

IMPROVING AFLATOXIN CONTROL IN HAITI (AFLAH)

FINAL REPORT

APRIL 2017 – OCTOBER 2020



IDRC project no 108364-001

December 2020

Report prepared by: Patrice Dion, Université Laval

PARTNERS:

Table of contents

1. Executive summary	7
2. Description of the research problem	8
2.1. General purpose of the project	8
2.2. Project objectives	9
2.3. Evolution of the research problem during the project	9
3. Progress toward milestones	9
4. Synthesis or research results	12
4.1. Completion status of project objectives	12
4.2. Strategies for communication about aflatoxins	15
4.3. Main research results	15
4.3.1. Evidence for a market incentive for on-farm adoption of aflatoxin control methods	15
4.3.1.1. Estimating willingness to receive of farmers	18
4.3.1.2. Estimating willingness to pay of consumers	18
4.3.2. Identification of aflatoxin entry points	18
4.3.2.1. Aflatoxin contamination levels	20
4.3.2.2. Understanding the peanut value chain.....	21
4.3.2.1. Entry points for aflatoxin contamination.....	21
4.3.3. Women’s involvement in aflatoxin control.....	24
4.3.4. Communication about aflatoxins and promotion of good practices.....	26
4.3.4.1. Interventions by a consumers’ association.....	26
4.3.4.2. Participatory preparation of a Guide to good practices for peanut processing.....	27
4.3.5. Development of safe technologies for valorization of contaminated peanuts.....	28
4.3.1. Observations on sorghum and maize contamination.....	29
4.3.2. National strategic planning.....	30
4.3.3. Final remarks and perspectives	33
4.3.3.1. General aflatoxin-control strategy.....	33
4.3.3.2. Future activities by ASCONE.....	33
4.3.3.3. Future activities by MFK	33
4.3.3.4. Future activities by Chibas.....	36
5. Synthesis of results towards AFS Outcomes	37
5.1. Overview of contribution of AFLAH results to AFS outcomes	37
5.2. Details on project contribution to AFS Outcomes	39
5.2.1. AFS 1. New technologies and/or farming systems and practices.....	39
5.2.2. AFS 2. Dietary diversity and nutrition	39
5.2.3. AFS 3. Engagement of Canadian researchers	39
5.2.4. AFS 4. Reinforcement of research groups	40
5.2.5. AFS 5. Equitable food distribution for food security	40
5.2.6. AFS 6. Food processing	40
5.2.6.1. Peanut processing.....	41
5.2.6.2. Sorghum and maize processing.....	41
5.2.7. AFS 7. Risk mitigation.....	42
5.2.8. AFS 8. Access to resources	42
5.2.9. AFS 10. Policy options.....	42
5.2.10. AFS 12. Gender.....	44

6. Problems and challenges	45
7. Recommendations	46
8. Contributors to the project and Acknowledgements.....	46
8.1. Contributors	46
8.2. Acknowledgements.....	47
Annex 1. Logic model of AFLAH project.....	49
Annex 2. List of AFLAH reports and documents previously submitted to IDRC....	50
Annex 3. Examination of a market solution for promoting adoption of aflatoxin control methods by peanut farmers	51
Annex 4. Final report from Chibas	52
Annex 5. M.Sc. thesis of Frantz Roby Point Du Jour	53
Annex 6. Manuscript in preparation by Frantz Roby Point Du Jour and Patrick Mundler	54
Annex 7. English version of the Guide to good practices for peanut processing	55
Annex 8. Final report from MFK.....	56
Annex 9. Consultancy report from Frantz Roby Point Du Jour and Phendy Jacques	57
Annex 10. Agreement from FAO to collaborate in distribution of the Guide.....	58
Annex 11. Terms of reference of the Working group on aflatoxins	59
Annex 12. Closing workshop presentations.....	60

List of Figures

Fig. 1. Market solution for adoption of aflatoxin control methods by farmers.	15
Fig. 2. Estimation of willingness to pay and of willingness to receive.	19
Fig. 3. Characterization of the peanut value chain and identification of aflatoxin entry points.....	20
Fig. 4. The peanut commodity chain in Haiti’s North and Northeast departments.	22
Fig. 5. Aflatoxin contamination risk in the peanut commodity chain.	24
Figure 6. Results of an auto-evaluation of aflatoxin-related risks of contamination along the peanut value chain.....	25
Fig. 7. A representative of a women’s association receives a copy of the “Guide to good practices for peanut processing” and of the poster.	28
Fig. 8. Valorization of rejected and aflatoxin-contaminated peanuts for safe human consumption.....	29
Fig. 9. Effect of sun exposure on aflatoxin content of peanut oil.....	30
Fig. 10. Representation of aflatoxin-control strategy along the peanut value chain, as it has been framed during the AFLAH project.....	34
Fig. 11. MFK Agronomist James Blanc at a training session with women actors of the peanut value chain.....	35
Fig. 12. Promotion of safe and nutritious peanut butter consumption.....	40
Fig. 13. Good practice in preparation of peanut butter, as illustrated in the Guide to good practices for peanut processing.....	41
Fig. 14. Variation in maize and rice consumption in rural and urban areas of the North Department of Haiti before and during the COVID-19 pandemic.	43
Fig. 15. Distribution of the Guide to peanut processors and training session.	45

List of Tables

Table 1. Project progress toward milestones	10
Table 2. Specific objectives of the AFLAH project and completion status.....	13
Table 3. AFLAH project contributions to the design of a general communication strategy about aflatoxins.....	16
Table 4 Aflatoxin control methods proposed by women actors of the peanut value chain	26
Table 5. Composition and mandate of the working group on aflatoxins.....	31
Table 6. Comparison between Standards and Technical Regulation.....	32
Table 7. Organisations trusted by consumers for implementation of a food quality certification system	32
Table 8. Composition of the communal supervising committee spearheading the activities of the ASCONE aflatoxin control framework	35
Table 9. Proposed solutions to aflatoxin contamination in peanuts, sorghum and maize ¹	36
Table 10. Contribution of specific objectives and outcomes to achievement of AFS Outcomes	37
Table 11. Fulfillment of indicators stated in the Gender strategy.....	44

Cover drawings: Excerpt from cover page of the Guide to good practices for peanut processing (credit: Jacques Laberge and Patrice Dion).

List of Acronyms

AFLAH :	Intensification de la lutte contre la contamination des aliments par les aflatoxines en Haïti/ Improving Aflatoxins Control in Haiti
AFO :	Association de femmes de Ouanaminthe
AFS	Agriculture and Food Security
ANATRAF :	Association Nationale des Transformateurs de Fruits
ASCONE :	Association des consommateurs du Nord-Est
BDM :	Becker-DeGroot-Marschak
BHN :	Bureau Haïtien de Normalisation/ Haitian Office of Standards
CASEC	Conseil d'Administration de la Section Communale
DCQPC:	Direction du contrôle de la qualité et de la protection du consommateur / Office of quality control and consumer protection
FAMV :	Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire
FAO :	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture/ Food and Agriculture Organization of the United Nations
GRET Haiti :	Groupe de Recherches et d'Échanges Technologiques
IDRC :	Centre de Recherche pour le Développement International/International development Research Centre
MARNDR :	Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural/ Ministry of Agriculture, Natural Resources and Rural Development
MCI :	Ministère du Commerce et de l'Industrie/ Ministry of Trade and Industries
MFK :	Meds & Food for Kids
MSPP :	Ministère de la Santé Publique et de la Population/ Ministry of Public Health and Population
RAFAVAL :	Rassembleman Fanm vanyan Limonad
UNIQ:	Université Quisqueya

1. Executive summary

The project entitled “Improving aflatoxin control in Haiti” (or AFLAH project) examined the conditions for the adoption of sustainable aflatoxin control methods in the North and North-East departments of Haiti. Aflatoxin contamination of food is responsible for stunting in children, nutritional problems, and liver cancer. In Haiti, contamination of peanuts and its by-products with aflatoxins is common and occurs both in the field and during the post-harvest period. Contamination of sorghum and maize grains is also frequent, and these cereals contribute significantly to aflatoxin exposure of the Haitian population.

The purpose of this report is to document the overall progress of the AFLAH project over the course of its implementation period, from April 2017 till October 2020. Its main findings and achievements are highlighted in the present summary section.

The project was initiated on the premise that aflatoxin control technologies were already well characterized, and that the challenge was to devise strategies to facilitate and promote their insertion in the Haitian peanut value chain. The facilitation strategies that were examined include: (i) market incentives, (ii) specific actions on identified aflatoxin entry points along the peanut value chain, (iii) support to women actors of the value chain, (iv) safe valorization of aflatoxin-contaminated peanuts, and (v) capacity building of private and public organisations intervening in aflatoxin control. A parallel line of study dealt with the origin of aflatoxin contamination in sorghum and maize. These main findings will be outlined sequentially in the present executive summary. Each of them corresponds to a particular output or outcome from the logic model (see Annex 1 for the Logic model).

Conceivably, the market could provide a strong incentive for adoption of aflatoxin control technologies along the peanut value chain (Outputs: 1111 and 1112). Market incentives considered here would stem from increased revenues benefitting actors producing or handling safe peanut products, those new revenues deriving from an increased consumer demand for safe products. The economic viability of such a market incentive was deduced from three complementary lines of study: (i) Measurement of the quantum of financial gain required to convince farmers to apply control methods; (ii and iii) evaluation of the economic value that men and women consumers attribute to food complying with aflatoxin standards, with consumers from (ii) the formal market and (iii) the informal market being considered in this analysis. Observations made showed that the additional premium that consumers would be willing to pay for quality-certified peanut butter would suffice to match the amount that farmers would be willing to receive in exchange for adoption of aflatoxin control technologies.

An increased intervention capacity in favor of aflatoxin control relies on a better understanding of the structure and functioning of the peanut value chain, and on the identification of aflatoxin entry points along this value chain (Outputs 1211 and 1212, Outcome 1210). Whereas aflatoxin entry points are distributed throughout the value chain, minimal sorting, mixing, and wetting peanuts are examples of detrimental practices

adopted by peanut sellers (or “Madan Sara”). Adoption of such unfavorable practices is motivated by the desire to increase the profitability of the value chain, which in any case remains very low.

An examination of the peanut value chain would be incomplete without an understanding of the role played by women actors of the value chain (Output 1113). Women farmers play a prominent role in harvesting, drying, sorting, and selling peanuts. As these steps are crucial to aflatoxin control, the contribution of women farmers is necessary for the efficient adoption of proper technologies. Women grow peanuts to generate funds for the economic maintenance of their household. As a result, any change in the pattern of production or sale of peanuts, resulting from adoption of aflatoxin control technologies, would directly impact household economy.

Sorting and elimination of bad peanuts at various points of the value chain is often followed by the reintroduction of those rejected peanuts in the form of butter or other processed food destined to human consumption. Aflatoxin-free oil can be obtained from rejected peanuts, thus conferring a market value to this contaminated and otherwise unsafe product (Output 1122).

Three complementary capacity building and communication strategies were investigated: (i) support to a consumers’ association in its efforts to raise community awareness relative to the aflatoxin problem and possible solutions (Output 1223); (ii) co-design of a “Guide to good practices for peanut processing”, in cooperation with two women’s associations (output 1223); (iii) support to outreach activities of the Bureau Haïtien de Normalisation (BHN), leading to the creation of the Working Group on aflatoxins (Output 1221). Each of these strategies showed potential for endogenous knowledge generation and capacity building.

Initial observations on the presence of aflatoxins in maize and sorghum led the project partner Chibas to investigate the sources of aflatoxin contamination in maize and sorghum and to identify control methods for these two cereals. The origin of maize contamination was traced to the storage and milling process, whereas for sorghum wetting and milling were critical (Output 1123).

Finally, the project attempted to determine to what extent the progress obtained in the reduction of aflatoxin exposure (Outcome 1000) was jeopardized by economic and functional changes caused by the Covid-19 pandemic. Potentially detrimental alterations of the peanut value chain were observed as the result of the pandemic.

2. Description of the research problem

2.1. General purpose of the project

The project was prompted by the observation that aflatoxin contamination of food poses a serious health risk to the Haitian population. In Haiti, contamination of peanuts and its by-products with aflatoxins is common and occurs both in the field and during the post-harvest

period. Some of the aflatoxin-contaminated peanuts that are rejected through sorting are sometimes reintroduced into the food chain as peanut butter.

Aflatoxins are also present in other foods, including sorghum and maize. Although the average aflatoxin levels in these cereals are generally lower than for peanuts, they are consumed in larger quantities, and hence represent a significant exposure source for the Haitian population.

Although pre- and post-harvest technologies for aflatoxin control (such as the use of tarpaulins and the sorting of contaminated kernels and grains) are well known, the factors that influence the adoption of these methods by farmers and other stakeholders of the value chain have not yet been thoroughly investigated. These factors may relate to economy, culture, gender, policy, or other aspects and are the topic of the current project.

2.2. Project objectives

The ultimate objective of the AFLAH project is to design and test strategies for disseminating and promoting effective control methods among women and men stakeholders of the peanut value chain and for supporting public institutions in their actions to ensure the safety of peanuts and their by-products. The achievement of this broad objective requires the fulfillment of various specific objectives: (i) experimental examination of market incentives for the adoption of aflatoxin-control technologies; (ii) identification of aflatoxin-control points along the peanut value chain; (iii) understanding the role of women in aflatoxin control; (iv) development of technologies promoting the safety of peanut, maize, and sorghum products; (v) strategic planning of interventions by private and public organisations for better control of aflatoxins.

2.3. Evolution of the research problem during the project

Issues related to autonomous communication and action regarding aflatoxins became prominent over the course of the project and were gradually inserted in the research problem. Hence, strategies were sought to promote communication and action about aflatoxins that would be generated by stakeholders themselves rather than by the AFLAH project team. To this end, various time extensions were solicited to IDRC and then granted, to allow the pursuit of initiatives such as the support to a consumer association and the co-design, with two women associations, of a “Guide to good practices for peanut processing”.

The Covid 19 pandemic and its socio-economic consequences on vulnerable Haitian populations also prompted adjustments to the general research question, to investigate the effect of the ensuing confinement measures on aflatoxin exposure.

3. Progress toward milestones

See Table 1 for a description of project achievements with respect to pre-established milestones as they appear in the Funding agreement signed by IDRC and Laval University.

Table 1. Project progress toward milestones

Milestone	Achievement level
Memorandums of understanding with partner organisations have been signed	Completed in first year (October and November 2017)
Students and research personnel have been recruited	Two Haitian students have enrolled in the M.Sc. agricultural economics program of Laval University, and have completed their thesis in April 2019 and December 2019, respectively. Chibas has hired a research professional and a research technician as of August 15, 2017 and September 1, 2017, respectively
The advisory committee is constituted	Completed in first semester. The advisory committee was comprised of: <ul style="list-style-type: none"> • Dan Brown, Cornell University • Jamie Rhoads, University of Georgia • David Miller, Carleton University • Gaël Pressoir, Quisqueya University
The inception workshop has been held with a definition of research objectives and protocols and a clarification of the roles and responsibilities of partners	Inception workshop has been held in Cap Haitien, from May 22 till 25, 2017
Aflatoxin content of local peanuts has been measured, to determine a baseline	Completed in first year (see Technical progress report no 2)
The following operational strategies have been prepared: Monitoring and Evaluation, Gender strategy, Communication plan	Completed in first year (see Technical progress report no 2)
First progress report	First progress report is submitted (October 2017)
300 participants have been recruited and information meetings have taken place	iF Foundation/Laval University: 88 women and 184 men have been recruited to participate in the first work package. MFK/Laval University: 34 women and 21 men have participated in meetings (focus groups and individual interviews) on gender TOTAL: 327 participants, including 124 women

Milestone	Achievement level
Aflatoxin control methods have been disseminated to 300 participants	A total of 868 persons, including 446 women, received training on aflatoxin control. These were distributed as such: (i) a first series of surveys and experimental economics procedures involved 254 farmers including 88 women; (ii) 165 additional farmers, including 63 women, participated in the second series of experimental economics procedures; (iii) a total of 150 women participated in the first 3 workshops organised by ASCONE; (iv) the second series of ASCONE workshops involved 267 additional participants, including 113 women; (v) 32 women from associations AFO and RAFAVAL received training on aflatoxin control. In addition, 1 200 copies of the creole version of the Guide to good practice for peanut processing were distributed to 45 peanut processing associations and various individuals
Barriers for the adoption of aflatoxin control methods by women farmers were examined	BDM auctions, focus groups and individual interviews have been carried out with men and women peanut farmers to identify barriers to aflatoxin control; results were reported in two M.Sc. theses from Laval University; in addition , focus groups (technical report 2) and surveys (technical report 3) highlighted the prominent role of women in aflatoxin control, at all steps of the peanut value chain; this information on the particular situation of women proved useful to the design of the workshops organised by the consumers' association ASCONE and to the planning of interactions with women's peanut processing associations
The meetings of the National Working Group and the Advisory Committee were held, and a first version of the Working Group's strategy is developed.	The Advisory committee exchanged on the propositions and expectations of the Bureau Haïtien de Normalisation (Haitian Office of Standards; BHN); meetings have been held with BHN to discuss aflatoxins and prepare a roadmap; the Working Group on aflatoxins established by BHN met on six occasions
Second progress report	Second progress report is submitted (April 2018)
Estimated cost of aflatoxin control methods (or willingness to receive in exchange for adoption of control methods) is determined for 300 farmers, including 100 women	Willingness to receive has been determined for a total of 419 farmers, including 151 women; 254 farmers, including 88 women, have participated in the first series of BDM auctions; 165 additional farmers, including 63 women, have participated in the second series of observations
The peanut value chain is investigated	A mémoire on the peanut value chain was completed in May 2018 by Lisa Georges, student at Université chrétienne du Nord d'Haïti. A M.Sc. thesis on peanut value chain by F. R. Point Du Jour has been completed in December 2019

Milestone	Achievement level
Third progress report	Third progress report is submitted (October 2018)
Aflatoxin control points along the value chain are identified	Aflatoxin control points are identified in the M.Sc. thesis of F. R. Point Du Jour
Task force assembles orientation paper on aflatoxin control;	BHN has established a working group on aflatoxins and has defined its mandate (see Annex 6 of progress report 3)
Processes for valorization of sorted out peanuts have been designed	Peanut oil extraction method and use of contaminated peanut cake in preparation of chicken feed are validated by Chibas (Progress reports 2, 3, 4 and 5)
Research results and other outcomes of the project provide evidence of capacity building for Haitian universities and public institutions;	Continued action and reinforced capacity of ASCONE, Chibas and BHN are highlighted through preparation of progress reports and orientation papers
Fourth progress report	Progress report no 4 submitted (April 2019)
Willingness to pay for aflatoxin control methods is assessed for 400 men and 200 women farmers and other actors of the value chain	Willingness to receive has been determined for a total of 419 farmers, including 151 women; Willingness to pay was assessed for 100 consumers of the formal market, including 40 women, and 585 consumers of the informal market, including 342 women
Framework for strategic planning on aflatoxin control is finalized and final recommendations will be under discussion by national agencies	BHN has instituted a working group on aflatoxins, and six meetings of the working group were held; it has also taken aflatoxin-related concerns into account in a standardization program that is currently awaiting approval from the Ministry of Commerce and Industry
Student theses and research articles are being finalized and disseminated	M.Sc. thesis of Phendy Jacques and FR Point Du Jour finalized and accepted in 2019; three scientific manuscripts are in preparation; one Guide to good practices for peanut processing was prepared in three languages and distributed in Haiti
Fifth progress report	Progress report no 5 submitted (October 2019)

4. Synthesis or research results

4.1. Completion status of project objectives

The ultimate objective of the AFLAH project is to improve aflatoxin control by designing and testing strategies for promotion of effective control methods to women and men stakeholders of the peanut value chain and by supporting public and private institutions in their efforts to ensure the safety of peanuts and their by-products. The achievement of this broad objective requires the fulfillment of various specific objectives, which relate to the six main themes of the project: (i) experimental examination of incentives for the adoption

of aflatoxin-control technologies; (ii) identification of aflatoxin-control points along the peanut value chain; (iii) monitoring the contribution of women to aflatoxin control and designing means to support their action; (iv) development of technologies promoting the safety of peanut, maize and sorghum products; (v) capacity building and reinforcement of public and private organizations; (vi) strategic planning of government interventions for better control of aflatoxins. Table 2 presents the specific objectives of the AFLAH project and indicates their completion status.

Table 2. Specific objectives of the AFLAH project and completion status

	Specific objective	Completion status
1	To examine barriers and mechanisms for adoption of aflatoxin control methods by women and men farmers and other actors of the peanut value chain	Monetary incentives and barriers are evaluated. This line of study aimed at quantifying the financial incentive that would encourage peanut farmers from the North department of Haiti to adopt a set of post-harvest practices appropriate for aflatoxin contamination reduction. This incentive was determined using an individual inverted auction mechanism, designed to evaluate how much farmers were willing to receive in exchange for the adoption of aflatoxin control technologies, namely the use of a drying tarpaulin and of adapted peanut storage bags. In some experiments, steps were taken to condition market access to compliance with aflatoxin content standards, and the effect of this condition on willingness to receive by farmers was evaluated. The results of these experiments showed that conditioned market access had a significant effect on the premium demanded by farmers for implementing aflatoxin control methods. However, it did not have a significant impact on the quality of peanuts, whereas access to a drying tarpaulin resulted in a lower average aflatoxin content of the peanuts, as compared to peanuts from a control group of farmers not having received tarpaulins.
2	To identify aflatoxin-control points along the peanut value chain and to implement aflatoxin-control technologies at those points	Commodity chain analysis was used to better understand reasons for the continued use of unsanitary practices in the Haitian peanut sector. The technical and socio-economic constraints faced by stakeholders of the peanut value chain were analyzed, as well as the effect of organizational, political, and environmental factors on product quality. Contamination can be understood as the result of an interplay among several factors that affect product quality. These factors may be internal or external, depending on whether they are distinctive features of stakeholders or else relate more broadly to the commodity chain. Internal factors describe stakeholder attributes, such as technical skills, socioeconomic constraints, adherence to values and informal rules, and knowledge of contamination issues and prevention measures. External factors are geographic characteristics, weather conditions, available technology, stakeholder organization, market structure, policies, and institutional norms.

	Specific objective	Completion status
3	To identify constraints to peanut cultivation and aflatoxin control that women farmers encounter and to examine means for alleviating those constraints	The results and conclusions of the gender survey highlighted the prominent role of women in harvesting, drying, sorting, and selling peanuts. Since these steps are essential intervention points for aflatoxin control, these observations imply that the contribution of women farmers, sellers and processors is critical for the efficient adoption of proper technologies. Thus, interactions with women's associations involved in the peanut value chain represent an efficient means for promoting aflatoxin control methods. Interactions with AFO (Association des femmes de Ouanaminthe) and RAFAVAL (Rassemblement des femmes vaillantes de Limonade) were initiated to raise awareness on aflatoxin-related issues and promote adoption of improved quality control methods for peanut butter preparation. These interactions culminated in the co-design of a "Guide to good practices for peanut processing".
4	To design a safe and economically viable value chain for aflatoxin-contaminated peanuts and to examine sources of contamination in sorghum and maize	A market opportunity for rejected and aflatoxin-laden peanuts was sought through oil production and purification. These combined processes yield a product with an acceptable aflatoxin content, while the residual and contaminated peanut cake can be appropriately diluted with other feed ingredients and served to broiler chickens. The wet hulling process is a key source of sorghum contamination, with unclean water, contaminated mills and subsequent storage contributing to an increase of aflatoxin content in treated sorghum grain. Observations on the origin of maize contamination made it possible to discern the respective contributions of preharvest contamination, in-farm storage, processing, and subsequent grain conservation in the build-up of aflatoxin contamination.
5	To build capacity of Haitian universities, private organisations, and public institutions and to promote synergies for reducing aflatoxin exposure of the Haitian population	Interactions with AFLAH project research team contributed to institutional strengthening of the consumer's association ASCONE. The AFLAH project presented ASCONE with a first opportunity to deal with an international organisation, by negotiating contracts, fulfilling jointly determined tasks, and filing narrative and financial reports. With AFLAH support, ASCONE organised a total of 10 workshops on aflatoxin control and has emerged as a leading advocate of food safety in the Commune of Ouanaminthe. Sustained interactions with MFK led this organisation to better appreciate the necessity of supporting women actors of the peanut value chain for achieving proper aflatoxin control. As a result, MFK initiated interactions with two women associations involved in peanut processing and then went on to distribute the Guide to good practices to five additional associations. Chibas is one of the main organisations involved in agriculture and food research in Haiti. The AFLAH project has been the principal, if not the only, support to its research laboratory, allowing Chibas to secure the services of a research professional and of a research technician for the whole duration of the project. Sustained interactions with the Bureau Haïtien de normalisation led to the creation by this public organisation of the Working Group on aflatoxins.
6	To construct a framework for national strategic planning on aflatoxin control.	An important outcome of our interaction with the BHN, as stated by the BHN Director in his concluding remarks to the AFLAH closing workshop, was the inclusion of aflatoxin concerns in a standardization program that is currently awaiting approval from the Ministry of Commerce and Industry.

4.2. Strategies for communication about aflatoxins

One of the main issues that were discussed at the inception meeting concerned communication strategies. The same subject was again debated at the final workshop. These discussions focused on strategies to disseminate information regarding aflatoxin-related health risks, without damaging value chains and discouraging consumer demands for local products. The AFLAH project contribution to this debate is summarized in Table 3, which indicates, for the various specific objectives, how research outputs and outcomes relate to elements of an aflatoxin communication strategy.

4.3. Main research results

4.3.1. Evidence for a market incentive for on-farm adoption of aflatoxin control methods

Financial incentives expected by farmers for adoption of control methods (or Willingness of farmers to receive) is one element of a market solution to aflatoxin control, the other element being willingness of consumers to pay for certified food products. AFLAH results indicate that such a market solution exists, and that knowledge of this solution should be communicated to formal and informal actors of the peanut value chain. See Fig. 1 for a graphic depiction of the market solution.

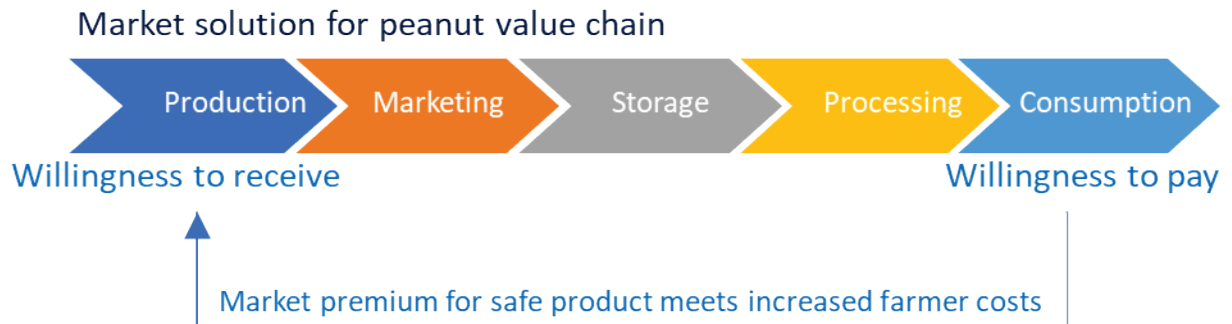


Fig. 1. Market solution for adoption of aflatoxin control methods by farmers.

The premium that consumers from the formal and informal markets are willing to pay for safe peanut products adhering to aflatoxin content standards is sufficient to compensate farmers for extra costs related to aflatoxin control.

Table 3. AFLAH project contributions to the design of a general communication strategy about aflatoxins

Project specific objective	Immediate Outcome (and Outputs)	Aflatoxin communication needs	Communication strategies designed a part of project		
			What should be communicated?	To whom?	By whom?
SO1. To examine barriers and mechanisms for adoption of aflatoxin control methods by women and men farmers and other actors of the peanut value chain.	1110 (1111, 1112)	Many barriers to adoption of control methods correspond to an information deficit: lack of information about (i) aflatoxins and their related dangers, (ii) aflatoxin control methods, (iii) market opportunities for quality-certified products.	Aflatoxin-related health issues	Actors of the peanut value chain: farmers, sellers, processors, consumers	Consumer association ASCONE; AFLAH research team through workshops and distribution of Guide to good practices
			Control methods specifically adapted to various actors of the peanut value chain		
			Certified market opportunities for farmers, sellers, and processors	BHN and other participants in AFLAH closing workshop	AFLAH research team
SO2. To identify aflatoxin-control points along the peanut value chain and to implement aflatoxin-control technologies at those points.	1210 (1121, 1211, 1212)	Many profit-motivated practices from peanut aggregators and sellers amplify aflatoxin contamination. Informing value chain actors and consumers about the damaging effect of aflatoxins and suggesting improved and safe methodologies would contribute to discourage these practices.	Identification of aflatoxin entry points in peanut value chain and information about safe practices	Actors of the peanut value chain; participants in AFLAH closing workshop	AFLAH research team
SO3. To identify constraints to peanut cultivation and aflatoxin control that women farmers encounter and to examine means for alleviating those constraints	1110 (1113)	At inception of the project, some partners were not fully aware of the central role of women in aflatoxin control and of the importance of designing programs and activities for women.	Relevance of tasks performed by women to aflatoxin control	AFLAH project partners; consumers' association; participants in AFLAH closing workshop	AFLAH research team, including partners (MFK)

Project specific objective	Immediate Outcome (and Outputs)	Aflatoxin communication needs	Communication strategies designed a part of project		
			What should be communicated?	To whom?	By whom?
SO4. To design a safe and economically viable value chain for aflatoxin-contaminated peanuts and to examine sources of contamination in sorghum and maize	1120 (1121, 1122, 1123)	The reintroduction of rejected peanuts in the food chain is a major contributor of aflatoxin exposure. More informed farmers and sellers would not sell nor buy these bad peanuts. Once developed, a safe market opportunity for rejected peanuts will need to be publicized.	Protocols for production of aflatoxin-free peanut oil and safe use of peanut cake in broiler chicken feed	Participants in AFLAH closing workshop	AFLAH research team (CHIBAS)
		Contamination of sorghum grain is strictly related to improper handling during the milling process; information about cleanliness of water and mills would contribute to alleviate the problem	Methods for safe sorghum grain processing	Participants in AFLAH closing workshop	AFLAH research team (CHIBAS)
		Contamination of maize grain varies according with storage method and milling process	Promotion of appropriate storage methods, including the traditional storage with husks	Participants in AFLAH closing workshop	AFLAH research team (CHIBAS)
SO5. To build capacity of Haitian universities, private organisations, and public institutions and to promote synergies for reducing aflatoxin exposure of the Haitian population.	1110, 1120, 1201, 1220	Capacity building involves exchange of information between team members, autonomous generation of information by Haitian members of the team, and increased capacity of Haitian members for local dissemination of information	Knowledge about aflatoxin effect and control; experience in communication about aflatoxins	Consumer association; women's associations; BHN; AFLAH project partners	AFLAH project team
SO6. To construct a framework for national strategic planning on aflatoxin control.	1220 (1221, 1222, 1223)	The presentation made by BHN at the closing workshop insisted on the necessity of concertation and consensus for the framing and acceptance of regulation aimed at food safety and aflatoxin control.	Strategy for setting food quality standards	Actors of the peanut, maize, and sorghum value chains	Bureau Haitien de normalisation

4.3.1.1. Estimating willingness to receive of farmers

The amount that farmers are willing to receive in return for adoption of aflatoxin control methods, namely the use of a tarpaulin for drying harvested peanuts and of adapted peanut storage bags, was determined using an individual inverted auction mechanism. In some experiments, steps were taken to condition market access to peanut aflatoxin content, and the effect of this condition on willingness to receive by part of farmers was also evaluated. These experiments showed that conditioned market access had a significant effect on the supplementary revenue asked by farmers for implementing aflatoxin control methods. However, it did not have a significant impact on the quality of peanuts, whereas access to a drying tarpaulin resulted in a lower average aflatoxin content of the peanuts, as compared to peanuts from a control group of farmers not having received tarpaulins. (P. Jacques and M. Doyon; see this report, Annex 3)

4.3.1.2. Estimating willingness to pay of consumers

A first series of investigations dealt with evaluation of consumers of the formal Haitian market with respect to willingness to pay for peanut butter that would respect aflatoxin content standards. These evaluations showed that the additional premium that consumers would be willing to pay for quality-certified peanut butter would suffice to match the amount that farmers would be willing to receive in exchange for adoption of aflatoxin control technologies. A second series of investigations indicated that, like those of the formal market, consumers of the informal market are willing to pay a supplement for low aflatoxin-certified peanut butter. This supplement was lower for informal market customers than for customers from the formal market, but nevertheless would also suffice to compensate farmers for increased costs (Fig. 2).

4.3.2. Identification of aflatoxin entry points

One key element of a functional aflatoxin control strategy is an understanding of the peanut value chain and of the aflatoxin entry points as they are distributed along this value chain. This will allow value chain actors and policy makers to design strategies and regulations targeting specific sensitive segments of the value chain (Fig 3).

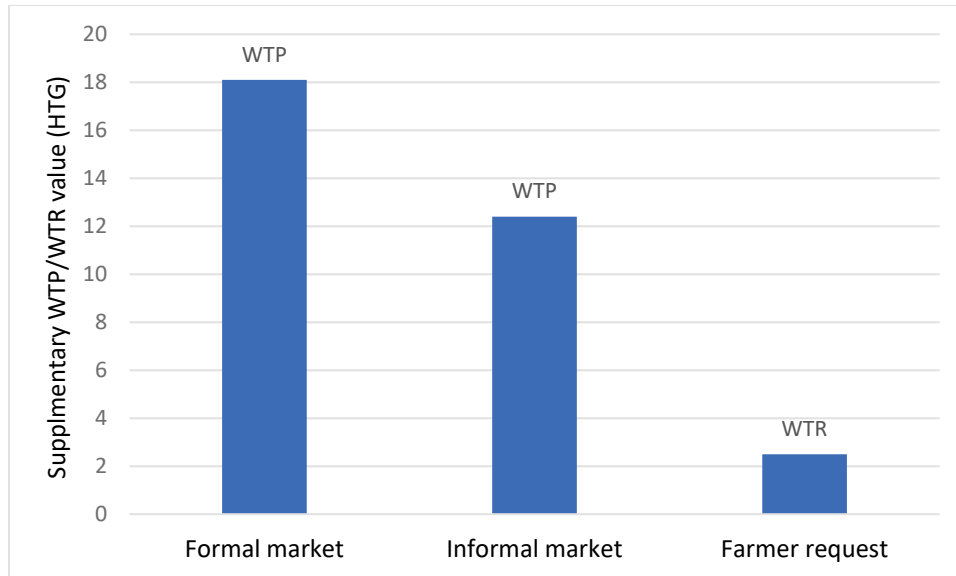


Fig. 2. Estimation of willingness to pay and of willingness to receive.

The histogram shows willingness to pay (WTP) of customers from the formal and informal markets and of willingness to receive (WTR) of peanut farmers, for a 16-oz jar of peanut butter that would meet aflatoxin standards. The two bars on the left of the histogram show the food-safety premium over the regular market price. This market price was set at 250 gourdes (HTG) in 2018 for customers of the formal market, and at 270 gourdes in 2019 for customers of the informal market. Only 32% of the willingness to pay stated by formal and informal customers, respectively, is given here, this proportion representing what would be left to farmers once intermediaries in the value chain would have taken their share (share of intermediaries was estimated at 68% of the total selling price). The bar on the right of the histogram shows willingness to receive of farmers, or the additional revenue that they would ask for implementing aflatoxin-control methods. Willingness to receive was determined in 2018 through inverted (BDM) auctions. The results suggest that the additional farmer expenses stemming from application of aflatoxin control techniques would be more than compensated by the premium price that consumers from both the formal and the informal market would be willing to pay for aflatoxin-safe products. Prior to setting a price for a peanut jar meeting safety regulation, consumers were informed about health-related effects of aflatoxins. Source: this report, Annex 3, reports from Phendy Jacques and Maurice Doyon

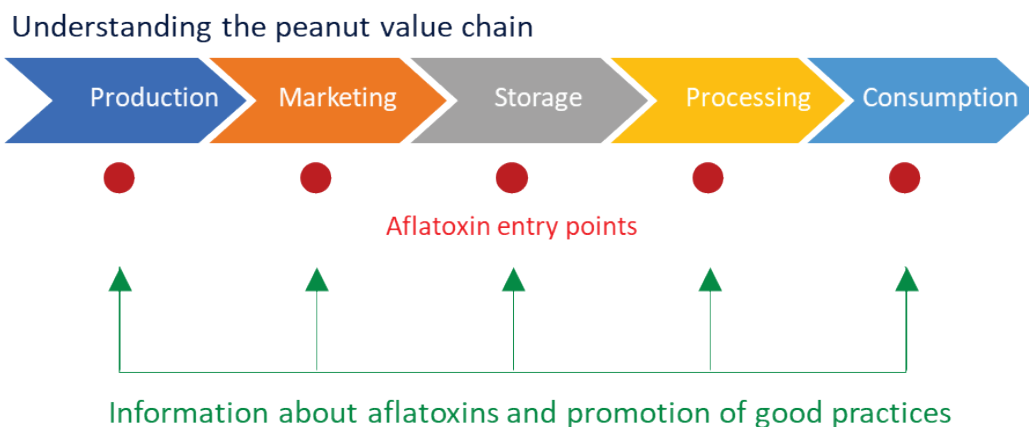


Fig. 3. Characterization of the peanut value chain and identification of aflatoxin entry points.

A better understanding of the peanut value chain and of the aflatoxin points of control will facilitate targeted dissemination of information about aflatoxins and promotion of good practices.

4.3.2.1. Aflatoxin contamination levels

To characterize the peanut value chain and identify aflatoxin entry points, it is necessary first to determine current levels of contamination. As part of baseline studies, our partner Chibas has shown that aflatoxin levels are often much higher in peanut butter than in grilled peanuts. This corresponds to the fact that the consumer can monitor the quality of peanuts in their grilled state, but not after their processing into peanut butter. Hence, peanuts of lesser quality tend to be used in peanut butter production (see this report, Annex 4, Chibas final report.). A second component of baseline studies was obtained through iF Foundation, who showed that the proportion of peanuts with aflatoxin content above the 10-ppb limit varies greatly from year to year, this proportion going from 7.6% in 2015 to 12.7% in 2017 (see Progress report 2, Annex 1). A detailed survey conducted in the Gens de Nantes communal section of Ouanaminthe by Lisa Georges, student at Université chrétienne du Nord d'Haïti, revealed very high levels of aflatoxin contamination in peanuts grown either in plains or mountains (See Progress report 4, Annex 7). Peanuts and peanut products from rural and urban markets in Ouanaminthe and elsewhere were sampled by Frantz Roby Point Du Jour at various stages of the peanut value chain. Out of 100 samples analysed, 56 were above the aflatoxin limit of 20 ppb, with some samples showing extremely high levels of contamination (see this report, Annex 5, M.Sc. thesis from Frantz Roby Point Du Jour). At the farmer level, Phendy Jacques showed that peanut drying on tarps instead of drying directly on the soil resulted in a significant decrease in aflatoxin contamination (see this report, Annex 3, report from Phendy Jacques).

4.3.2.2. *Understanding the peanut value chain*

The following aspects of the peanut value chain as it is found in the Nord and Nord-Est departments were investigated: (i) context; (ii) role of value chain actors; (iii) relationships between actors; (iv) techniques involved in the value chain; (v) economic results; (vi) social factors impacting the value chain (see this report, Annex 6, Manuscript by Frantz Roby Point Du Jour and Patrick Mundler).

These investigations showed that the Haitian peanut commodity chain suffers from a general lack of organization and comprises numerous stakeholders involved in production, processing, and marketing. A small number of wholesalers operating upstream of the value chain supply seeds and credit to farmers. Generally, peanut stocks are sold informally in rural and urban markets, which bring together farmers, resellers, processors, and consumers at a single location. Resellers constitute a vast network of traders who stock and distribute supplies across various regions in Haiti. They include wholesalers, most of whom are farmers who store both their production and peanuts purchased at the market. Thousands of *Madan saras* also transport peanuts to towns or cities for sale. Finally, women traders regularly station themselves in markets to buy and sell peanuts. In Haiti, peanuts are mostly ground into a paste either by small-scale processors or consumers. In urban areas, motorized mills are set up to grind the peanuts. There are also small plants, generally run by women's associations, that manufacture various products, such as *manba* (a special type of peanut butter), peanut bars, *chanm-chanm* (a mix of ground peanuts and maize), and *carapinia* (peanuts coated with sugar and other condiments). Profits generated through the commodity chain are low, and stakeholders usually perceive the compensation they receive as being insufficient. This market structure impacts product quality. Stakeholder relations are guided by informal arrangements. The ties of solidarity created by these arrangements enable each stakeholder to find and maintain their place within the chain (Fig 4).

4.3.2.1. *Entry points for aflatoxin contamination*

The results from the peanut value chain characterization led to the identification of factors external and internal to the value chain that might influence aflatoxin contamination levels in peanuts and their processed products (see this report, Annex 6). The following factors from the peanut value chain increase the probability of aflatoxin contamination:

- *Lack of support and of regulatory supervision.* Haiti's agricultural policy does not prioritize peanut production. The commodity chain has long suffered from a lack of investment and government support. While the presence of aflatoxins in peanuts has been amply documented, public authorities have yet to institute quality standards or raise awareness about aflatoxins among stakeholders and consumers.
- *Low use of technological inputs.* Technology-related constraints faced by stakeholders in the peanut chain have a significant effect on product quality. For instance, interviewed farmers noted that the practice of hoeing dry soil caused the shells and nuts to break during harvesting. With no irrigation system in place, some farmers try to remedy the situation by waiting for rain before harvesting. However, this approach can also lead to contamination. At the marketing stage, local sellers sometimes soak their

peanuts to soften the shells, which makes these easier to remove, although the practice increases the moisture content in the nuts and, consequently, the risk of contamination. To generate sufficient volumes, regional and metropolitan sellers mix peanuts of different origins, thus increasing the risk of cross-contamination.

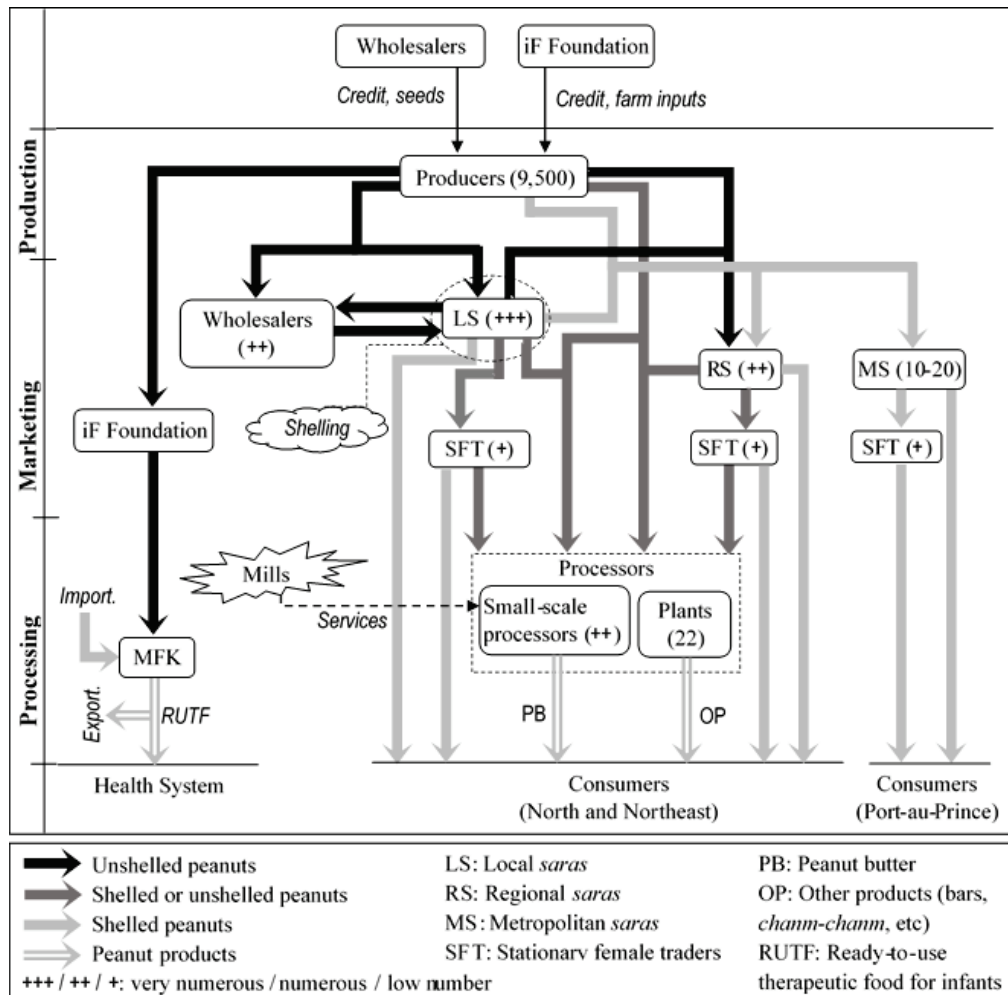


Fig. 4. The peanut commodity chain in Haiti's North and Northeast departments.

Source: This report, Annex 6, Point du Jour and Mundler 2020

- *Climate risk.* Haiti is frequently exposed to weather shocks that can result in the contamination of peanut supplies. Interviewed farmers in the commune of Ouanaminthe reported cases of extreme droughts occurring at the end of the growing season. Crops are more likely to become contaminated by aflatoxins when average daily precipitation levels during this period fall below 0.9 mm. Using this threshold, many areas of the region under study do not receive sufficient rainfall. After harvest and during periods of intermittent rain, peanuts are stored indoors where humidity levels are high, resulting in longer drying times. In certain areas of the region under study, farms plots were vulnerable to flooding as they were located close to rivers with unprotected banks. Interviewed farmers in the area reported that peanuts are often

harvested before maturity to avoid potential losses due to flooding. Harvesting peanuts before maturity can lead to contamination.

- *Geography and infrastructure.* Geographic factors directly affect the quality of peanuts sold in markets. For example, due to a lack of road infrastructure in certain areas, travel times between production zones and markets are often long, and only small quantities of peanuts can be transported at a time. Since individual shipments tend to be small, regional, and metropolitan sellers fill their bags by mixing peanuts from different suppliers, which increases the risk of cross-contamination. Transportation from remote areas also increases the likelihood of exposing peanut shipments to moisture either during rainstorms or river crossings. When sold in markets that lack proper facilities, peanuts are again exposed to humidity, as well as to unsanitary conditions. On the outskirts of certain markets, peanuts are stored in poorly equipped, unventilated premises before being sold or transported to other towns or cities.
- *Market characteristics.* As was mentioned above, the peanut commodity chain is characterized by a lack of organization and high levels of market competition. No associative structures exist to coordinate the actions of participating stakeholders, most of whom have no market power and operate within the chain as price takers. Peanut prices are often highly volatile and profit margins are low. Since Haitian consumers are poorly informed about the dangers of aflatoxins, commodity chain stakeholders have little incentive to implement favorable, but costly, practices. Rather, there is a general focus on profit maximization throughout the chain. For example, farmers often shorten the drying period to avoid shrinking their peanuts. As well, local *saras* usually do not thoroughly inspect their merchandise and sometimes soak the peanuts to increase their size. Another strategy employed is to hide low-quality peanuts by mixing them with high-quality ones.
- *Socioeconomic constraints.* Stakeholders of the peanut commodity chain often make decisions based on immediate household needs. The need for stakeholders to make payments at specific times of the year encourages them to sell their peanuts regardless of any quality concerns and to implement practices that increase profit margins at the expense of contamination prevention. Poor living conditions of many peanut producers and wholesalers can also lead to aflatoxin contamination. While stakeholders usually try not to place their peanuts on the ground, poor storage conditions in residences can have a detrimental effect on product quality.
- *The organization of farm work.* The organization of work affects the likelihood of contamination, since it determines whether tasks are properly executed. For instance, at harvest, threshing is often done by local children who are paid based on how many peanuts they bag. According to interviewed farmers, the work is often poorly carried out since the children have a financial incentive to bag as many peanuts as possible, regardless of quality. Farmers with fewer financial resources are often forced to delay certain key tasks (e.g., sowing and harvesting), or perform them over a longer period, which can increase the risk of contamination.

- *Lack of awareness about aflatoxins.* Knowledge of best practices among stakeholders can reduce the risk of aflatoxin contamination. However, there is currently a lack of awareness within the peanut commodity chain about the danger of aflatoxins and the need for prevention measures. Of the 38 farmers, resellers, and small-scale processors from our survey who were asked about aflatoxins, 33 were completely unaware of the issue (Fig. 5).

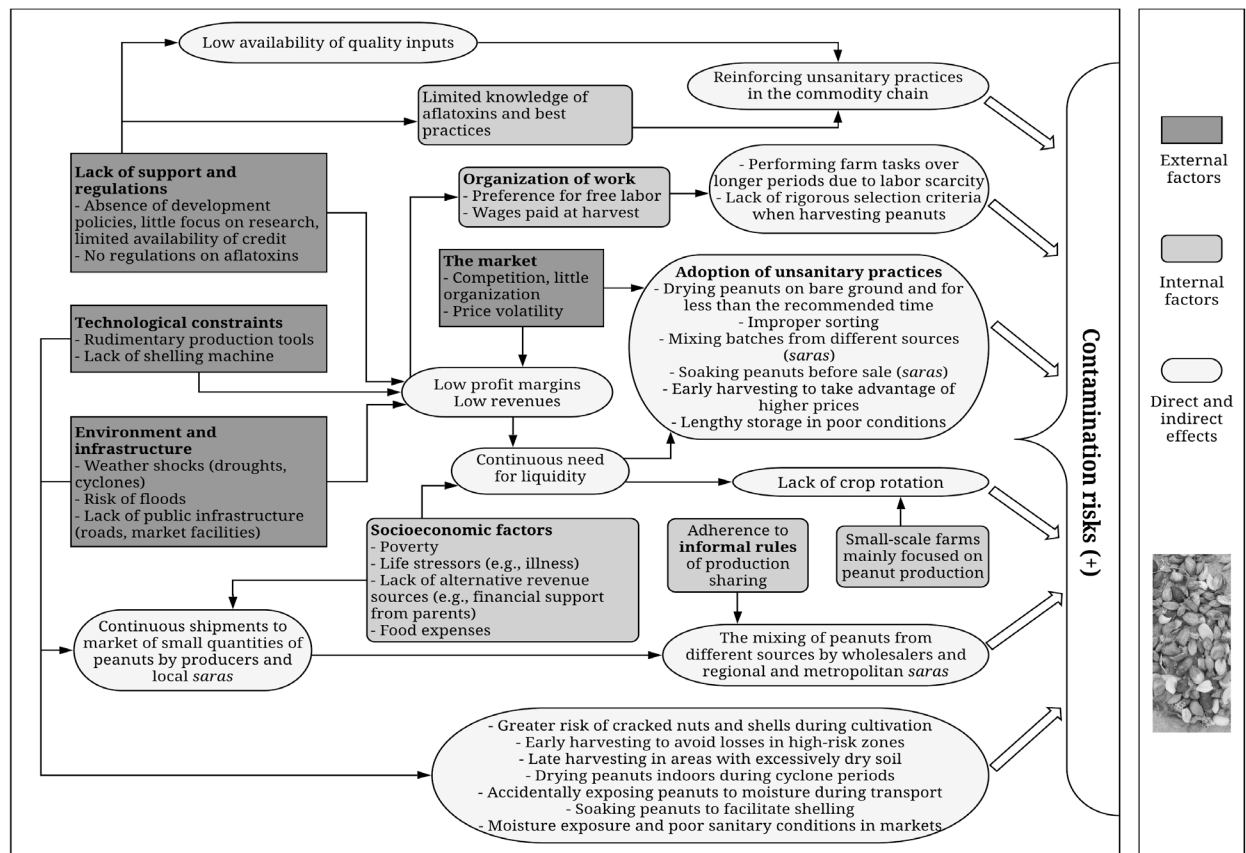


Fig. 5. Aflatoxin contamination risk in the peanut commodity chain.
 Source: This report, Annex 6, Point du Jour and Mundler 2020

4.3.3. Women’s involvement in aflatoxin control

Following initial investigations that led to the formulation of the gender strategy, a survey was conducted by MFK among 90 women farmers from the North-East department, to better understand their role and responsibilities in the peanut cultivation, harvesting and marketing processes. These activities comprise soil preparation, planting, harvesting, drying, storage, sorting and selling. A major conclusion from this survey is that, although women assume a dominant role in activities that most significantly determine aflatoxin levels, only a few of them know about aflatoxins. The survey data also show that women grow peanuts to generate funds for the economic maintenance of their household. The

income generated from the sale of peanuts is generally used to meet the basic needs of the household, such as the purchase of food, the payment of tuition fees and uniforms for children of schooling age, and the acquisition of various goods destined to small business. As a result, any change in the pattern of production or sale of peanuts, resulting from adoption of aflatoxin control technologies, will impact household economy (see Progress report 3, Annex 7).

An auto-evaluation of aflatoxin-related risks by women actors of the peanut value chain also led to the conclusion that processes most conducive to aflatoxin contamination were those primarily performed by women (Fig 6). These observations demonstrate that the contribution of women farmers, sellers and processors is necessary for the efficient adoption of proper technologies.

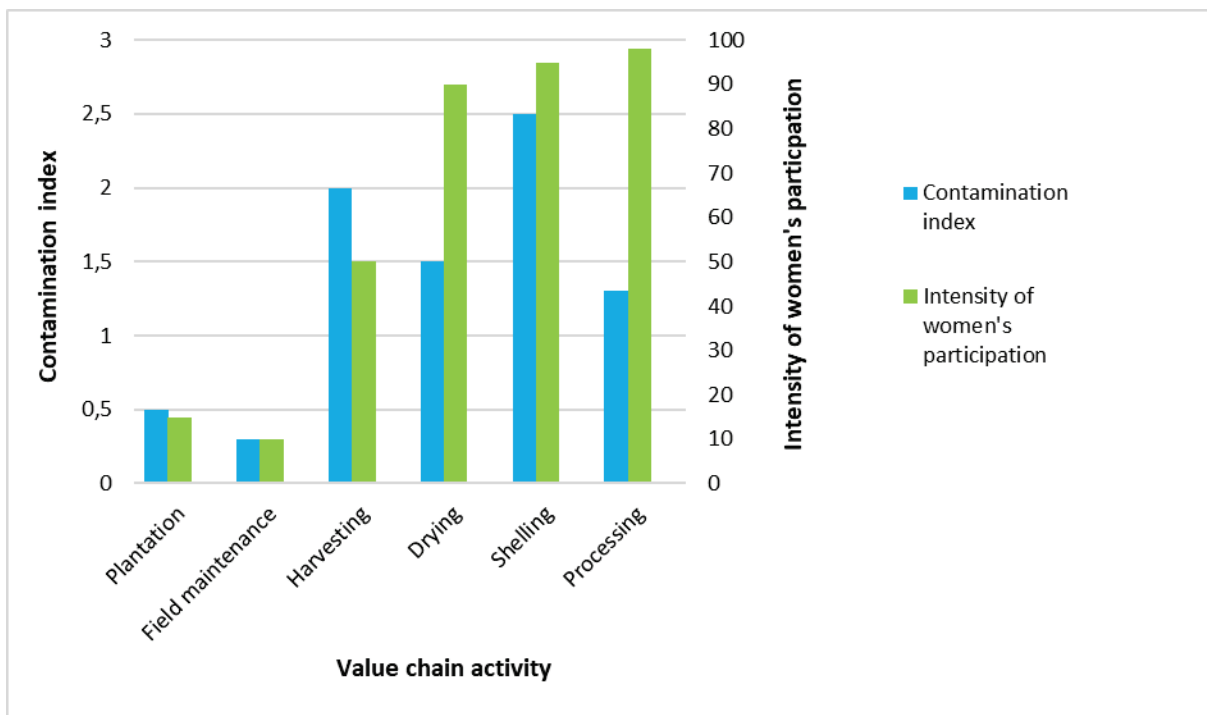


Fig. 6. Results of an auto-evaluation of aflatoxin-related risks of contamination along the peanut value chain.

This exercise was performed by a panel of five women that were recruited by the consumers' association ASCONE. Risk of contamination associated with a particular activity (or Contamination index) was rated from 0 to 3, with 3 meaning maximal risk. Intensity of women's participation in the various value chain activities was rated from 0 to 100, with 100 meaning that the corresponding activity is exclusively performed by women. Correspondence is observed between high-risk activities as perceived by panel participants and those preferentially performed by women. Source: Technical report 4, Annex 4 from ASCONE

4.3.4. Communication about aflatoxins and promotion of good practices

Two communication strategies will be reported in this section: (i) peer-to-peer communication mediated by the local consumers' association ASCONE; (ii) co-design of a Guide to good practices for peanut processing, in partnership with women's organisations AFO and RAFAVAL. The communication experience thus acquired will prove useful to the adapted and effective dissemination of information regarding aflatoxin control.

4.3.4.1. Interventions by a consumers' association

The possibility that incentives for aflatoxin control be generated through an internal and self-sustained dynamic was investigated in various manners during the project. One of these lines of investigation was to provide support to the consumers' association ASCONE in organizing workshops about aflatoxins for women and men involved in the peanut value chain. The expectation was that consumers would generate pressure for aflatoxin control, which would reverberate throughout the peanut value chain. The first of the workshops organised by ASCONE took place in March 2019 and involved 150 women. Participants were encouraged to suggest solutions for aflatoxin control. Table 4 presents the results of these discussions.

Table 4 Aflatoxin control methods proposed by women actors of the peanut value chain

Group of actors	Size of group	Solutions proposed
Farmers	26 persons	<ul style="list-style-type: none"> • Awareness-raising campaign about aflatoxins • Proper soil and seed preparation (weeding) • Use of fungicides during cultivation campaign • Watering and irrigation during drought periods • Drainage during rainy periods • Crop rotation • Drying in a proper place (platform) • Chemical control of pests • Harvesting at crop maturity • Sorting and selection of good quality seeds • Performing germination tests
Aggregators ^{1,2}	35 persons	<ul style="list-style-type: none"> • Drying on tarpaulin or platform • Clean warehouse (without rodents, insects, or humidity) • Use of insecticides and fungicides for preservation during storage • Storage in bags allowing ventilation • Avoid placing storage bags on the ground • Disinfection of warehouses
Retailers ¹	36 persons	<ul style="list-style-type: none"> • Adequate drying (on tarpaulin) • Harvesting of mature crop • Purchase of mature peanuts • Selecting good quality peanuts • Storage in well-aerated sisal bags • Avoid peanut storage in silos

Group of actors	Size of group	Solutions proposed
Processors	26 persons	<ul style="list-style-type: none"> • Irrigation during drought periods • Proper drying of peanuts after harvest • Conservation of peanuts in proper containers and in a well-ventilated place • Selection of good-quality peanuts (dry and intact peanuts) • Shelling, sorting, and roasting before processing • Cleaning of equipment used for processing • Proper packaging of processed products (Manba, carapinya, douce, tablette)
Consumers	25 persons	<ul style="list-style-type: none"> • Proper drying • Proper storage in sisal bags • Proper storage of processed products • Peanut sorting • Absence of immature or damaged peanuts

¹ Aggregators: Madan Sara, buying from farmers and selling at retailers; Retailers: informal market vendors.

² Source: Technical report 4, Annex 4 from ASCONE

4.3.4.2. *Participatory preparation of a Guide to good practices for peanut processing*

The second communication strategy considered in the present section was spontaneously initiated by women's associations participating in project activities organised by MFK. While receiving training for good practices in peanut butter preparation, these associations undertook the preparation of a complete guide where the various recommendations that were made to them would be compiled (see this report, Annex 7).

Once finalized and printed with the support of the AFLAH project, the Guide has been distributed to peanut butter-producing associations based in several departments of the country (Fig. 7). Close to 1 200 copies of the Guide were distributed, in partnership with: (i) MFK, with distributions to 7 women's associations based in the North and North-East departments of Haiti (see this report, Annex 8, MFK final report); (ii) the Groupe de Recherches et d'Échanges Technologiques (GRET Haiti), with distributions to 20 associations located in the Central plateau, (iii) and Association Nationale des Transformateurs de Fruits (ANATRAF), with distributions to 36 associations located in the South, Artibonite, Saint-Michel de l'Attalaye and other regions (see this report, Annex 9, consultancy report from P. Jacques and FR Point Du Jour); (iv) FAO, who has agreed to distribute the Guide in the course of its various activities (see this report, Annex 10).



Fig. 7. A representative of a women’s association receives a copy of the “Guide to good practices for peanut processing” and of the poster.

This distribution took place during a dissemination and training session organised in Port-au-Prince in partnership with ANATRAF. The poster and the Guide are being presented by Phendy Jacques (AFLAH project) and Yvon Yacinthe Faustin (ANATRAF), respectively. Source: this report, Annex 9, consultancy report from Frantz Roby Point Du Jour and Phendy Jacques

4.3.5. Development of safe technologies for valorization of contaminated peanuts

Observations made during the AFLAH project indicate that rejected peanuts may often be reintroduced in the food chain. The peanut sellers (or *Madan Sara*) resort to various strategies for valorization of bad peanuts, including expedited sale before mold growth becomes too visible, sale to artisanal processors that will roast the peanuts or blend them into butter, or sun exposure to decrease visual evidence of mold development (Frantz Roby Point Du Jour memoire). Hence, a market solution for the safe reintroduction of rejected peanut was investigated, through oil production and incorporation of the resulting and contaminated peanut cake as a dilute component of broiler chicken feed (Fig. 8).

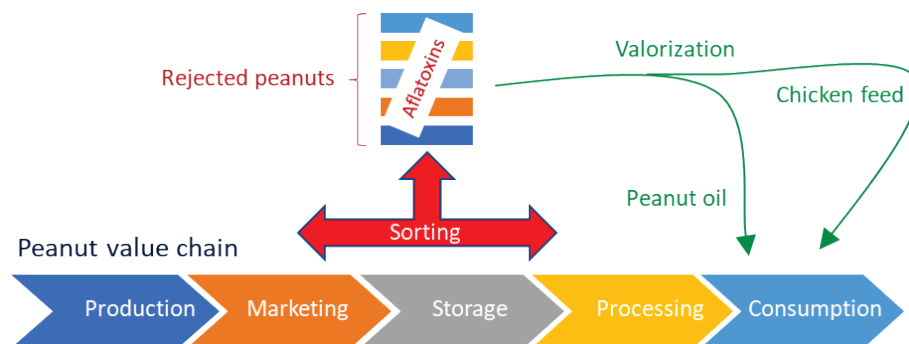


Fig. 8. Valorization of rejected and aflatoxin-contaminated peanuts for safe human consumption.

Reintroduction of sorted out and contaminated peanuts in the value chain, in the form of peanut butter or otherwise, occurs frequently. Those peanuts can be pressed for oil extraction. While the unclarified oil remains contaminated, treatment by sunlight exposure removes the aflatoxins. The residual peanut cake obtained after pressing can be incorporated in chicken feed as a protein source, at a proper dilution rate to respect aflatoxin content standards and without causing delay in chicken development.

As stated in the legend to Fig 8, aflatoxins remained present in the oil immediately after extraction. Various methods were tested for oil decontamination, and the optimal treatment was preheating to 115°C followed by sunlight exposure (Fig. 9). This combination proved more efficient at removing aflatoxins than centrifugation.

4.3.1. Observations on sorghum and maize contamination

Carried out by Chibas at the inception of the project, an initial evaluation of aflatoxin contamination in cereals revealed that, whereas rice was virtually free of contamination, maize and sorghum were often contaminated, with aflatoxin levels above the 20-ppb standard in 24 and 20% of the cases, respectively, out of 21 samples tested in Port-au-Prince (see also above for a description of baseline aflatoxin levels). Considering the respective quantities of maize, sorghum and peanuts that are consumed in Haiti, it is concluded that, whereas contamination levels are lower for the two cereals than for peanuts, aflatoxin exposure is more related to cereal consumption than to peanut consumption. These observations provided an incentive to, first, investigate the sources of aflatoxin contamination in maize and sorghum and, second, identify control methods for these two cereals. The wet hulling process is a key step in sorghum contamination, with unclean water, contaminated mills and subsequent storage contributing to the building of aflatoxin content in treated sorghum grain. Observations on the origin of maize contamination make it possible to discern the respective contributions of various storage methods (including the traditional storage method with husks still in place), and of milling in the build-up of aflatoxin contamination (see this report, Annex 4, Chibas final report).

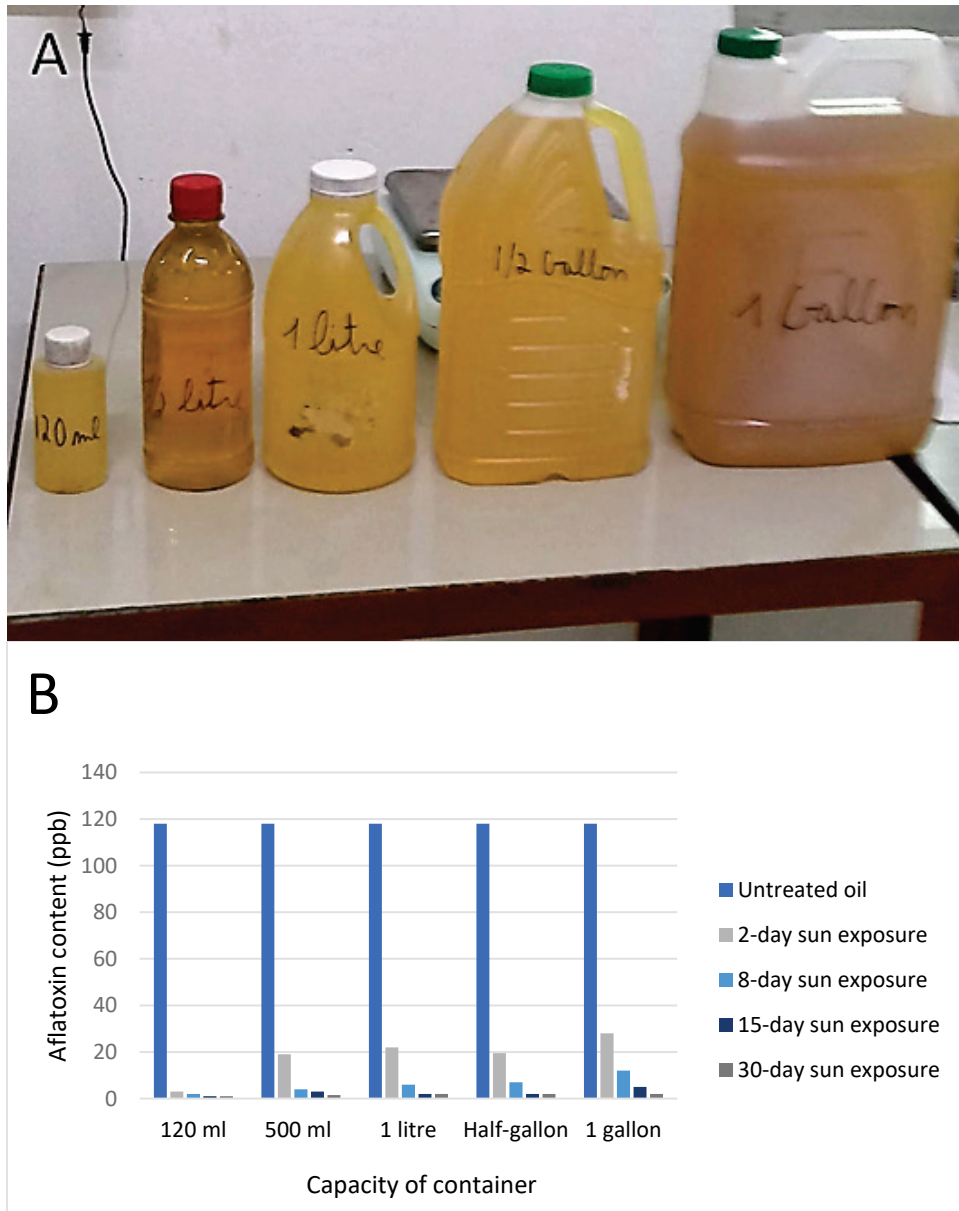


Fig. 9. Effect of sun exposure on aflatoxin content of peanut oil.

(A) Oil was extracted from aflatoxin-contaminated peanuts and placed in containers traditionally used in Haiti for storing cooking oil. (B) The containers were exposed to sunlight for up to 30 days and aflatoxin content of the oil was measured at intervals. Rate of decrease of aflatoxin content varied according to capacity and shape of container, the surface-to-volume ratio playing a role in determining efficiency of sun exposure. Source: this report, Annex 4, Chibas final report

4.3.2. National strategic planning

Throughout the implementation phase of the AFLAH project, our team has worked closely with the Haitian Office of Standards (Bureau Haïtien de Normalisation, BHN), which

belongs to the Ministry of Commerce and Industry. This interaction provided an incentive to the BHN for the installment of a working group on aflatoxins. Representatives of Commerce, Health and Agriculture ministries (MCI, MSPP, MARNDR) and universities, of the FAO and of the AFLAH project, were invited to integrate this working group. The mandate and composition of the working group are presented in Table 5:

Table 5. Composition and mandate of the working group on aflatoxins

<p>Composition:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ministère du Commerce et de l'Industrie [Bureau Haïtien de Normalisation (BHN), Direction du Contrôle de la Qualité et de la Protection du Consommateur (DCQPC)]; • Ministère de la Santé Publique et de la Population (MSPP) • Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR) • Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV) • Université Quisqueya (UNIQ; Laboratoire Chibas) • Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) • Université Laval (Projet AFLAH)
<p>Mandate:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Identify the organizations involved in research on aflatoxins in Haiti and synthesize the results of their work; b) Identify entry points in the relevant value chains with respect to aflatoxin contamination, examine corrective measures and take action to design solutions; c) Make recommendations for: <ul style="list-style-type: none"> ✓ The establishment and dissemination of complete standards and other documents; ✓ The establishment of a database on the actors involved in the various sectors concerned; ✓ The implementation of training and information activities on strategies to prevent aflatoxin contamination; ✓ The development of programs for delivery of certificates of compliance with standards for the products concerned

Source: Bureau Haïtien de Normalisation. Source : this report, Annex 11 from BHN

The working group has met on six occasions over the course of the AFLAH project. One of the outcomes of his work has been its contribution to the preparation of the “Guide to good practices for peanut processing”, which has been finalised in June 2020 (see above for details about the Guide).

In its presentation made during the AFLAH closing workshop, entitled “The role of public institutions in the fight against aflatoxins in Haiti”, the BHN distinguished between standard establishment and technical regulation. The first is the result of a consensual decision-making process and the resulting standards are applied voluntarily, whereas the second proceeds from a unilateral decision taken by a ruling authority and compliance with the ensuing rules is enforced (Table 6). Because the BHN has chosen to adopt the first of these two approaches, the development of standards will require some time. However, in its final remarks to the AFLAH closing workshop, the Director of the BHN announced that an important step in this direction had been accomplished through the preparation of a standardisation program that is currently awaiting approval from the Ministry of Commerce and Industry.

The avenue contemplated by the BHN, towards dialogue and consensual acceptance of quality standards, will require communication efforts, since our results reveal that relatively few consumers would trust and accept certification programs that would be implemented by government agencies such as the BHN or the Ministry of agriculture (Table 7).

Table 6. Comparison between Standard establishment and Technical Regulation

Characteristic ^{1,2}	Standard establishment	Technical Regulation
<i>Converging points</i>		
Trigger factor	Need for problem solving	
Purpose	Sustainably solve the problem	
<i>Diverging points</i>		
Elaboration	All interested parties	Administration
Decision-making process	Consensual	Authoritarian
Compliance	Voluntary	Compulsory
Time required for elaboration	One to several years	A few weeks
Cost	High	Negligible
Revision	Systematic	Occasional

¹ Translated from S. Pierre, « Le rôle des institutions publiques dans la lutte contre les aflatoxines en Haïti », presented at the AFLAH closing workshop, October 28, 2020.

² Source: this report, Annex 12, presentation 8 made at the AFLAH closing workshop

Table 7. Organisations trusted by consumers for implementation of a food quality certification system

Organisation	Percentage (%) of consumers trusting organisation and living in ^{1,2} :	
	Cap Haïtien	Port-au-Prince
Bureau Haïtien de Normalisation (BHN)	14,9	23,1
Ministry of agriculture (MARNDR)	27,7	21,4
Ministry of Health (MSPP)	3,1	11,2
State University of Haiti	0	0
AFLAH project	36,7	20
International organisation	17,6	23,4

¹ Size of sample: Cap Haïtien, 289; Port-au-Prince, 294. Total, 583 persons, including 338 women.

² Source: Phendy Jacques and Maurice Doyon. (Source: this report, Annex 3B)

4.3.3. Final remarks and perspectives

4.3.3.1. General aflatoxin-control strategy

Observations described here lead to an enhanced understanding of the peanut value chain and to an identification of aflatoxin-control intervention points along this value chain. Integration of this understanding of the value chain with (i) the observation of a complementarity between willingness to pay from consumers and willingness to receive from farmers, (ii) the recognition of the prominent role of women in aflatoxin control, (iii) the possibility of a safe valorization of rejected peanuts in the form of aflatoxin-free oil, (iv) awareness-raising activities carried out by consumers' associations, and finally (v) the consensual approach from BHN to the definition and implementation of quality standards, make it possible to delineate a complete scheme for aflatoxin eradication in the peanut value chain (Fig 10).

The project also considered the source of aflatoxin contamination in sorghum and maize, which are prominent sources of aflatoxin exposure for the Haitian population, and proposes solutions to preserve these cereals from contamination.

4.3.3.2. Future activities by ASCONE

The consumers' association ASCONE has established an aflatoxin control framework comprising 19 members representing the various segments of the peanut value chain from the North-East Department, that will meet before and after each peanut campaign. This control framework is overlooked by a supervising communal committee with 9 representative members (Table 8). The supervising committee will meet every month to monitor activities of the control framework and examine the local situation related to aflatoxins.

4.3.3.3. Future activities by MFK

The various progress reports from MFK are testimony to the impact of the AFLAH project on its recognition of the significance of women's involvement for efficient aflatoxin control. For example, the report submitted by MFK as part of AFLAH progress report no 4 (4th technical report, Annex 6, April 2019) states the following:

The decision to work with women's associations involved in production of peanut products was based on outcomes from previous stages of MFK's involvement with the AFLAH project. The June 2018 gender study identified women as primary actors in post-harvest peanut activities, suggesting efforts to mitigate aflatoxin contamination during storage and stocking should focus on women. The decision was further informed by the value-chain analysis which had identified regionally important peanut butter processing locations that were operated by women's associations.

Thus, MFK was driven to recognize the necessity of providing support to women and to their associations (Fig. 11). MFK will pursue its support to these associations, aided by its previous experience with the AFLAH project and using the Guide to good practices as a

useful tool for obtaining safe peanut products. For further details about the involvement of MFK with women’s organisations, see this report, Annex 8, Final report from MFK.

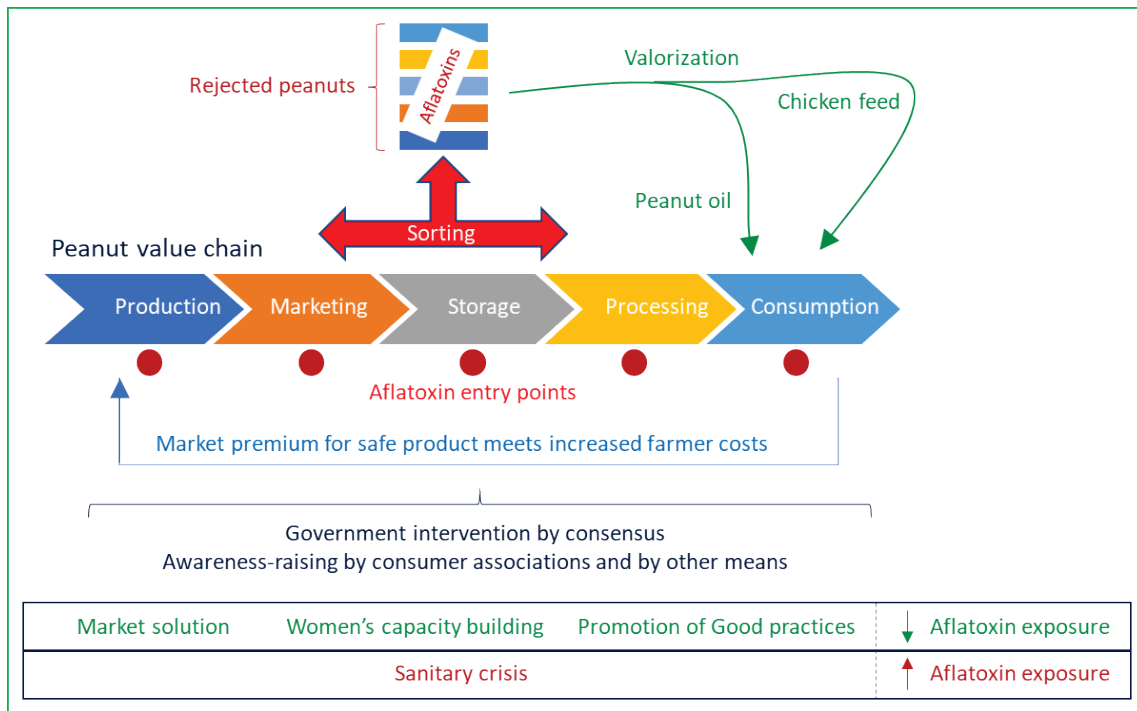


Fig. 10. Representation of aflatoxin-control strategies along the peanut value chain.

The various components of the peanut value chain are schematically represented, each of which contributes to contamination of the final products. The premium that consumers would be willing to pay for safe food products would compensate additional costs incurred by farmers for application of aflatoxin-control methods, which offers the promise of a market solution to contamination. Good practices should be promoted at the identified aflatoxin entry points along the value chain. The essential role of women in the various stages of the value chain draws attention to the necessity of women’s capacity building for aflatoxin control. The efficiency of sorting as a means for aflatoxin control would be significantly enhanced by the safe valorization of bad peanuts, through their reintroduction in the value chain in the form of oil and chicken feed. Consumers’ associations have the capacity to raise public awareness about the dangers of aflatoxins, whereas the BHN has adopted a consensual strategy for implementation of quality standards. A sanitary crisis can potentially interfere with functioning and adaptation of the value chain and provoke an increase in aflatoxin exposure of the vulnerable populations.

Table 8. Composition of the communal supervising committee spearheading the activities of the ASCONE aflatoxin control framework

Institution represented	Function of the representative	Zone represented	M/F
Rassemblement des femmes engagées de Ouanaminthe	Coordinator of the delegates of the city of Ouanaminthe and member of (Rezo Fanm engages Ouanaminthe (RFEO))	Ouanaminthe (downtown)	F
Organisation des Paysans de Gens-de-Nantes	Deputy coordinator	Gens-de-Nantes	M
Association des Femmes de Ouanaminthe	Secretary	Ouanaminthe (downtown)	F
Conseil d'Administration de la Section Communale (CASEC)	Delegate	Acul-des-Pins	M
Club Écoute	Delegate	Gens-de-Nantes	F
Association des Colons de D'osmond	Counsellor	Savane-longue	F
CASEC	Counsellor	Savane-au-lait	M
CASEC	Technical manager	Haut-Maribaroux	M
Association des Consommateurs du Nord-Est (ASCONE)	Monitoring manager	Ouanaminthe	M

Source: Junior Délicieux and Fritz Mompremier, presentation to the AFLAH project final workshop, October 28, 2020 (see this report Annex 12, presentation 6 made at the AFLAH closing workshop)



Fig. 11. MFK Agronomist James Blanc at a training session with women actors of the peanut value chain.

4.3.3.4. *Future activities by Chibas*

During the project, some of the major sources of aflatoxin contamination in sorghum and maize were identified, and possible solutions tested. The feasibility of a safe reintroduction of rejected and contaminated peanuts was also evaluated. Next steps for implementation of the solutions suggested by research results are summarized in Table 9.

Table 9. Proposed solutions to aflatoxin contamination in peanuts, sorghum and maize¹.

Source of aflatoxin contamination	Solution proposed	Problem yet to be solved
Contamination of sorghum semolina through wet milling process	Switch to dry milling process	Dry milling process yields an unacceptably high rate of fine-caliber semolina, which is not accepted by consumers. Possible solution: develop a market for fine-caliber sorghum semolina
Contamination of maize during storage	Promote traditional storage with husks and proceed to threshing immediately before milling	
Contamination of maize during milling	Clean the mills; use dry milling	
Reintroduction of contaminated peanuts in the food chain	Valorization of peanut oil for human consumption (following decontamination through sun exposure) Valorization of peanut cake by incorporation in broiler chicken feed	

¹ The Table presents: (i) sources of aflatoxin contamination identified for sorghum, maize, and peanuts, (ii) proposed solutions to be communicated to value chain actors, and (iii) some remaining problems. Source: This report, Annex 4, Final report from Chibas

5. Synthesis of results towards AFS Outcomes

5.1. Overview of contribution of AFLAH results to AFS outcomes

The contribution of specific objectives and outcomes to achievement of Agriculture and Food Security (AFS) Outcomes is summarised in Table 10. Additional explanations are provided below the Table.

Table 10. Contribution of specific objectives and outcomes to achievement of AFS Outcomes

	Specific objective	Output related to AFS Outcome:												
		AFS 1	AFS 2	AFS 3	AFS 4	AFS 5	AFS 6	AFS 7	AFS 8	AFS 9	AFS 10	AFS 11	AFS 12	AFS 13
		New technologies	Dietary diversity / food safety	Canadian researchers	Research groups	Food distribution	Food processing	Risk mitigation	Access to resources	Income generation	Policy options	ITC	Gender	Environment
1	To examine barriers and mechanisms for adoption of aflatoxin control methods by women and men farmers and other actors of the peanut value chain.	1111 1113 1122 1123		All outputs	All outputs ¹	All outputs	1113		1111 1112				1111 1113	
2	To identify aflatoxin-control points along the peanut value chain and to implement aflatoxin-control technologies at those points.		1121	All outputs	All outputs ¹	All outputs	1223	1211 (pandemic studies)						
3	To identify constraints to peanut cultivation and aflatoxin control that women farmers encounter and to examine means for alleviating those constraints			All outputs	All outputs ¹	All outputs	1113						1111 1113 1211 1212	

	Specific objective	Output related to AFS Outcome:												
		AFS 1	AFS 2	AFS 3	AFS 4	AFS 5	AFS 6	AFS 7	AFS 8	AFS 9	AFS 10	AFS 11	AFS 12	AFS 13
		New technologies	Dietary diversity / food safety	Canadian researchers	Research groups	Food distribution	Food processing	Risk mitigation	Access to resources	Income generation	Policy options	ITC	Gender	Environment
4	To design a safe and economically viable value chain for aflatoxin-contaminated peanuts and to examine sources of contamination in sorghum and maize		1122 1123	All outputs	All outputs ¹	All outputs	1122 1123							
5	To build capacity of Haitian universities, private organisations, and public institutions and to promote synergies for reducing aflatoxin exposure of the Haitian population.			All outputs	All outputs ¹	All outputs								
6	To construct a framework for national strategic planning on aflatoxin control.			All outputs	All outputs ¹	All outputs				1221 1223				

¹ 1113 (MFK); 1122, 1123 (Chibas); 1221 (BHN); 1222, 1223 (AFO, RAFAVAL, ASCONE)

5.2. Details on project contribution to AFS Outcomes

5.2.1. AFS 1. New technologies and/or farming systems and practices.

Evaluations on willingness to receive and willingness to pay showed that the additional premium that consumers are willing to pay for quality-certified peanut butter would suffice to match the amount that farmers are willing to receive in exchange for application of aflatoxin control technologies. Thus, this work led to the conclusion that a market solution is feasible for promotion of aflatoxin control by farmers. The existence of this market solution was communicated during our final workshop. The BHN could use these observations as an argument to convince value chain actors of the feasibility of a certification process.

A method for safe valorization of rejected and aflatoxin-laden peanuts was sought through oil production and sun exposure. These combined processes yield a product adhering to strict standards with respect to aflatoxin content, while the contaminated peanut cake can be appropriately diluted with other feed ingredients and served to broiler chickens. The wet hulling process is a key step in sorghum contamination, with unclean water, contaminated mills and subsequent storage contributing to the building of aflatoxin content in treated sorghum grain. Dry milling could represent a viable alternative, given some adjustments in the process or in the sorghum market. Observations on the origin of maize contamination make it possible to discern the respective contributions of preharvest contamination, in-farm storage methods, processing and subsequent grain conservation in the build-up of aflatoxin contamination.

5.2.2. AFS 2. Dietary diversity and nutrition

The project did not directly consider issues related to dietary diversity and nutrition. However, the Guide to good practices for peanut processing promotes peanut butter as a safe and nutritious food (Fig. 12).

5.2.3. AFS 3. Engagement of Canadian researchers

Canadian researchers have been involved in all aspects of the project and have interacted with Haitian partners and participants:

- Maurice Doyon (Laval University) designed and carried out the experimental economic studies in partnership with iF Foundation (outputs 1111, 1112, 1222) and supervised one M.Sc. student.
- Patrick Mundler (Laval University) designed and carried out the peanut value chain studies in partnership with MFK (outputs 1211 and 1212) and supervised one M.Sc. student.
- As an active member of the advisory committee, David Miller (Carleton University) provided expert advice on aflatoxin control.

- Patrice Dion (Laval University) has been responsible for all activities of the project and as such as interacted with all partners, including iF Foundation, MFK, Chibas, Ascone, BHN and various women’s associations.



Fig. 12. Promotion of safe and nutritious peanut butter consumption.

The Guide provides additional information about the nutritional value of peanut butter on p. 16. Source: this report, Annex 7, Guide to good practices for peanut processing

5.2.4. AFS 4. Reinforcement of research groups

This corresponds precisely to Specific objective 5, which has been fulfilled as indicated above (see Table 2).

5.2.5. AFS 5. Equitable food distribution for food security

In this project, the expression “equitable food distribution” is taken in the sense of the “right of people to access safe and nutritious food”. All activities of the project aimed at supporting vulnerable populations in their efforts to gain this right. This common orientation of all project activities is reflected in the ultimate outcome, which is “Increased safety of food produced and consumed by the populations in the North and North-East departments of Haiti, and ultimately the whole country”.

5.2.6. AFS 6. Food processing

During the project, food processing was examined, first, through the lens of its contribution to aflatoxin contamination, and second, from the perspective of improvements to food processing practices. This dual strategy was applied to both peanut and cereal processing.

5.2.6.1. *Peanut processing*

The Guide to good practices for peanut processing was co-designed with two women's associations, as part of their effort to limit aflatoxin content of artisanal peanut butter. Guide recommendations that refer to sorting and cleaning of processing equipment coincide with some of the control strategies that were proposed by the ASCONE women's panel already mentioned above (see Table 4). See Fig. 13 for an excerpt of the Guide demonstrating a good practice in food processing.



Fig. 13. Good practice in preparation of peanut butter, as illustrated in the Guide to good practices for peanut processing.

Source: this report, Annex 7, Guide to good practices for peanut processing

Processing methods were also investigated for the safe reintroduction of rejected peanuts in the value chain. Oil production and purification and use of the peanut cake as a protein supplement for chicken feed render this goal achievable.

5.2.6.2. *Sorghum and maize processing*

Sorghum and maize become contaminated during storage and processing. For sorghum, the wet milling process is responsible for the contamination, whereas both the storage method and milling influence aflatoxin levels in maize. For both cereals, possible solutions to the aflatoxin problem deal with improvements in storage and processing techniques.

5.2.7. AFS 7. Risk mitigation

The Covid 19 pandemic and the confinement measures that followed have caused some alterations in food price and availability that, in turn, might have increased aflatoxin-related risks for vulnerable populations. Two possible mechanisms for an increased aflatoxin exposure were investigated: (i) partial replacement of rice, which contains very little aflatoxins, with maize, which is cheaper than rice but often contains unacceptable aflatoxin levels (for an analysis of aflatoxin in rice and maize, see this report, Annex 4, Final report from Chibas); (ii) increased storage time for peanuts, resulting from disruptions in the transportation system and from reduced consumer demand.

The survey dealing with rice and maize consumption was conducted in rural sections of the North department and in low-income neighborhood of the city of Cap Haïtien. Survey results showed that, while rice consumption did decrease in rural and urban settings during the pandemic, there was no concomitant increase in maize consumption (Fig. 14).

The second survey tested the hypothesis that the pandemic caused an increase in the delay between production and consumption of peanuts, with a consequent increase of storage time and hence of the risk of aflatoxin contamination during storage. Conducted in public markets of the North and North-East departments and of Port-au-Prince, the survey involved 287 peanut sellers. The survey results showed that peanut sellers experienced a rise in the acquisition cost of their peanut products and an increase in the time required for the sale of these products to consumers. Furthermore, 75% of informants experienced a 2-to-5-week increase in the time required for selling peanuts to consumers, with these peanuts remaining in storage under sub-optimal conditions during this time. Hence, it can be concluded that consumers that finally bought those peanuts faced an increased incidence of aflatoxin exposure because of the Covid-19 pandemic.

5.2.8. AFS 8. Access to resources

Aflatoxin control methods must be applied at all steps of the peanut value chain, beginning with the production stage. Adoption of aflatoxin control methods by farmer comes at an extra cost, related, for example, to the purchase of a tarpaulin for drying and of proper storage bags. Observations reported above show that the cost of purchasing this equipment, as evaluated by the farmer themselves, would be covered by a premium that consumers from the formal and the informal markets would be willing to pay for food products meeting quality standards.

5.2.9. AFS 10. Policy options

Considering all that was learned and put to test as part of the project, a concerted action drawn at implementing the market solution as an incentive to apply control methods at the specified aflatoxin entry points, while ensuring participation of and support to women actors of the peanut value chain, would bring tangible results. These observations could be used by the BHN as arguments to promote the consensus that will be required to gain adherence to food quality standards. A challenge will be to achieve joint and harmonious compliance to quality standards from both formal (namely, industrial peanut butter

processors) and informal (small-scale peanut vendors and processors) actors of the value chain.

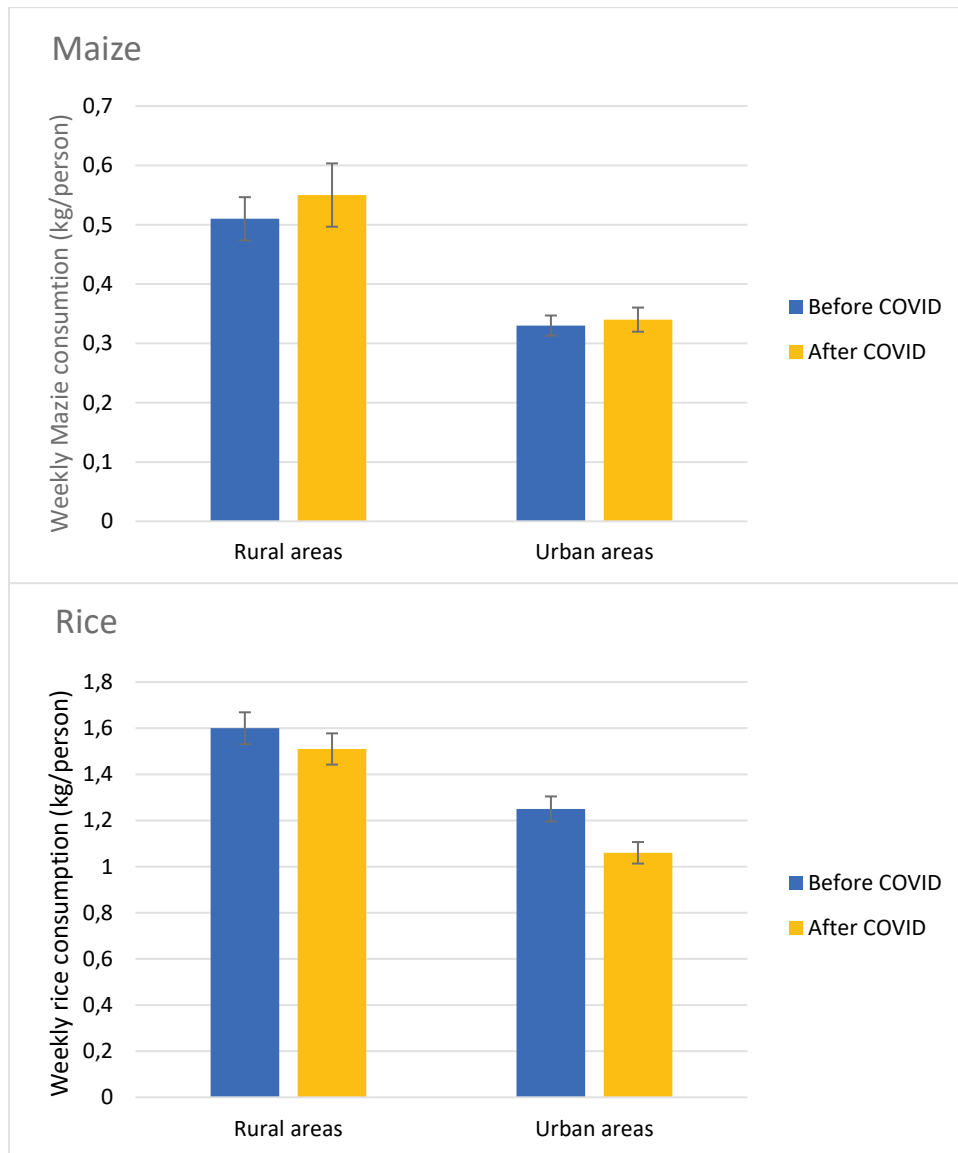


Fig. 14. Variation in maize and rice consumption in rural and urban areas of the North Department of Haiti before and during the COVID-19 pandemic.

Variation in maize is shown on top panel, and variation in rice on bottom panel. The rural sample comprised 59 persons, including 30 women, while the urban sample comprised 139 persons, including 101 women. The survey was conducted in early July 2020. Confinement and sanitary measures were put in place in Haiti in March 2020. Error bars represent plus or minus one standard error. The pandemic induced a significant difference in rice consumption for both rural and urban areas, but not in maize consumption. Source: Phendy Jacques, see this report, Annex 9, Consultancy report

5.2.10. AFS 12. Gender

Initial interactions with actors of the peanut value chain soon demonstrated that the operations most relevant to aflatoxin control were carried out by women. Hence, strong emphasis was placed on gaining a better understanding of constraints faced by women and on designing means to support their activities. The AFLAH project gender strategy (see Progress report 2, Annex 3) established a set of indicators to monitor progress along those lines, and these were achieved (Table 11).

Table 11. Fulfillment of indicators stated in the Gender strategy

Indicator in Gender strategy ¹	Completion status
150 women farmers participate directly in the proposed research activities	151 women farmers (or 36% of total farmers) have participated in the experimental economics activities aiming to determine willingness to receive for adoption of aflatoxin control methods
Focus groups are organized specifically for women to ensure that the situations and constraints they face are identified and considered	90 women peanut farmers have participated in the MFK survey on the role of women in aflatoxin control; 150 women have participated in the first 3 workshops organised by ASCONE and 113 in the second series; as part of its support to women's peanut processing organisations, MFK held three workshops and training sessions for 56 persons, including 54 women
Madan Sara and women involved in artisanal processing of peanuts also contribute to the study and benefit from the results of the research	A total of 22 women intermediaries (wholesalers, vendors, and other traders) (or 88% of the total number of intermediaries interviewed) participated in the characterization of the peanut value chain; a total of 150 women have participated in the first 3 workshops organised by ASCONE; the second series of ASCONE workshops involved 267 additional participants, including 113 women; collectively, these persons consulted by ASCONE were involved in all segments of the peanut value chain, including farming, marketing, and processing. Training sessions on the Guide to good practices for peanut processing were carried out in partnership with GRET Haïti, involving 9 women out of 26 participants (or 35%), and with ANATRAF, involving 18 women out of 32 participants (or 56%); MFK distributed the Guide to good practices and provided training on its use to 103 persons, including 80 women.

¹ Source: The AFLAH Gender strategy is presented in Progress report 2, Annex 3.

In addition to fulfillment of Gender strategy indicators, it should be stressed that the Guide to good practices in peanut processing was co-designed with two women's associations, AFO and RAFAVAL. Fig. 15 illustrates the distribution of the Guide to peanut processors, carried out by MFK.



Fig. 15. Distribution of the Guide to peanut processors and training session.
Participants have also received aprons, caps, protective glasses, and masks. Source: MFK

6. Problems and challenges

Much has been said already regarding interference due to social unrest in Haiti and to the Covid-19 pandemic. Some AFLAH experiments have been delayed, while others were cancelled. This was the case of an experimental sale of certified peanut butter, that would have taken place in informal markets of Cap Haïtien and Port-au-Prince. The goal was to confirm the existence of the premium that consumers are willing to pay for a safe product. However, following initial attempts, it has not been possible to identify conducive conditions for this trial, which was finally abandoned for this reason.

Another major problem that was encountered throughout the project has been the lack of a reliable, stable, and cheap protocol for accurate quantification of aflatoxins. The current immunological methods are very expensive, costing 10 \$ US per test, and require the use of specialised equipment and chemicals. Furthermore, commercial test kits for aflatoxin determination have a short shelf life and must be kept at 4°C. A market survey conducted by ASCONE with several peanut processing associations concluded that, whereas there was a strong interest in monitoring aflatoxin levels following sensitization to the problem, no one was willing to pay for the tests. The impossibility to monitor aflatoxin content in a financially affordable and autonomous manner makes it more difficult to farmers, sellers, and artisanal processors to validate the efficiency of newly adopted control methods. Much

research is currently devoted to the development of cheaper and more stable testing strategies, based on aptamers or other solutions. Hopefully, some of these new determination systems will soon become commercially available.

7. Recommendations

We are very grateful to IDRC for providing financial support to this project, as well as useful advice and expert guidance. We also wish to thank IDRC representatives for having attended our inception and closing workshops. We are highly appreciative of the flexibility and patience that IDRC has demonstrated in allowing two successive time extensions, which contributed to compensate for delays that were encountered due to social or sanitary crises (see above).

One suggestion that we could make would be to allow some extra time, posterior to the termination of all other activities, for submission of research articles and payment of page charges to open access journals. IDRC understands that preparation of manuscripts, submission and peer review processes take time, and cannot be initiated before obtention of research results. Some administrative mechanisms could usefully be worked out to grant a grace period to research teams for scientific publication, following operational closure of the project.

8. Contributors to the project and Acknowledgements

8.1. Contributors

We wish to thank all contributors to the project, and particularly:

- **Chibas**
 - Violette Jean-Marie Guerrier
 - Anaise Laraque
 - Vicnie Léandre
 - Gaël Pressoir

- **iF Foundation**
 - Edlyne Cange
 - David Doherty

- **MFK**
 - James Blanc
 - Eric Carroll
 - Rick Macajoux
 - Lauren Plummer
 - Ben Wiseman
 - Patricia Wolff

- **BHN**
 - Antonio Antoine (FAMV; Président du groupe de travail sur les aflatoxines)
 - Monorde Civil
 - Edward Despeignes
 - Michèle Paultre
 - Susje Pierre
 - Mackes Révolus

- **Gender issues**
 - Claire Lebrun

- **Advisory Committee**
 - Dan Brown
 - David Miller
 - Gaël Pressoir
 - Jamie Rhoads

- **IDRC**
 - Sandra Gagnon
 - Delphine Larrousse
 - Marco Rondon
 - Renaud De Plaen

- **Université Laval**
 - Pierre-Paul Audate
 - Jennifer Brodeur
 - Maurice Doyon
 - Phendy Jacques
 - Patrick Mundler
 - Frantz Roby Point Du Jour

8.2. Acknowledgements

We wish to acknowledge here the excellent contributions to the project from our local partners, Chibas, iF Foundation, Meds & Food for Kids and Bureau Haïtien de Normalisation. We also wish to thank the members of our advisory committee for their constant interest in the project and precious advice that was provided. Thanks are due to our two Haitian students and consultants, who have been instrumental in the development of project activities.

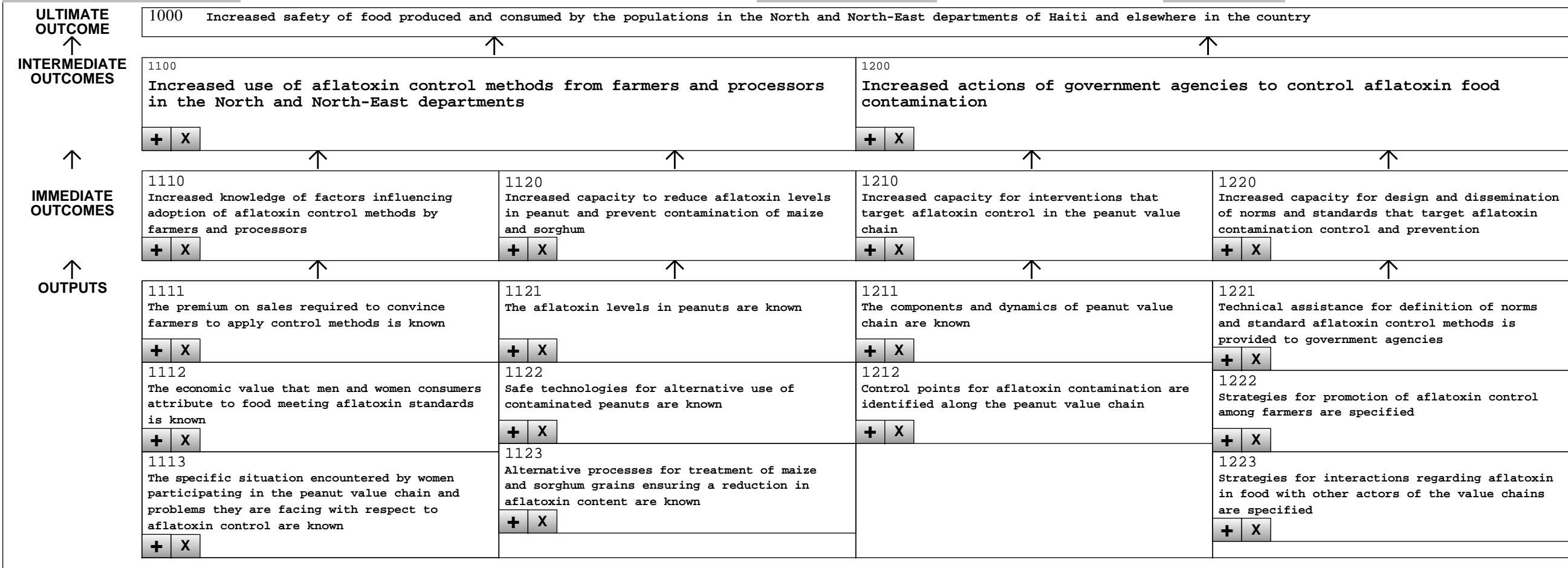
We are grateful to IDRC for its financial support and expert guidance.



Annex 1. Logic model of AFLAH project



Title	Improving aflatoxin control in Haiti (AFLAH)	Number	108364-001	Team leader	
Country/Region/Institution	North and North-East, Haiti	Budget		Duration	



Import Logic Model

Annex 2. List of AFLAH reports and documents previously submitted to IDRC

Over the three years of the project, various documents have been submitted to IDRC. The present Annex provides a list of the main documents that were produced and sent to IDRC. Some salient results described in these documents are again presented in the present report.

Other documents and final reports from partners were produced more recently and are included in the present report, as Annexes following the current Annex 2.

We wish to point out that, whereas our two M.Sc. students, Phendy Jacques and Frantz Roby Point Du Jour, have completed their thesis in due time, only the thesis from Frantz Roby is included here, as Annex 5. The thesis from Phendy has already been forwarded to IDRC, as Annex 2 of technical report no. 5.

May 2017

1. Inception workshop report

The inception workshop allowed the various organizations involved in the project to reach a common understanding of the project goal and outcomes. It facilitated the definition of a vision shared by all parties involved, regarding activities, expected results, and the articulation between them.

October 2017

2. First technical report

The report describes preparation of monitoring and evaluation strategy and other strategic documents. It also states the progress achieved in the preparation of agreement protocols with local partners.

Annexes to report 1:

- Annex 1: Logic model
- Annex 2: Monitoring and evaluation framework

April 2018

3. Second technical report

The report describes the initial activities carried out in Haiti, including: BDM auctions to determine willingness to receive of farmers, in exchange of implementation of aflatoxin control methods; conclusions from focus groups and interviews in preparation of the gender strategy; results of interactions with BHN.

Annexes to report 2:

- Annex 1. Baseline of project
- Annex 2. Communication plan
- Annex 3. Gender strategy (prepared by Claire Lebrun)
- Annex 4. Progress report from iF Foundation: Account of BDM auctions
- Annex 5. Progress report from Chibas: *Monitoring of aflatoxin concentration in peanuts, sorghum and maize; initiation of experiments on valorization of contaminated peanuts; initiation of investigation of the source of contamination in sorghum and maize.*
- Annex 6. Progress report from MFK: *account of activities supported by MFK in preparation of the gender strategy.*

October 2018

4. Third technical report

This report completes the accounts on BDM auctions and on surveys of women actors of the peanut value chain; it describes the initiation of the peanut value chain characterization and the continuation of the work on valorization of contaminated peanuts and on the origin of sorghum and maize contamination. It also describes the pursuit of the interaction with BHN, the establishment of the Working group on aflatoxins and the first contacts with ASCONE.

Annexes to report 3:

- Annex 1. Report of Phendy Jacques on willingness to receive of farmers and willingness to pay of formal-market consumers
- Annex 2. Report of Frantz Roby Point Du Jour on analysis of the peanut value chain
- Annex 3. Progress report from MFK: *continuation of surveys of women farmers and support of activities on characterization of the peanut value chain*
- Annex 4. Mandate of the consumers' association ASCONE
- Annex 5. Progress report from Chibas: *continuation of the work on contaminated peanut valorisation (oil extraction and use of peanut cake for chicken feeding); investigations on the effect of wet milling on sorghum contamination; experiments on dry milling of sorghum; observations on relationship between the storage method and ear filling level on aflatoxin contamination of maize.*
- Annex 6. Mandate and composition of the working group on aflatoxins
- Annex 7. Full report by MFK of the survey on women peanut farmers. *The report describes the roles and responsibilities of women farmers in peanut production and examines their knowledge of best practices for peanut cultivation. It also presents the level of knowledge of women about health impacts of aflatoxins and about the occurrence of aflatoxins in peanuts.*

February 2019

5. Request for an 8-month extension.

This included a proposal for intensified interactions with two women's organisations, which led to the preparation of the Guide to good practices for peanut processing.

April 2019

6. Fourth technical report

The report describes the interaction with the consumers' association ASCONE and with two women's organisations involved in peanut processing. It also describes the initiation of a second series of interactions with peanut farmers, regarding the effect of good practices on aflatoxin levels, the continuation of the work on contaminated peanuts and on the origin of sorghum and maize contamination, and the pursuit of the interaction with BHN.

Annexes to report 4:

- Annex 1. Technical data sheet of AFLAH project
- Annex 2. Seminar by Phendy Jacques, presented at the Department of Agroecology and Consumer science of Laval University, on December 21, 2018
- Annex 3. Progress report by Phendy Jacques: *Continuation of experimentations conducted with peanut farmers and consumers, for the period of January till March 2019. This report presents the protocol that will be followed for the survey of consumers of the informal market.*
- Annex 4. Progress report from ASCONE. *The report describes the result of three workshop held with women actors of the peanut value chain. Aflatoxin issues were presented to the participants, who were then invited to propose good practices and other solutions.*
- Annex 5. Progress report from Chibas. *The report describes the continuation of trials on peanut oil extraction and on dry milling of sorghum grain. It also reports the results of investigations on maize storage, with higher levels of contamination being observed in assembly markets, which are located far from production sites, as compared to local markets.*
- Annex 6. Progress report from MFK. *The report describes the continuation of interaction with two women's associations involved in peanut processing, and of support to project studies on the peanut value chain and consumers.*
- Annex 7. Mémoire de fin d'étude of Lisa Georges, student at Université Chrétienne du Nord d'Haïti. *The mémoire is titled : « Evaluation des impacts socio-économiques de l'aflatoxine sur la chaîne de valeur de l'arachide à Ouanaminthe, cas de Gens-de-Nantes de 2014 à 2017 ». The mémoire reports high levels of aflatoxins in peanuts grown in low land or in mountain areas, and consequently high exposure levels of peanut consumers.*

October 2019

7. Fifth technical report

The report presents the results of continuation of investigations on: (i) support to women's associations; (ii) interactions with peanut farmers; (iii) contaminated peanut valorization, and source of contamination in sorghum and maize; (iv) interactions with BHN; (v) support to consumer's association ASCONE.

Annexes to report 5:

- Annex 1. Technical data sheet of AFLAH project (revised)
- Annex 2. M.Sc. thesis of Phendy Jacques. *The thesis is titled: « Induire des incitatifs économiques auprès des producteurs Haïtiens d'arachides pour réduire les aflatoxines ». The thesis demonstrates the feasibility of a market solution to promote adoption of aflatoxin-control methods by peanut farmers.*
- Annex 3. Progress report of Phendy Jacques and iF Foundation. *The report describes the result of new experiments involving farmers (effect of drying method and peanut variety on*

aflatoxin levels) and consumers (initial trials at selling certified peanut butter in public locations).

- Annex 4. Consolidated report of Phendy Jacques on the proposed market solution. *The report summarizes conclusions of inverted auctions and surveys conducted with farmers and consumers of the formal and informal market. It demonstrates that consumers of both formal and informal markets are willing to compensate farmers for the additional cost of implementing aflatoxin control methods.*
- Annex 5. Progress report from MFK. *The report describes continuation of the interaction with women's association and support to consumer research.*
- Annex 6. Seminar by Frantz Roby Point du Jour. *The seminar presents the determinants of aflatoxin contamination along the peanut value chain. M.Sc. thesis of FR Point Du Jour has been finalized in December 2019 and is annexed to the present final report (see Annex 5).*
- Annex 7. Progress report from the consumer's association ASCONE. *The report describes three workshops leading to the creation of control and surveillance committees.*

October 25, 2020

8. Guide to good practices for peanut processing.

The three versions (English, French, Créole) of the Guide were sent to IDRC via email. Prepared in collaboration with two women's associations, the Guide provides a systematic view of means to lower aflatoxin content of artisanal peanut butter. It also promotes peanut butter as a nutritious food. The Guide is also available at the AFLAH website: <https://aflah.fsaa.ulaval.ca/>

April 2020

9. Request for a second time extension.

Following suggestions from IDRC, the initial request for a second time extension was amended to include proposals for evaluating the effect of the Covid-19 pandemic on aflatoxin exposure of vulnerable Haitian populations.

July 2020

10. Report of Phendy Jacques on the evaluation of the risk of exposure to aflatoxins linked to a possible increase in maize consumption, in the light of the Covid-19 pandemic.

An updated version of the report is provided here, see Annex 9.

Annex 3. Examination of a market solution for promoting adoption of aflatoxin control methods by peanut farmers

This Annex presents results obtained by Phendy Jacques, under the supervision of Maurice Doyon, and with the support of iF Foundation

Annex 3A: Aborder la problématique d'aflatoxines dans le beurre d'arachide en Haïti par le marché. Une approche quasi-expérimentale

Annex 3B: Mesure du consentement à payer des consommateurs Haïtiens du secteur non formel pour du beurre d'arachide local certifié de qualité

NB. A complete account of the summarized results presented in Annex 3 will be found in the M.Sc. thesis of Phendy Jacques (See AFLAH progress report no 5, Annex 2).

Aborder la problématique d'aflatoxines dans le beurre d'arachide en Haïti par le marché. Une approche quasi-expérimentale

1. Introduction

Les maladies d'origine alimentaire sont considérées comme des obstacles majeurs au développement socioéconomique, partout à travers le monde (World Health Organization, 2015). L'Organisation mondiale de la Santé (2015) a estimé qu'en 2010, 420 000 cas de décès ont été occasionnés par des agents pathogènes d'origine alimentaire. Les aflatoxines font partie de ces agents pathogènes qui sont susceptibles de contaminer plusieurs denrées agricoles, en particulier les arachides et les produits dérivés comme le beurre d'arachide (Mobeen, Aftab, Asif, & Zuzzer, 2011). Depuis de nombreuses années, il est reconnu que les aflatoxines, le type B1 en particulier, sont responsables du cancer du foie (Jackson & Groopman, 1999; Liu & Wu, 2010). Le Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA) (2016) a rapporté que l'aflatoxine B1 demeure jusqu'ici, le plus puissant carcinogène naturel connu. De Seze (2011) avait constaté dans une étude rétrospective, qu'il y a eu une diminution spectaculaire du cancer du foie en examinant les registres du cancer dans une région au Mali. L'auteure pense que cette réduction du taux de cancer du foie était probablement liée à la diminution de la contamination des aliments aux aflatoxines dans ce pays. La contamination des denrées agricoles aux aflatoxines a des implications sanitaires et économiques assez importantes à travers le monde, en particulier dans les pays en voie de développement (Thomas Shier, Weaver, Horn, & Abbas, 2005). Sur le continent africain par exemple, on estime qu'environ 26 000 personnes au sud du Sahara meurent chaque année à cause de l'aflatoxicose chronique et ce continent accuse un manque à gagner annuel entre 400 à 600 millions d'euros à cause de la contamination de certaines denrées aux aflatoxines (CTA, 2016).

L'aflatoxicose qui peut être aiguë ou chronique désigne la contamination d'une personne par les aflatoxines. L'aflatoxicose aiguë survient quand une dose très importante d'aflatoxine est ingérée de manière sporadique (Dieme et al., 2016). Elle se manifeste, entre autres, par des vomissements, des douleurs abdominales, l'anorexie, l'insuffisance hépatique, l'hépatite aiguë et même la mort (Strosnider et al., 2006). Le cas d'épidémie mortelle le plus médiatisé est arrivé au Kenya en 2004 provoquant pas moins de 125 décès

(Lewis et al., 2005). D'après l'OMS (2018), les aliments avec une teneur en aflatoxines dépassant 1000 ppb peuvent provoquer une aflatoxicose aiguë. L'aflatoxicose chronique, quant à elle, survient lorsqu'il y a ingestion modérée, mais continue d'aflatoxines. D'après Dieme et al (2016, p. 2290), l'aflatoxicose chronique « est associée à un risque accru de développer le carcinome hépatocellulaire, ou cancer du foie, ainsi que des troubles de la fonction immunitaire, la malnutrition et une croissance ralentie chez les enfants ». Près de 5 milliards de personnes sont exposées à l'aflatoxicose dans les pays en voie de développement à cause des aliments contaminés (Strosnider et al., 2006), ce qui constitue un véritable problème de santé publique pour ces pays (Hoffmann & Jones, 2018). Liu & Wu (2010) estiment que les aflatoxines sont responsables de 4,6 à 28,2 % des cancers du foie du monde. Et le cancer du foie est le 6^e cancer le plus répandu du monde et plus de 8 nouveaux cas sur 10 sont répertoriés dans les pays en développement (Strosnider et al., 2006).

Dans les pays en développement, le secteur informel a un poids très important dans leur économie. Et les normes sont peu respectées lorsqu'on évolue dans l'informalité, ce qui expose les consommateurs à des produits de mauvaise qualité (Alimi et Workneh, 2016). En Haïti les activités économiques se font essentiellement dans l'informalité. La filière arachide qui nous intéresse dans ce travail, du fait de son organisation, est très exposée aux aflatoxines. En effet, plusieurs études ont mis en évidence des niveaux anormaux et alarmants d'aflatoxines dans les arachides et le beurre d'arachide sur le marché haïtien (Delva & Paul, 2015; Filbert & Brown, 2012).

Depuis la découverte de l'aflatoxine dans les années 60 (Kaaya & Warren, 2005), des moyens de luttés efficaces et diversifiés ont été développés. L'application des mesures réglementaires par les agriculteurs et l'industrie agroalimentaires et le contrôle sanitaire à la frontière ont permis aux pays développés de protéger leur population (Thomas Shier et al., 2005). Dans les pays en développement, même dans les cas où les normes existent, on constate que les stratégies des pays développés ne fonctionnent pas à cause de la faiblesse des structures étatique (Hoffmann & Jones, 2018). Par ailleurs, ils existent des méthodes de luttés peu coûteuses et à la portée des petits agriculteurs qui se sont révélées efficaces dans la lutte contre les aflatoxines. Parmi ces méthodes, on peut citer le tri des arachides

(Dorner, 2008), le séchage sur des bâches et l'entreposage des arachides dans des sacs approprié à l'abri de l'humidité et des insectes (Njoroge, 2018). Face à la difficulté de faire appliquer les mesures réglementaires dans les pays en développement, plusieurs chercheurs ont commencé à explorer une solution de marché basée sur l'autorégulation. Pour cela, la valeur que les consommateurs accordent aux caractéristiques non observables des produits constitue une information cruciale pour une solution de marché, de même que le coût de l'effort des agriculteurs pour l'application des mesures sanitaires.

Certaines études ont mesuré le consentement à payer des consommateurs pour des attributs non observables de certains produits dans les pays en développement (De Groote, 2016). D'autres études se sont aussi intéressées au consentement à payer des producteurs pour l'adoption de certaines technologies visant à contrôler la salubrité alimentaire (Channa, Chen, Pina, Ricker-Gilbert, & Stein, 2019; Hoffmann & Jones, 2018). Cependant, à notre connaissance, aucune étude n'a étudié simultanément les consommateurs et les producteurs dans l'optique d'une solution de marché visant la salubrité du beurre d'arachide dans le pays en développement. D'où la valeur ajoutée de notre travail qui vise à :

1. Déterminer la prime nécessaire aux producteurs pour l'adoption du tri, l'utilisation des bâches et des sacs appropriés pour leurs arachides ;
2. Mesurer le consentement à payer des consommateurs, de façon exploratoire, pour du beurre d'arachides attesté de qualité, selon deux niveaux d'informations sur les aflatoxines ;
3. Vérifier une adéquation entre le consentement à payer des consommateurs et la prime nécessaire pour inciter un changement chez les producteurs ;
4. Contrôler l'impact de la bâche, en tant qu'incitatif, sur le niveau d'aflatoxines des arachides ;

Ce travail vise à contribuer au débat sur les aflatoxines en Haïti. Donc, il est destiné à tous les acteurs œuvrant dans la filière arachide, que ce soient les organisations de producteurs, de consommateurs, les institutions gouvernementales et non gouvernementales.

2. Méthodologie

2.1. Taille de l'échantillon des agriculteurs

Notre étude de cas a été réalisée au niveau du département du Nord d'Haïti, plus précisément dans cinq des 18 communes de ce département à savoir : Plaine du nord, Acul du Nord, Limonade, Milot et Saint-Raphaël. Le choix de la zone d'intervention s'explique par le fait que ce travail s'était réalisé en partenariat avec une institution locale, IF Foundation (IFF)¹, qui intervient uniquement dans le département du Nord d'Haïti. Avec l'aide de cette organisation partenaire locale, 141 producteurs et 77 productrices d'arachides ont été sélectionnés pour participer à cette étude. La mise en place des essais et la collecte de données se sont déroulées entre les mois de janvier et août 2018. L'échantillon a été réparti en plusieurs groupes, comme c'est mentionné au tableau suivant, de manière à isoler nos différentes variables d'intérêt.

¹ IF Foundation est un organisme à but non lucratif qui est implanté dans le Nord d'Haïti depuis 2007 qui travaille dans l'agriculture, l'éducation et le développement économique local.

Tableau 1. Description des groupes d'agriculteurs participant aux essais

Groupe	Descriptions	Taille
G1	Producteurs qui ne bénéficient d'aucun traitement	25
G2	Agriculteurs qui participent aux ventes aux enchères à qui un marché a été offert pour une partie de leur production, quel que soit le niveau d'aflatoxines de leur arachide	50
G3	Agriculteurs qui participent aux ventes aux enchères à qui un marché a été offert pour une partie de leur production si les arachides répondent à la norme d'aflatoxines de 10 ppb ;	50
G4	Producteurs travaillant avec IFF, bénéficiaires d'une bâche de séchage comme traitement	58
G5	Producteurs travaillant avec IFF qui ne bénéficient d'aucun traitement	41
N	Taille de l'échantillon	224

Pour s'assurer que certaines variables ne viennent pas influencer le consentement à recevoir des participants aux enchères, ces derniers avaient reçu les appuis suivants :

1. Assistance technique gratuite et analyse de sol ;
2. Sacs en filet (*mesh bag*) pour le stockage des arachides et une bâche de séchage gratuits;
3. Fongicide livré à crédit et sans intérêt ;
4. Semences livrées à crédit et sans intérêt ;
5. Crédit de préparation des terres sans intérêt.

L'accès au marché offert aux participants aux enchères était fixé à la hauteur des dettes contractées pour les services et intrants agricoles auprès de l'institution partenaire. Après la récolte des arachides, la teneur en aflatoxines a été mesurée pour tous les agriculteurs participants aux essais suivant la méthode « *Reveal Q+* ». C'est un test qui est basé sur une méthode immunochromatographique, permet une détection rapide des aflatoxines totales

dans les arachides (Chauhan, Washe, & Minota, 2016; USDA, 2015). Les tests ont été réalisés par l'institution partenaire locale, IFF.

2.2.Design expérimental

Pour mener à bien une recherche expérimentale en économie, la conception de l'expérience constitue une étape charnière. Dans ce travail, pour mesurer le consentement à recevoir des agriculteurs pour l'application des techniques permettant de lutter contre les aflatoxines, on a utilisé une méthode d'enchères incitatives, le mécanisme Becker-DeGroot et Marschak (BDM). Cette méthode est une enchère sous pli cacheté ou l'offre de chaque participant est comparée à un prix tiré au hasard compris entre un minimum et un prix maximum anticipé (Breidert, 2006). Il offre l'avantage de pouvoir être mis en œuvre de manière individuelle et hors laboratoire (Rondeau, Doyon, Courty, & Oswald, 2015). Généralement le BDM est utilisé pour déterminer le CAP, dans notre cas, on l'a inversé pour l'adapter à notre contexte qui vise le CAR des participants.

Le design utilisé à deux parties : l'entraînement à des enchères et les vraies enchères.

2.2.1. Déroulement des pratiques d'enchères (les essais à blanc)

Les pratiques d'enchères avaient pour objectifs de familiariser les participants avec les enchères du type BDM et leur permettre d'identifier la stratégie optimale, c'est-à-dire le choix rationnel. Lors de l'entraînement, on voulait quantifier le montant que réclamerait un participant pour pouvoir souffler un ballon et l'attacher. Les séances d'entraînement étaient réalisées en groupe et les étapes d'une séance peuvent ainsi se résumer :

- Tout d'abord, les participants ont été accueillis puis on les a identifiés en leur remettant : un jeton numéroté; une feuille de papier identifiée avec le même numéro inscrit sur le jeton ainsi qu'un crayon pour pouvoir noter. Les participants ne pouvant pas écrire se sont fait aider par un de nos collaborateurs.
- Ensuite, on a décrit le travail (gonfler un ballon et l'attacher) aux participants et on leur a demandé de réfléchir au montant minimum de gourdes (monnaie locale)

- qu'on devrait leur verser pour réaliser ce travail. Ce montant était inscrit sur le papier en toute discrétion.
- Ensuite, un jeton était tiré au hasard dans une boîte où il y avait les dix jetons numérotés de 10 à 100 et ce nombre représentait la valeur en gourdes de chaque jeton (ex. : le jeton numéroté 20 valait 20 gourdes)
 - Enfin, le numéro d'un participant est tiré au hasard dans une autre boîte contenant le numéro de chacun des participants. Celui qui était désigné dévoile publiquement la valeur qu'il avait consignée sur sa feuille et avait la possibilité de faire transaction ou pas suivant qu'il rencontrait les règles de décision décrites ci-après.

Règle de décision des pratiques d'enchères

Pour pouvoir décider si le participant avait fait transaction ou pas, sa mise était comparée à la valeur de réserve, c'est-à-dire la valeur aléatoire qui était tirée dans l'urne contenant les montants compris entre 10 et 100 gourdes. Deux cas de figure pouvaient se présenter : 1) si la mise du participant était inférieure ou égale à la valeur de réserve, il avait fait transaction et gagnait la valeur de réserve en échange de son travail ; 2) si en revanche, sa mise était supérieure à la valeur de réserve, il n'y avait pas de transaction.

S'il y avait transaction, le montant gagné en échange du travail effectué pouvait être utilisé uniquement pour acheter les articles suivants : porte-clés, bouteille en plastique, porte-monnaie, porte-papiers. Ces articles étaient disponibles pour l'expérience et leur prix était fixé de sorte que le participant puisse acheter, quel que soit le montant de sa transaction.

2.2.2. Déroulement des vraies enchères

Avant d'entrer d'emblée dans le vrai BDM-inversé, on a pris le temps de faire une mise en contexte pour informer les participants du problème que représentent les aflatoxines pour la santé humaine et la filière arachide, et aussi de leur expliquer l'objectif de cette démarche.

La mise en contexte

On a fait savoir aux participants que les aflatoxines sont des substances produites par des champignons qui se trouvent dans le sol. Ces champignons peuvent contaminer les arachides au champ, pendant le séchage, ou pendant le stockage si des mesures appropriées ne sont pas prises. Les aflatoxines lorsqu'elles sont ingérées de manière continue peuvent provoquer des maladies graves comme le cancer du foie. Ces toxines ne goûtent et ne sentent pas, lorsqu'on en mange, généralement, elles ne rendent pas malades sur le coup, mais elles sont très mauvaises pour la santé à force d'en consommer.

Nous leur expliquions ensuite qu'un moyen de limiter la contamination est d'opter pour des mesures post-récoltes rigoureuses, c'est-à-dire s'assurer que les arachides sont séchées sur des bâches et non à même le sol, que les agriculteurs utilisent des sacs de filet pour l'entreposage des arachides, qu'ils trient leurs arachides et jettent celles qui ne sont pas saines (décolorées, non mures, cassées, moisies...). Nous leur avons précisé que l'objectif de cette expérience était de découvrir le montant minimum qui les motiverait à utiliser les bonnes pratiques pour diminuer le niveau de toxines afin de protéger la santé des consommateurs et cette filière qui est importante pour eux. Les bonnes nouvelles pratiques en question étaient les trois suivantes :

- Le séchage des arachides sur des bâches ;
- Le tri des arachides en éliminant celles qui sont décolorées, non mures, cassées et moisies ;
- Le stockage des arachides dans des sacs appropriés (*mesh bag*).

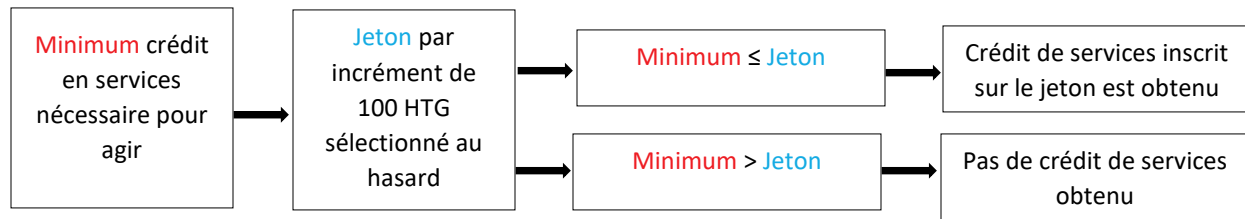
On a fait savoir aux participants que l'on souhaite 1- qu'ils utilisent la bâche pour sécher leurs arachides ; 2- qu'ils fassent le tri des arachides en éliminant celles qui sont décolorées, non mures, cassées et moisies et 3- qu'ils les entreposent dans des sacs appropriés, des sacs à filet ou « *mesh bag* ». Pour faire ces actions, on leur a demandé le montant minimum qu'ils devraient recevoir. Ce montant était converti en crédit de services agricoles pour ne pas avoir à leur donner de l'argent liquide et aussi pour s'assurer que ce montant soit investi dans les activités agricoles. Les vraies enchères étaient individuelles et les étapes sont les suivantes :

- 1- Après les pratiques, chaque producteur est appelé individuellement pour participer aux enchères. D'abord, on leur a fait passer un petit questionnaire socio-économique, après on a commencé par leur rappeler le travail que constitue l'application des bonnes pratiques pour réduire les aflatoxines et on leur a demandé de réfléchir au montant minimum qu'ils accepteraient pour les appliquer.
- 2- Ensuite le participant, après réflexion, a dévoilé la prime minimale (crédit en services) qu'il désirerait recevoir, ce qui est noté immédiatement sur une feuille d'enregistrement.
- 3- Comme pour les pratiques, une valeur de réserve est tirée aléatoirement dans une boîte contenant un ensemble de jetons ayant des valeurs comprises entre 700 HTG et 2700 HTG par incrément de 100 HTG.
- 4- Le montant déclaré par le producteur est comparé au montant qu'on a pigé comme valeur de réserve. Comme pour les pratiques, il pouvait avoir transaction ou pas compte tenu des règles de décisions suivantes.

Pour vérifier s'il y a transaction ou pas, la prime demandée par l'agriculteur est comparée à la valeur de réserve inscrite sur le jeton pigé, il y a deux issues possibles comme illustrées par la figure 1.

- 1) Si le montant demandé par le producteur était inférieur ou égal au montant inscrit sur le jeton, il y avait transaction. Le producteur obtenait alors le montant d'argent inscrit sur le jeton sous forme de services après confirmation de l'application des pratiques. Ce montant obtenu est utilisé pour rembourser une partie des intrants procurés à crédits auprès d'un fournisseur, soit les semences, les fongicides ou la préparation de sol.
- 2) En revanche, si le montant demandé par le producteur était supérieur à la valeur de réserve, il n'y avait pas de transaction et le producteur n'avait pas droit au crédit de services.

Figure 1. Mécanisme de fonctionnement du BDM inversé individuel



La valeur monétaire et non relative des primes est utilisée pour conduire les enchères pour ne pas créer de la confusion auprès des participants. Les valeurs limites qui pouvaient être tirées n'étaient pas divulguées aux participants pour éviter les effets d'ancrage qui pouvaient influencer les résultats. S'ils avaient posé des questions par rapport aux montants, nous leur répondions que les valeurs dans l'urne étaient raisonnables et qu'ils devaient nous faire confiance.

Après chaque séance d'enchère individuelle, on a demandé au participant de rentrer directement chez lui et de ne pas communiquer aux autres ni le montant qu'il avait misé ni celui qui a été tiré pour ne pas influencer la décision des autres participants. Au début de chaque séance d'enchères qui rassemblait en moyenne 7 personnes, on a pris le soin de dire aux nouveaux participants d'oublier les éventuelles informations qu'ils avaient peut-être reçues sur l'expérience. On leur a fait savoir que s'ils avaient reçu de l'information, cette dernière était certainement erronée et cela pouvait affecter leur bonne participation aux expériences et l'intégrité de la recherche. Par conséquent, on leur a demandé de suivre uniquement les instructions qui leur étaient données au cours de la séance.

2.3. L'échantillon des consommateurs

Le marché haïtien de beurre d'arachide (forme principale de consommation des arachides en Haïti) est subdivisé en deux segments : le premier segment est composé de consommateurs qui achètent leur beurre d'arachide dans le marché formel qui est de petite taille (les supermarchés); le deuxième segment est composé de consommateurs qui achètent leur beurre d'arachide dans le secteur dit informel (ces derniers sont majoritaires). L'étude vise principalement le premier segment pour des raisons techniques et de

traçabilité. De plus, si les acheteurs du secteur formel ont un CAP supplémentaire faible ou nul pour du beurre d'arachide respectant les normes d'aflatoxine, il est fort probable que la prime des acheteurs du secteur informel sera moindre et que de fait, une solution de marché aurait peu de chance de succès.

Aussi, 100 consommateurs au total ont été sollicités au niveau des principaux supermarchés de Port-au-Prince et du Cap-Haïtien. La technique d'échantillonnage sur place qui est une technique d'échantillonnage raisonnée a été choisie pour la constitution de l'échantillon. Le choix est expliqué par le fait que ce sont les consommateurs qui achètent leur beurre d'arachide au niveau des supermarchés qui constituent la population cible. Ces clients ont été abordés dans les supermarchés, à la sortie des supermarchés ou dans des restaurants à proximité des points de vente. L'enquête s'est déroulée entre les mois d'avril et de mai 2018 et à différentes plages d'horaire pour que l'échantillon fût le plus représentatif que possible.

Un questionnaire de consentement à payer a été élaboré pour collecter les données des consommateurs, il a été organisé en quatre parties. La première partie était la mise en contexte dans laquelle on explique au répondant l'objectif du travail tout en lui demandant son consentement à y participer. Par la suite, une première série de questions venait vérifier l'admissibilité de la personne à participer à la recherche. Une fois qu'on savait que la personne faisait partie de notre population et qu'elle avait donné son consentement, on avait procédé au « *cheap talk* ». La 3^e partie du questionnaire se consacrait au consentement à payer proprement dit du participant. On avait utilisé des questions de type référendum itératif se terminant par une question ouverte. Le nombre maximal d'itérations était de cinq. À titre d'exemple, on demandait au participant s'il était prêt à payer 20 gourdes en plus pour un pot de beurre d'arachides de 16 oz respectant les normes en matière d'aflatoxines. Si la réponse était oui, on augmentait la prime à 30 gourdes et on lui pose la même question. Si la réponse était non pour 30 HTG, on lui demandait de préciser son CAP qui devait être compris entre 20 et 30 HTG. En revanche, si la réponse était oui pour 30 HTG, on allait augmenter la prime à 40 et ainsi de suite. La dernière partie de ce questionnaire comportait les questions socio-économiques traditionnelles concernant l'âge, le genre... Avant

l'utilisation du questionnaire, il a été prétesté et son administration a duré entre 15 et 20 minutes.

Il y avait deux versions du questionnaire. Dans la première, on avait donné aux répondants toutes les informations sur les effets des aflatoxines sur la santé humaine. Dans la deuxième version, on n'a pas donné les informations sur les propriétés cancérigènes et létales des aflatoxines.

Les normes de référence en matière d'aflatoxines proposées par la commission du Codex Alimentarius pour les arachides destinée à la transformation sont de 15 ppb (Codex Alimentarius, 2015). Les États-Unis et le Canada ont opté pour 20 ppb comme leur niveau plafond² pour le beurre d'arachides. En absence d'une législation en Haïti fixant le seuil maximal autorisé en matière d'aflatoxines, on s'est aligné sur les normes nord-américaines comme référence dans ce travail, comme l'ont fait Paul et al. (2017) et Filbert & Brown (2012) dans les leurs.

3. Résultats

3.1. Caractéristiques sociodémographiques des participants aux enchères

Comme indiqué au **tableau 2**, les agriculteurs étaient en moyenne âgés 52 ans et 29 % étaient des femmes. Pour les 100 agriculteurs participant aux enchères, 22 % ne savaient ni lire ni écrire, mais ce taux était plus élevé chez les femmes. En effet, plus de 27 % de ces agricultrices n'ont jamais fréquenté l'école contre 20 % pour les hommes. Le nombre de personnes à charge en moyenne des agriculteurs était de 4 personnes. Pour 87 % des participants, l'agriculture constituait l'activité économique principale et la culture d'arachides constitue la principale culture pour 52 % d'entre eux. À part l'agriculture, les participants pour la grande majorité, plus des 2/3, ont déclaré avoir d'autres sources de revenus. Les femmes étaient les plus concernées par cette pluriactivité économique. En effet, 86 % d'entre elles ont déclaré avoir des activités autres que l'agriculture.

² À noter que dans le cadre de ce travail pour les producteurs le seuil est fixé à 10 ppb qui tient compte d'une marge d'erreur afin de s'assurer un produit final en dessous de 20 ppb d'aflatoxines.

Tableau 2. Statistiques descriptives des variables pour l'ensemble de l'échantillon.

	Moyenne/fréquence		Écart-type		Min		Max	
	G2	G3	G2	G3	G2	G3	G2	G3
CAR	596,90	954,00	546,28	717,55	0	100	3000	5000
Âge	54,28	50,42	12,60	13,40	22	22	87	75
Genre (1=F)	30 %	28 %						
Scolarisation (1= nulle ou faible)	74 %	72 %						
Nbre de personne à charge	4,34	3,72	2,59	2,52	0	0	13	12
Autres activités (oui)	62 %	72 %						
Agriculture principale activité (oui)	90 %	84 %						
Arachide culture principale (oui)	52 %	52 %						
Dernière campagne arachide (1=année dernière, 0=plus d'un an)	68 %	60 %						
Connaissance de l'AF (oui)	20 %	48 %						
Membre d'une organisation (oui)	66 %	72 %						
Encadrement (élevé ou moyen)	52 %	58 %						
N	50	50						

Pour ce qui est du niveau d'informations des producteurs par rapport aux aflatoxines, 34 % ont déclaré avoir déjà entendu parler des aflatoxines avant ce travail. Plus de la moitié des producteurs qui ont participé aux enchères ont l'habitude de bénéficier d'appuis techniques, soit de l'État haïtien, soit à travers des organisations non gouvernementales (ONG). Et la grande majorité des participants (69 %) ont aussi déclaré être membres d'une organisation de développement de base de leur localité.

3.2. Le consentement à recevoir des producteurs

La mise des participants aux enchères représente leur consentement à recevoir pour mettre en œuvre les bonnes pratiques post-récoltes vulgarisées. Ils ont exigé une prime de 775,45 gourdes pour adopter les pratiques vulgarisées avec une valeur médiane de 700 HTG.

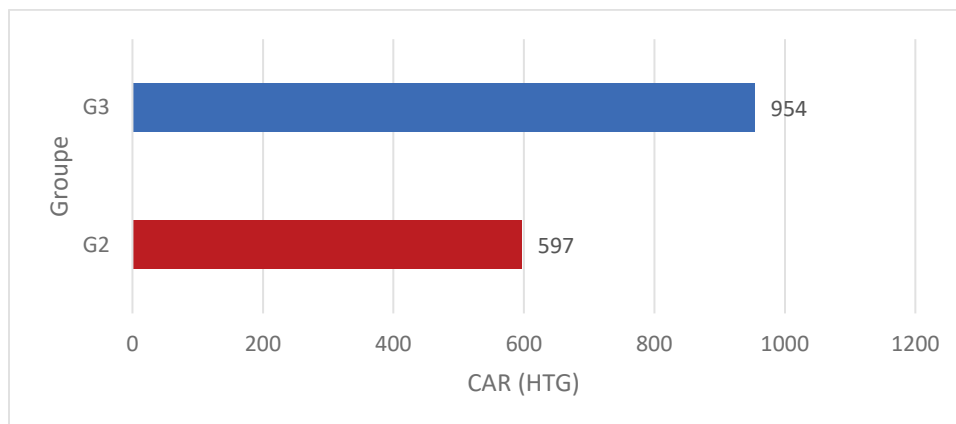
Pour vérifier la cohérence interne de l'expérience, on a comparé les mises obtenues entre les sessions à l'intérieur d'un même traitement. Un test non paramétrique de comparaison de moyennes (Kruskal-Wallis) était utilisé. Les résultats ont abouti à des p-value de 0,74 et 0,09 pour les sessions des groupes G2 et G3, respectivement. Ce résultat montre qu'il n'y a pas eu de différences significatives entre les sessions dans un même groupe. Donc, on peut en conclure que les différences qui sont observées ne sont pas dues à la session.

3.2.1. L'incidence d'une contrainte de qualité d'accès au marché sur la prime demandée par les agriculteurs

Les deux groupes de producteurs qui ont participé aux enchères étaient similaires. À l'exception d'une variable (connaissance de l'aflatoxine), la répartition des variables socio-économiques retenues dans les deux groupes n'était pas différente. Rappelons que pour accéder à notre marché dans le cas de ce travail, le niveau d'aflatoxines du groupe G3 devait être en dessous des normes fixées à moins de 10 ppb qui étaient communiquées aux producteurs dès le départ.

Comme c'est illustré à la figure 2, le fait que les participants sont soumis à une contrainte de qualité d'accès au marché semblait influencer le montant de leur mise au cours des enchères. On remarque qu'en moyenne les mises du groupe G2 qui n'était pas soumis à une contrainte de qualité d'accès au marché, étaient inférieures à celles du groupe G3.

Figure 2. Les mises des deux (2) groupes



Le test de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisé confirme que la différence entre les CAR des deux groupes est significative (p-value = 0,000) (voir **tableau 3**). Et le test de Student qui est plus puissant que le test précédent confirme aussi que la différence observée entre les deux groupes de producteurs est significative (p-value = 0,003). Donc, les producteurs qui sont soumis à une contrainte de vérification de qualité pour accéder au marché étaient plus exigeants en termes de prime minimum nécessaire à recevoir pour agir comparativement à ceux qui avaient un accès non conditionnel au marché. Ce résultat montre qu'une mesure visant à limiter le niveau d'aflatoxines dans la production d'arachides qui s'accompagne d'un contrôle de qualité d'accès au marché ne sera pas perçue de la même manière que s'il n'y a pas de contrôle. Les agriculteurs qui étaient soumis à un contrôle de qualité d'accès au marché ont probablement pris beaucoup plus au sérieux les mesures à appliquer. Ceci pourrait expliquer pourquoi la prime exigée par ce groupe de producteurs était significativement plus importante³.

Tableau 3. Les résultats des tests de comparaison de moyenne

G2	G3	G3-G2	p-value¹	p-value²
596,90	954,00	357,10	0,000***	0,003**

1 : Mann Withney test, 2 : t-test

3.2.2. Les facteurs influençant le CAR des agriculteurs

Après une analyse des données, les CAR étaient dichotomisées à partir d'un seuil fixé à 700 qui correspond à la médiane de la distribution et coïncide à la borne inférieure des valeurs de réserve du BDM inversé. Aussi, pour les producteurs qui ont sollicité une prime de 700 HTG ou plus, la variable dépendante a pris la valeur de 1 et 0 pour ceux qui ont demandé moins que 700 HTG. Ainsi, la régression logistique de la probabilité de miser plus de 700 gourdes est estimée et présentée au tableau suivant.

³ Un test de médiane réalisé aboutit à la même conclusion avec un p-value de 0.0001

Tableau 4. Régression logistique des mises des producteurs (n = 100)

	N	B	Odds Ratio	p-value
Contr a marc[oui]	50	1,39	4,04	0,005**
Con Afla[oui]	34	1,55	4,71	0,007**
Act non agr [oui]	23	0,73	2,15	0,162
Âge	100	0,01	1,01	0,527
Agri princ act[oui]	87	-1,14	0,32	0,143
Genre[Femme]	29	-0,33	0,72	0,563
Ara cul princ[oui]	52	-0,94	0,39	0,084 ^(*)
Éducation[T.Primaire]	51	0,73	2,08	0,238
Éducation[T.Secondaire ou plus]	27	0,16	1,17	0,847
Memb_org[oui]	69	-0,27	0,76	0,626
Pers a charge	100	0,036	1,04	0,731
Intercept		-1,14	0,32	0,516
AIC	131,53			
Taux d'erreur	T.E = 25 % < 50 %			
Test de Hosmer-Lemeshow	p-value = 0,27 > 0,05			

Contr_a_mach : la contrainte de qualité d'accès au marché ;

Con_Afla : avoir entendu parler des aflatoxines avant ce projet

Act_non_agr : existence d'activités non agricoles

Agri_prin_act : l'agriculture est la principale activité

Ara_cul_princ : la culture d'arachide est la principale culture

Éducation : le niveau d'éducation du répondant ;

Memb_org : Membre d'une organisation paysanne

Pers_a_charge : Nombre de personnes à la charge du répondant ;

B : coefficients estimés

N : effectif

*** p-value < 0,001 ; ** p-value < 0,01 ; * p-value < 0,05 ; ^(*)p-value < 0,1

Le modèle qu'on a obtenu est adapté à nos données, car le test de Hosmer-Lemeshow le confirme avec un p-value > 0,05. Le taux d'erreur étant inférieur à 50 %, le modèle est donc aussi pertinent.

Nous constatons que seulement trois variables du modèle sont significatives au seuil de 10 %. Il s'agit de la contrainte de qualité d'accès au marché, la connaissance des aflatoxines par l'agriculteur et le fait que l'arachide soit la culture principale de l'agriculteur. En fixant les autres variables, la contrainte d'accès au marché fait augmenter le logit de la probabilité

de 1,39 pour un odds ratio de 4. Donc, un producteur avec une contrainte de qualité d'accès au marché a 4 fois plus de chance d'exiger une prime supérieure ou égale à 700 gourdes.

Le fait que le participant aux enchères était déjà au courant de l'existence des aflatoxines avant notre intervention fait augmenter de manière significative le logit de la probabilité de demander des primes élevées. Cela correspond à un odds ratio de 4,7, c'est-à-dire, toutes choses étant égales par ailleurs, les producteurs qui étaient au courant de l'existence des aflatoxines avaient 4,7 fois plus de chance de demander une prime élevée par rapport à ceux qui n'en avaient pas eu connaissance. Ce résultat voudrait dire que les producteurs qui sont déjà au courant des aflatoxines avaient eu probablement une meilleure idée des efforts à déployer pour appliquer les pratiques vulgarisées.

Le fait que l'arachide soit la culture principale est lié significativement à la probabilité de demander des montants inférieurs à 700 HTG pour agir. Aussi un producteur dont l'arachide est la culture principale a 2,5 fois moins de chance d'exiger du marché un montant élevé pour agir. Quand est-il de la teneur en aflatoxines des arachides de ces agriculteurs et ceux n'ayant pas participé aux enchères.

3.2.3. Facteurs influençant la teneur en aflatoxines des arachides

Comme le montre le tableau suivant, le niveau d'aflatoxines des arachides des agriculteurs qui n'avaient pas accès à un paquet de services agricoles est supérieur (+ 15 %) à celui des agriculteurs qui avaient à leur disposition un ensemble de services agricole (crédits pour les intrants et le labourage, appui technique) et ayant participé aux enchères. Cependant, la différence observée n'est pas significative, en témoigne le test non paramétrique effectué (p -value = 0,78)⁴. Donc, on n'a pas assez d'évidence pour rejeter l'hypothèse d'égalité. La faible taille du groupe de contrôle et la faible teneur moyenne en aflatoxines cette année pourraient expliquer cette absence de significativité.

⁴ Le test de médiane va dans le même sens avec un p -value de 0,16

Tableau 5. Comparaison du niveau d'aflatoxines dans les arachides selon l'accès aux services agricoles ou à une bâche

	Accès aux services agricoles		Accès à une bâche	
	Non (G1)	Oui (G2 & G3)	Non (G5)	Oui (G4)
Moyenne	6,5	5,65	6,34	4,31
Écart-type	9,21	8,74	13,11	10,26
Min	0	0	0	0
Max	26	27	58	55,9
N	25	93	41	58
Test de Wilcoxon-Mann-Whitney	p-value = 0,78		p-value = 0,03*	

Pour ce qui est de l'effet d'une bâche sur la teneur en aflatoxines, les résultats présentés au tableau précédent montre que le niveau d'aflatoxines des producteurs n'ayant pas bénéficié de bâche est 47 % plus élevé que celui des producteurs ayant obtenu de bâche. Le test de Wilcoxon-Mann-Whitney effectué montre que la différence observée est significative au seuil de 5 %⁵. Ce résultat montre que l'accès à une bâche de séchage permettrait d'avoir une arachide de meilleure qualité. Le séchage sur des bâches est d'ailleurs considéré comme un point critique pour le contrôle des aflatoxines dans la filière arachide (FAO & IAEA, 2003). Noah (2017) a aussi mis en évidence la supériorité du séchage sur une bâche par rapport aux techniques traditionnelles au Ghana, dans le contrôle des aflatoxines.

On a voulu aussi tester la robustesse de ce résultat, en diminuant le niveau de contrôle, c'est-à-dire en comparant l'ensemble des producteurs qui ont reçu une bâche (G2, G3 et G4) et les deux groupes de contrôle (G1 et G5) sans tenir compte d'autres variables. Le test de Wilcoxon-Mann-Whitney unilatéral effectué montre que l'écart observé entre ces deux groupes reste statistiquement significatif (p-value = 0,002). Ce constat renforce le résultat précédent, donc le fait par les agriculteurs d'avoir accès à une bâche contribue significativement à la qualité des arachides.

Il est ressorti de cette section que les mécanismes incitatifs peuvent être utilisés auprès des agriculteurs des pays en développement. Le mécanisme BDM inversé individuel utilisé a

⁵ On a aussi vérifié ce résultat en effectuant un test de médiane qui arrive à la même conclusion avec un p-value de 0,017

permis de mettre en évidence la prime (CAR) qu'un agriculteur réclame pour mettre en œuvre les bonnes pratiques agricoles vulgarisées. On a aussi identifié les variables qui influencent le CAR des producteurs. La section suivante aborde les résultats obtenus auprès des consommateurs de beurre d'arachides.

3.3.CAP des consommateurs du secteur formel pour du beurre d'arachide respectant les normes d'aflatoxines

3.3.1. Caractéristiques de l'échantillon des consommateurs

Suivant la répartition des variables socioéconomiques présentée au tableau 6, les deux sous-groupes de consommateurs n'étaient pas différents. Des 100 personnes qui ont pris part à l'étude, il y avait 40 femmes et l'âge moyen des participants était de 35 ans. Comme d'autres chercheurs l'ont trouvé (Paul et al., 2017), très peu des répondants étaient au courant de la possible contamination des arachides par les aflatoxines. Parmi les répondants à l'enquête, seulement 6 % avaient eu connaissance de cette problématique au moment des entrevues.

En ce qui a trait au type de beurre d'arachide acheté (provenance), il n'est pas étonnant de constater que la grande majorité des personnes sondées (91 %) ont déclaré avoir une préférence pour du beurre d'arachide fabriqué localement avec des arachides produites au pays. D'ailleurs, les importations de beurre d'arachides et d'arachides ne dépassaient pas 1 % de la disponibilité locale, selon les informations disponibles (TechnoServe, 2012). Et comme on pouvait s'attendre, le segment de marché qui a été sondé est composé de gens qui sont relativement bien formés. En effet, 97 % de l'échantillon ont déclaré avoir effectué des études postsecondaires.

La moitié des personnes enquêtées était en couple et le nombre d'enfants total enregistré pour l'échantillon est de 112, soit 1,12 enfant par personne et plus de 50 % des répondants n'avaient pas encore d'enfants. Le taux d'emploi dans l'échantillon s'élevait à 69 %.

Tableau 6. Caractéristiques de l'échantillon par groupe (intensité informationnelle)

Variable	Modalités	n (C1)	n (C2)
Type de beurre	Local	47	44
	Local et importé	4	5
Connaissance de l'aflatoxine	Oui	2	4
	Non	49	45
Genre	Homme	30	30
	Femme	21	19
Statut	Célibataire	27	23
	Couple	24	26
Éducation	Études postsecondaires	47	46
	Secondaire complet	2	2
	Secondaire incomplet	2	1
Emploi	Oui	34	35
	Non	17	14
Revenu	< 15 000	5	1
	[15 000, 25 000]	5	10
	] 25 000, 35 000]	5	4
	] 35 000, 45 000]	4	6
	] 45 000, 55 000]	5	4
	>55 000	5	3
	NA	43	22
Âge	< 25 ans	11	8
	[25 ans, 35 ans [	16	16
	[35 ans, 45 ans [	13	9
	≥ 45 ans	7	12
	N.A	4	4
Nombre de personnes à charge	0	26	28
	1	8	16
	≥ 2	17	15

C1 : Informations partielles, C2 : information complète

3.3.2. Consentement à payer des consommateurs

Pour un pot de beurre d'arachides de 16 onces (454 grammes) respectant les normes de qualité en matière d'aflatoxines en vigueur au Canada et aux É.-U. (< 20 ppb), les consommateurs ont déclaré être prêts à payer en moyenne 52,75 HTG supplémentaires. Le prix de marché pour un pot de beurre d'arachides non certifié était de 250 gourdes en moyenne au niveau des supermarchés au moment des entrevues et cette information a été

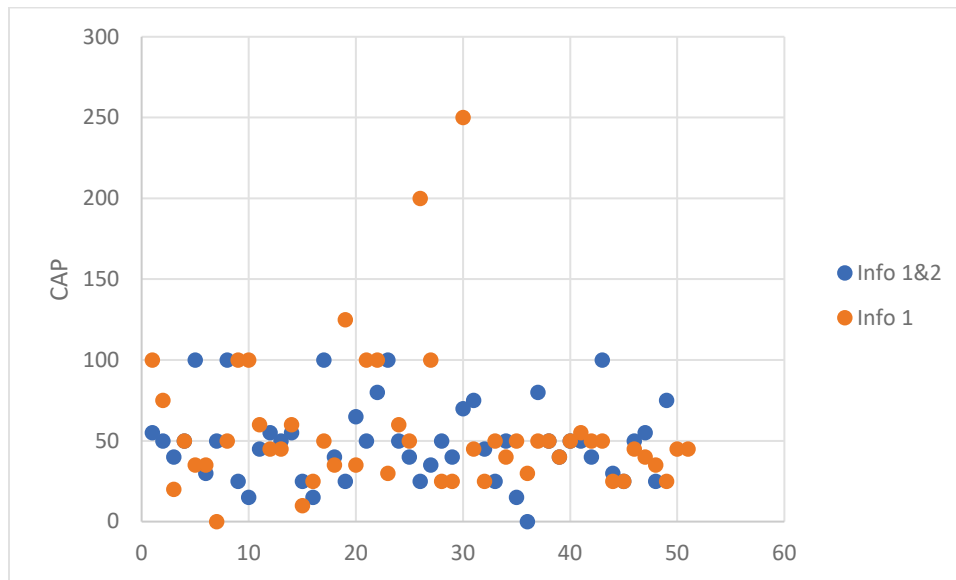
dévoilée aux participants. Donc, les consommateurs qui étaient sondés seraient prêts à déboursier 21,1 % en plus du prix de marché pour un beurre d'arachides haïtien de meilleure qualité. La distribution des consentements supplémentaires (Δ CAP) est illustrée dans la figure suivante.

Rappelons qu'en déclaration hypothétique des préférences, les consommateurs tendent à surestimer leur valeur. Dans le contexte du questionnaire, suivant les prétests, nous avons abandonné l'idée de tests de validité interne pour des raisons de logistique et pour faciliter la compréhension, ainsi que la fluidité du questionnaire. Néanmoins, nous prendrons en compte le biais hypothétique lors de l'interprétation de nos résultats.

3.3.3. L'effet du niveau d'information et des autres variables sur le consentement à payer

On a voulu tester particulièrement dans ce travail l'effet du niveau d'informations donné aux participants sur le montant du CAP déclaré. Aussi, un groupe de participant était totalement informé et l'autre l'a été partiellement et leurs réponses sont illustrées à travers le nuage de point suivant (voir figure 3).

Figure 3. Nuage de points du CAP en fonction du niveau d'information



Une première analyse visuelle à travers la répartition des nuages de points des deux groupes de consommateurs indiquerait qu'il n'y aurait pas de différences entre les deux groupes de participants. Ceci est testé à partir d'un test statistique de Wilcoxon-Mann-Whitney. Et les résultats ont montré que le Δ CAP des consommateurs avec des niveaux d'informations différents sur les aflatoxines n'est pas significativement différent (p -value = 0,99). Ce résultat voudrait dire que le fait d'informer les participants des conséquences des aflatoxines sur leur système immunitaire et sur la croissance des enfants de bas âges (niveau d'information 1) suffit pour les inciter à dévoiler leur valeur maximale pour du beurre d'arachides attesté de qualité. Le niveau d'informations 2 qui ajoute le caractère carcinogène des aflatoxines et sa létalité possible n'a pas fait augmenter leur disposition à payer. Au contraire, plus d'informations à tendance à faire baisser la prime déclarée par les répondants. Ce résultat rejoint les résultats de Doyon et al (2011) qui ont trouvé qu'un passage d'un niveau moyen d'information à un niveau supérieur ne modifie pas forcément le consentement à payer des consommateurs.

Aucune autre variable socio-économique collectée n'a eu d'effet sur la prime déclarée par des répondants à l'exception de la connaissance de l'aflatoxine. En effet, les répondants qui étaient au courant de la problématique ont déclaré une prime plus élevée que les autres,

et la différence qui était observée était significative (p -value $< 0,05$), cependant, seulement 6 % de l'échantillon étaient au courant des aflatoxines.

Discussion sur l'adéquation entre la prime des consommateurs et CAR des producteurs

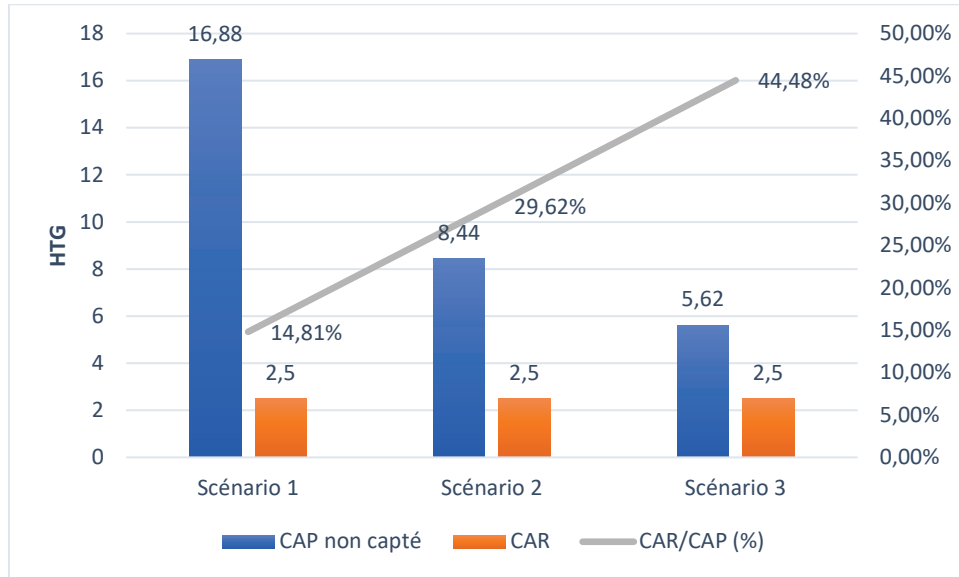
En se basant sur le fait que la transformation de 100 grammes d'arachides puisse fournir environ 81 grammes de beurre d'arachide (Ribier & Rouzière, 1995, p. 69), alors un pot de beurre d'arachide de 16 onces est l'équivalent de 560 grammes d'arachides décortiquées. Étant donné que le consommateur du marché niche a déclaré être disposé à payer en moyenne 52,75 gourdes supplémentaires pour un pot de 16 onces du beurre d'arachides attesté de qualité, cela revient à dire que pour chaque kilogramme d'arachides de qualité produit, ces consommateurs seraient prêts à verser 94,20 gourdes de plus.

La superficie agricole moyenne effective des producteurs ayant participé aux enchères est de 0,37 ha. Pour ce qui est du rendement des arachides, les statistiques gouvernementales sont utilisées. D'après les sources officielles les plus récentes, le rendement des arachides est estimé à 610 kg/ha dans le département du Nord d'Haïti (MARNDR, 2016). Cela correspond à une production de 225,7 kg pour une superficie de 0,37 ha. Considérant que 95 % de la production sera vendue, le volume qui sera mis sur le marché correspond donc à 214,4 kilos d'arachides par producteurs. La prime moyenne demandée par les agriculteurs ayant une contrainte de qualité d'accès au marché pour la mise en œuvre des normes post-récoltes est de 954 HTG. Cela correspond à une prime de 4,45 gourdes par kilos d'arachides mis sur le marché ou 2,5 gourdes par pot de beurre d'arachide.

Les marges des intermédiaires commerciaux qui sont nombreux dans la filière arachide en Haïti représentent 68 % du prix du beurre d'arachide (TechnoServe, 2012). Nous supposons que ce pourcentage sera toujours retenu par les intermédiaires sur la prime que consentent à payer les consommateurs, ce qui ramène le Δ CAP réel à 16,88 gourdes. Et nous faisons trois scénarii sur l'existence de biais hypothétique dans le CAP supplémentaire des consommateurs comme c'est illustré à la figure suivante. Dans le premier scénario, on suppose qu'il n'y a pas biais hypothétique, la prime maximale disponible aux producteurs équivaut à 16,88 HTG. Donc la prime exigée par un producteur

soumis à une contrainte de qualité d'accès au marché représente 14,81 % de la prime réellement disponible.

Figure 4. Le CAR des producteurs par rapport au CAP non capté des consommateurs



Dans le 2^e scénario, on considère que le Δ CAP est surestimé d'un facteur de deux. La prime disponible pour les producteurs ne dépasserait pas 8,44 HTG. Donc, dans ce scénario le CAR des producteurs représente 29,6 % du Δ CAP des consommateurs. Dans le 3^e scénario dans lequel le Δ CAP serait surestimé d'un facteur de trois, la prime disponible serait d'environ 5,62 gourdes. La prime réclamée par les producteurs dans ce cas équivaldrait à 44,5 % de la prime nette disponible.

Aussi, dans les trois scénarii, la prime que consentent à payer les consommateurs est supérieure à celle exigée par les producteurs pour mettre en œuvre les bonnes pratiques post-récoltes. Par conséquent, une solution de marché est envisageable.

Conclusion

L'exposition de la population haïtienne à des produits alimentaires insalubres est un enjeu majeur surtout en ce qui a trait aux produits à base d'arachides qui sont le plus souvent contaminés par les aflatoxines connues pour être un puissant carcinogène. Aussi, ce travail avait pour objectif de tester les moyens d'y remédier dans le contexte haïtien en offrant des incitatifs aux producteurs d'arachides afin qu'ils appliquent des normes de qualité. Et aussi de vérifier la valeur qu'accorderaient les consommateurs pour du beurre d'arachides qui respecterait les normes de qualité.

En utilisant un mécanisme permettant la révélation de valeur, le mécanisme BDM-inversé, cette étude a permis de mesurer le consentement à recevoir des agriculteurs pour l'application de bonnes pratiques post-récoltes permettant de contrôler la teneur en aflatoxines de leurs arachides. Et cette prime exigée correspondait à 4,45 gourdes pour chaque kilogramme d'arachides produit, soit l'équivalent de 2,5 HTG par pot de 16 onces de beurre d'arachide.

Il était intéressant de constater que l'instauration d'un contrôle de qualité d'accès au marché avait significativement influencé le comportement des agriculteurs lors des enchères. Aussi, les producteurs qui ont été soumis à cette contrainte de qualité d'accès au marché ont exigé une prime significativement plus importante. Cela indiquerait que l'évaluation de la prime est peut-être sous-estimée en absence de contrôle de qualité post-récolte. Dans ce cas, les producteurs prennent probablement moins au sérieux le respect des normes puisqu'il n'y aura pas d'incidence sur leur utilité. Dans le modèle logistique développé, à part la contrainte d'accès au marché qui est liée positivement à probabilité d'exiger une prime élevée, la connaissance des aflatoxines et le fait que l'arachide soit la culture principale de l'agriculteur sont aussi significativement liés à la prime demandée. La première variable va dans le même sens que la contrainte d'accès au marché alors que la deuxième est négativement liée à la probabilité d'exiger une prime élevée.

On a aussi mis en évidence l'importance de l'utilisation d'une bâche sur la teneur en aflatoxines des arachides. Aussi, toute action visant à contrôler les aflatoxines doit particulièrement mettre l'accent sur la diffusion de bâche à prix abordable ou gratuit.

Du côté des consommateurs du secteur formel, on a constaté qu'il y a une méconnaissance des aflatoxines. Mais, une fois informés du danger que représente le beurre d'arachides contaminé, ces consommateurs expriment un consentement à payer supplémentaire correspondant à 21 % du prix de marché d'alors. Contrairement à ce qu'on anticipait, un niveau élevé d'informations sur la toxicité des aflatoxines ne fait pas augmenter le CAP des consommateurs. Donc, si l'on doit mettre en place une campagne de sensibilisation visant à amener les consommateurs à acheter du beurre d'arachides de meilleure qualité, un niveau moyen d'informations sur la dangerosité des aflatoxines suffirait amplement. Le rapprochement de la prime exigée par un producteur et le CAP supplémentaire d'un consommateur pour un pot de beurre d'arachides, tout en tenant compte des marges généralement captées par les intermédiaires, montre que le CAP supplémentaire des consommateurs est supérieur au CAR. Et ceci même s'il existait un biais hypothétique d'un facteur de trois dans le CAP des consommateurs. Par conséquent, une solution de marché pour le contrôle des aflatoxines dans les arachides semble être possible. Toutefois, cette conclusion s'applique uniquement aux acheteurs de beurre d'arachides en supermarché, ce qui représente une minorité des consommateurs haïtiens.

Ce travail, comme tout autre, a ses limites, la première est que nous n'avons pas des échantillons représentatifs des populations visées. Toutefois, l'échantillon est suffisamment diversifié pour identifier les incitatifs des différents types de participants. Le segment de marché le plus important que constitue le marché non formel n'a pas été pris en compte. Cependant, toute intervention visant le secteur formel pourrait avoir un effet d'entraînement sur ce vaste marché non formel.

Références bibliographiques

- Breidert, C. (2006). *Estimation of willingness-to-pay theory, measurement, application*. In. Retrieved from Accès via SpringerLink <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8350-9244-0>
<http://ariane.ulaval.ca/cgi-bin/recherche.cgi?qu=i9783835092440>
- Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA). (2016, 21/11/2016). Relever le défi de l'aflatoxine en Afrique. Retrieved from <https://www.cta.int/fr/article/relever-le-d%C3%A9fi-de-l%E2%80%99aflatoxine-en-afrique-sid077c6fda0-22ba-4588-9869-383680e403a8>
- Channa, H., Chen, A. Z., Pina, P., Ricker-Gilbert, J., & Stein, D. (2019). What drives smallholder farmers' willingness to pay for a new farm technology? Evidence from an experimental auction in Kenya. *Food Policy*, 85, 64-71.
- Chauhan, N., Washe, A., & Minota, T. (2016). Fungal infection and aflatoxin contamination in maize collected from Gedeo zone, Ethiopia. *SpringerPlus*, 5(1), 753.
- Codex Alimentarius. (2015). *NORME GÉNÉRALE POUR LES CONTAMINANTS ET LES TOXINES PRÉSENTS DANS LES PRODUITS DE CONSOMMATION HUMAINE ET ANIMALE*. Retrieved from www.fao.org/input/download/standards/17/CXS_193f_2015.pdf
- De Seze, M. (2011). *Évolution de l'incidence du cancer du foie à Bamako, Mali*. (Master 1), UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES, Retrieved from https://www.academia.edu/16765391/%C3%89volution_de_lincidence_du_cancer_du_foie_%C3%A0_Bamako_Mali
- Delva, L., & Paul, B. (2015). La contamination de l'arachide en Haïti par les aflatoxines, les solutions existent. *Le Nouvelliste*. Retrieved from <http://lenouvelliste.com/lenouvelliste/article/152410/La-contamination-de-larachideen-Haiti-par-les-aflatoxines-les-solutions-existent>.
- Dieme, E., Fall, R., Sarr, I., Sarr, F., Traore, D., & Seydi, M. (2016). Contamination des céréales par l'aflatoxine en Afrique : revue des méthodes de lutte existantes. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10(5), 2285. doi:10.4314/ijbcs.v10i5.27
- Dorner, J. W. (2008). Management and prevention of mycotoxins in peanuts. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 25(2), 203-208. doi:10.1080/02652030701658357
- FAO, & IAEA. (2003). *Manuel sur l'application du Système de l'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP) pour la prévention et le contrôle des mycotoxines*. Rome: Agence internationale de l'énergie atomique, Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- Filbert, M. E., & Brown, D. L. (2012). Aflatoxin Contamination in Haitian and Kenyan Peanut Butter and Two Solutions for Reducing Such Contamination. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 7(2-3), 321-332. doi:10.1080/19320248.2012.707109
- Hoffmann, V., & Jones, K. M. (2018). *Improving food safety on the farm: Experimental evidence from Kenya on agricultural incentives and subsidies as public health investments* (Vol. 1746): Intl Food Policy Res Inst.
- Jackson, P., & Groopman, J. D. (1999). Aflatoxin and liver cancer. *Baillière's best practice & research. Clinical gastroenterology*, 13(4), 545-555.
- Kaaya, N., & Warren, H. (2005). Review of past and present research on Aflatoxin in Uganda. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 5(1).
- Lewis, L., Onsongo, M., Njapau, H., Schurz Rogers, H., Lubber, G., Kieszak, S., . . . Rubin, C. (2005). Aflatoxin contamination of commercial maize products during an outbreak of acute aflatoxicosis in eastern and central Kenya. *Environmental Health Perspectives*, 113(12), 1763-1767.

- Liu, Y., & Wu, F. (2010). Global Burden of Aflatoxin-Induced Hepatocellular Carcinoma: A Risk Assessment. *Environmental Health Perspectives*, 118(6), 818-824.
doi:10.1289/ehp.0901388
- Mobeen, A., Aftab, A., Asif, A., & Zuzzer, A. (2011). Aflatoxins B1 and B2 contamination of peanut and peanut products and subsequent microwave detoxification. *Journal of Pharmacy and Nutrition Sciences*, 1(1), 1-3.
- Njoroge, S. M. C. (2018). A Critical Review of Aflatoxin Contamination of Peanuts in Malawi and Zambia: The Past, Present, and Future. *Plant Disease*, PDIS-02-18-0266-FE.
doi:10.1094/PDIS-02-18-0266-FE
- Noah, S. (2017). *EFFECTS OF DIFFERENT DRYING AND STORAGE METHODS ON THE AFLATOXIN CONCENTRATION OF GROUNDNUTS (Arachis hypogaea Linn) IN THE NORTHERN REGION OF GHANA*. Retrieved from
<http://udsspace.uds.edu.gh/bitstream/123456789/1168/1/EFFECTS%20OF%20DIFFERENT%20DRYING%20AND%20STORAGE%20METHODS%20ON%20THE%20AFLATOXIN%20CONCENTRATION%20OF%20GROUNDNUTS%20%28Arachis%20hypogaea%20Linn%29%20IN%20THE%20NORTHERN%20REGION%20OF%20GHANA.pdf>
- OMS. (2018). *Les aflatoxines*. Retrieved from
https://www.who.int/foodsafety/FSDigest_Aflatoxins_FR.pdf
- Paul, B., Delva, L., & Philizaire, Y. (2017). L'aflatoxine menace-t-elle la sécurité alimentaire en Haïti? *Haïti Perspectives*, 5(4), 43-48.
- Ribier, D., & Rouzière, A. (1995). *La transformation artisanale des plantes à huile : expériences et procédés*. Paris, France: GRET.
- Rondeau, D., Doyon, M., Courty, P., & Oswald, A. (2015). *Évaluation expérimentale d'enchère à prix aléatoires appliquée aux droits d'exploitation de la forêt québécoise (1499-8629)*. Retrieved from Montréal <http://cirano.qc.ca/files/publications/2015RP-05.pdf>
- Strosnider, H., Azziz Baumgartner, E., Banziger, M., Bhat, R., Breiman, R., Brune, M.-N., . . . Wilson, D. (2006). Workgroup report: public health strategies for reducing aflatoxin exposure in developing countries. *Environmental Health Perspectives*, 114(12), 1898-1903.
- TechnoServe. (2012). Haitian peanut sector assessment. In *Strategic Industry and Value Chain Analysis* (pp. 40).
- Thomas Shier, W., Weaver, M., Horn, B., & Abbas, H. K. (2005). The Case for Monitoring *Aspergillus flavus* Aflatoxigenicity for Food Safety Assessment in Developing Countries Aflatoxin and Food Safety. In H. K. Abbas (Ed.), *Aflatoxin and Food Safety* (CRC Press 2005 ed., Vol. 20051518, pp. 291-312).
- USDA. (2015). *NEOGEN REVEAL Q+ FOR AFLATOXIN USING ACCUSCAN III and ACCUSCAN PRO READERS*. Retrieved from
<https://www.gipsa.usda.gov/fgis/metheqp/instructions/8085%20AS%20III%20and%20PRO%20Revision%200.pdf>.
- World Health Organization. (2015). *WHO estimates of the global burden of foodborne diseases: foodborne disease burden epidemiology reference group 2007-2015 (978 92 4 156516 5)*. Retrieved from Geneva, Switzerland:
http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/199350/9789241565165_eng.pdf?sequence=1

Mesure du consentement à payer des consommateurs Haïtiens du secteur non formel pour du beurre d'arachide local certifié de qualité

Résumé

Les solutions de marchés sont de plus en plus testées comme solution alternative au problème d'aflatoxines dans le beurre d'arachides dans les pays en voie de développement. Une enquête réalisée auprès des consommateurs des deux plus grandes villes d'Haïti s'approvisionnant sur le marché non formel montre que ces derniers sont prêts à payer une prime de 12 % pour avoir accès à du beurre d'arachides respectant les normes en matière d'aflatoxines. D'un autre côté, ces consommateurs seraient plus en confiance s'il y avait une institution internationale capable d'assurer la certification des producteurs de beurre d'arachide dans le pays.

Introduction

Les toxines alimentaires représentent un danger, parfois sous-estimé, pour la santé humaine. L'Organisation mondiale de la Santé a répertorié plus d'une trentaine d'agents pathogènes pouvant se retrouver dans notre assiette à notre insu avec un degré de toxicité parfois très élevé (World Health Organization, 2015). Tous les pays sont exposés à ces toxines, mais les impacts sanitaires des maladies d'origine alimentaire sont plus importants dans les pays en développement à cause de la faiblesse de leurs institutions régulatrices et de leur système de santé. Aussi, considère-t-on ces maladies comme un fardeau sanitaire pour les pays en développement (Hoffmann & Jones, 2018). Parmi les agents pathogènes répertoriés par le groupe de référence sur les maladies d'origine alimentaire de l'OMS figurent les mycotoxines, dont les aflatoxines.

Les aflatoxines sont des toxines produites par quelques souches de champignons d'*aspergillus flavus* et d'*aspergillus parasiticus* (FAO & OMS, 2004). La contamination des individus par les aflatoxines (aflatoxicose) via les aliments contaminés entraîne, entre autres, un affaiblissement du système immunitaire (Reboux, 2006), le cancer du foie (Liu & Wu, 2010) et même la mort lorsque l'aflatoxicose est aiguë (Lewis et al., 2005). Plusieurs denrées agricoles sont susceptibles d'être contaminées aux aflatoxines surtout

dans les pays tropicaux comme Haïti où les conditions climatiques sont favorables au développement de ces champignons. C'est le cas pour le maïs, le sorgho et surtout les arachides qui sont souvent contaminés aux aflatoxines. Dans ce travail, nous nous intéressons qu'aux arachides qui sont une culture particulièrement sensible aux aflatoxines (Martin, Ba, Dimanche, & Schilling, 1999).

En Haïti, plusieurs études ont démontré que le beurre d'arachides produit avec des arachides cultivées localement est souvent hautement contaminé (Delva & Paul, 2015; Filbert & Brown, 2012). Des mesures de contrôle testées démontrent que certains producteurs sont en mesure d'appliquer avec succès de bonnes pratiques post-récoltes capables de contrôler le niveau d'aflatoxines des arachides moyennant un certain niveau d'encadrement et d'incitatifs (Jacques, 2019). Cela ouvre la voie à des solutions de marché comme l'a suggéré Njoroge (2018). C'est-à-dire, l'existence d'une demande pour du beurre d'arachides de qualité associée à une prime pourrait inciter une offre de qualité, mais il faut que les consommateurs soient prêts à payer une prime suffisamment élevée pour soutenir l'offre de qualité.

Si dans les pays occidentaux, les acheteurs des produits alimentaires se soucient de plus en plus des attributs comme la salubrité alimentaire, la valeur nutritive (Antle, 1999), dans les pays en voie de développement, certaines études ont également mis en évidence cette tendance. De Groote et al (2016) ont trouvé que les Kenyans étaient prêts à payer une prime pour le maïs ne présentant pas de risque d'aflatoxicose. Une étude effectuée au niveau du marché formel en Haïti a aussi démontré que les consommateurs de ce segment de marché sont aussi prêts à payer une prime non négligeable pour la qualité s'ils sont sensibilisés et ont la garantie sur la qualité du produit (Jacques, 2019). Il s'agissait d'une situation hypothétique, mais même en prenant une importante provision pour un potentiel biais hypothétique et en prenant en considération les marges des intermédiaires, une prime incitative suffisante pour motiver les producteurs était dégagée. Par ailleurs, il n'y a pas encore d'études réalisées sur la valeur qu'accorderaient les consommateurs du marché non formel de beurre d'arachide en Haïti, qui pourtant représente plus de 90 % du marché, pour un produit certifié de qualité. Aussi ce travail vise à combler ce vide en poursuivant les objectifs suivants : 1) mesurer le consentement à payer des consommateurs du segment

non formel de beurre d'arachide pour un produit certifié respectant les normes en matière d'aflatoxines ; et de 2) déterminer les institutions à qui les consommateurs font le plus confiance pour la mise en place d'une certification.

Méthodologie

Choix de la méthode

Pour atteindre les objectifs fixés par ce travail, une enquête a été réalisée auprès des consommateurs de la zone métropolitaine de Port-au-Prince et du Cap-Haïtien, les deux principales villes d'Haïti. On a fait choix d'une méthode d'enquête contingente mixte composant d'un « *Bidding game* », similaire à un marchandage (N'Guessan, 2008), terminant par une question ouverte de CAP. Cette méthode consiste à poser aux consommateurs un ensemble de questions fermées de CAP de façon ascendante ou descendante en terminant par une question de CAP ouverte (Whittington, Briscoe, Mu, & Barron, 1990). Cette méthode a pour avantage de diminuer les biais hypothétiques liés aux méthodes contingentes de détermination de valeur. Les questions fermées de CAP sont plus proches du comportement d'achat des consommateurs (Le Gall-Ely, 2009), mais ne permettent pas d'obtenir directement la valeur limite du répondant, d'où l'utilité de terminer cette série de questions par une question ouverte. Un « *cheap talk script* » a été aussi introduit au début du questionnaire invitant les participants à répondre comme s'il s'agissait d'une transaction réelle afin de minimiser les biais liés aux méthodes déclaratives de détermination de CAP (Lusk, 2003).

Population d'étude

Notre population d'étude est constituée des consommateurs de la zone métropolitaine de Port-au-Prince et du Cap-Haïtien qui regroupent plus de 25 % de population d'Haïti estimée à 10,9 millions d'habitants (IHSI, 2015). La population d'étude est constituée des consommateurs de beurre d'arachide ayant l'habitude de s'approvisionner en beurre d'arachide local sur le marché non formel.

Méthode d'échantillonnage

Pour la méthode d'échantillonnage, nous avons opté pour une méthode non probabiliste, la méthode des itinéraires, qui est considérée comme un substitut aux méthodes aléatoires ou probabilistes (Bréchon, 2010). Cette méthode consiste à prédéfinir le parcours des enquêteurs et à indiquer à ces derniers les points à enquêter. Elle est surtout adaptée aux enquêtes réalisées à domicile comme la nôtre. Elle offre une bonne dispersion ou répartition géographique des répondants, ce qui améliore la précision de l'échantillon (Survey Magazine, 2019).

L'échantillon

L'échantillon de travail était constitué de 600 personnes, dont 300 dans chacune des communes considérées. Pour pouvoir couvrir l'espace géographique à l'étude, conformément à la méthode d'échantillonnage retenu, pour chacune des régions, nous avons découpé l'espace en plusieurs blocs, en dix (10) blocs pour être plus précis. Le découpage a été réalisé avec l'aide de l'application Google Map. À l'intérieur de chaque bloc ainsi obtenu, nous avons sélectionné au hasard 30 points. Des enquêteurs se sont rendus aux points prédéterminés, et ils ont interviewé le ménage se trouvant dans l'emplacement du point ou dans la maison la plus proche. Les enquêtes se sont réalisées du 29 avril au 13 mai 2019 au Cap-Haïtien et du 20 mai au 31 mai 2019 dans la zone métropolitaine de Port-au-Prince.

Fixation du prix de référence

La détermination du CAP supplémentaire (Δ CAP) nécessite d'avoir un prix de référence, commun à tous les répondants. Par définition, il est difficile de déterminer le prix d'un produit dans un marché informel, pour deux villes de surcroît. Suivant différentes enquêtes de prix, nous avons utilisé le prix de 270 HTG comme prix de référence. Ce prix a été

communiqué aux consommateurs avant de leur demander leur CAP supplémentaire pour un pot de 16 oz de beurre d'arachides certifié de qualité.

Chaque enquêteur avait à leur disposition un pot vide de 16 oz pour pouvoir aider les consommateurs à se retrouver plus facilement sur le volume en question parce que généralement les Haïtiens prêtent peu d'attention au poids des produits.

Traitement et analyse des données

Pour le traitement des données, nous avons eu recours aux logiciels Microsoft Excel et R. L'Excel nous a permis de faire le dépouillement des données et de réaliser certains graphiques. On s'est servi du logiciel R pour réaliser les analyses, les tests statistiques et pour réaliser également certains graphiques.

Pour le traitement des valeurs extrêmes en rapport au CAP supplémentaire exprimé, on a utilisé la méthode de la boîte à moustaches réalisée à partir du logiciel R. Les valeurs aberrantes ont été écartées de la base de données et elles ont été au nombre de 15 observations. Finalement, 585 observations ont été retenues pour les analyses et les résultats sont présentés dans la section suivante.

Résultats

Caractéristique de l'échantillon

Dans cette section, on présente les résultats du travail réalisé. Tout d'abord, les caractéristiques de l'échantillon sont présentées dans les tableaux 1 et 2 ci-dessous. Les statistiques sont aussi données en fonction de la commune.

Tableau 1. Statistiques descriptives des variables catégorielles

Facteur	Niveau	Échantillon	CAP-H	PAP
Certitude par rapport au CAP indiqué	Très certain	527	254	273
	Plutôt certain	43	29	14
	Indifférent	13	4	9
	Plutôt incertain	1	1	0
	Incertain	1	1	0
Croyance des répondants par rapport à l'utilité des données de CAP recueillies	Prix	137	71	66
	Offre	340	152	158
	Autres raisons	9	5	4
	Aucune idée	99	31	68
Institution de confiance pour la mise en place d'une certification	Bureau des normes/Ministère Commerce	111	43	68
	Ministère Agriculture	143	80	63
	Université d'État d'Haïti	2	0	2
	Ministère Santé	42	9	33
	Projet AFLAH	165	106	59
	Institution Internationale	120	51	69
	Autre	2	0	2
Présence de personne allergique au sein du ménage	Non	345	174	171
	Oui	237	114	123
Genre du répondant	Femme	342	172	170
	Homme	243	117	126
Connaissance de l'aflatoxine	Non	547	272	275
	Oui	38	17	21
Emploi	Non	477	239	238
	Oui	108	50	58
Lieu d'approvisionnement prioritaire	Autoproduction	70	38	32
	Autre	13	2	1
	Coins des rues	97	63	34
	Épicerie/Boutique	38	37	1
	Fournisseur	258	136	122
	Supermarché	109	13	96
Études postsecondaires	Non	331	193	138
	Oui	253	96	157
n valide		585	289	296

CAP-H : Cap-Haïtien ; PAP : Port-au-Prince

Tableau 2. Statistiques descriptives des variables numériques

Variable		Moyenne	Écart-type	Min	Max	N
Âge (année)	Échantillon	41	12,55	16	79	584
	CAP-H	41	10,81	16	79	288
	PAP	40	10,81	19	71	296
Consommation/mois (gramme)	Échantillon	1116,92	848,12	127,57	6350,4	585
	CAP-H	1006,62	871,99	127,58	6350,4	289
	PAP	1224,61	811,24	453,6	4536	296
Taille du ménage	Échantillon	4,9	2,13	1	14	583
	CAP-H	5,2	2,21	1	14	289
	PAP	4,6	2,02	1	13	294

CAP-H : Cap-Haïtien

PAP : Port-au-Prince

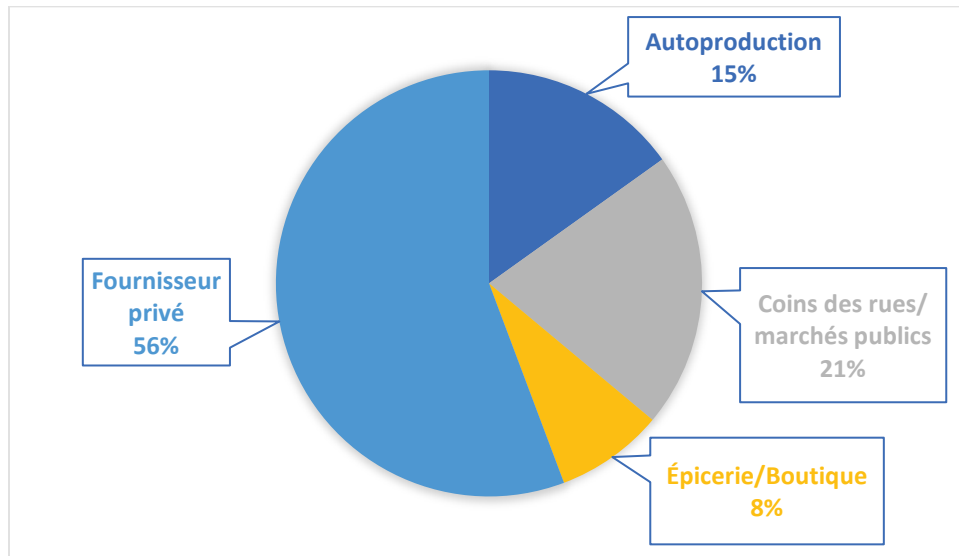
Notre population d'études était constituée de personnes ayant l'habitude de s'approvisionner exclusivement ou en partie sur le marché non formel de beurre d'arachide. L'échantillon à l'étude est constitué de 58 % de femme et l'âge moyen du groupe est de 41 ans. Pour la taille des ménages interviewés, comme présenté au Tableau 2, en moyenne les ménages des répondants sont composés de 5 personnes. Comme mentionné au Tableau 1, le problème d'allergie aux arachides et aux produits dérivés est assez courant, environ 41 % des personnes enquêtées ont déclaré avoir au moins une personne au sein de leur ménage à être allergique au beurre d'arachide. Bien que ce pourcentage puisse paraître élevé, nous devons le mettre en perspective. Ainsi, si une personne au sein de ces ménages est allergique, la prévalence de personne allergique dans l'échantillon serait de 8 %¹. Pour le niveau d'études des personnes enquêtées, 43 % ont déclaré avoir effectué des études postsecondaires. Le pourcentage de répondant qui a déclaré avoir un emploi formel est de 18 %. Le taux d'emploi à Port-au-Prince (20 %) est légèrement supérieur de celui du Cap-Haïtien qui est de 17 %.

La consommation mensuelle moyenne de beurre d'arachide d'un ménage de 5 personnes est de 1117 grammes, soit environ 223,4 g (7,88 onces)/personnes si la répartition se fait de manière égalitaire au sein du ménage. La consommation mensuelle par ménage est légèrement plus importante à Port-au-Prince avec 1225 grammes par ménage contre 1007 g pour le Cap-Haïtien.

¹ 237 / (585*5)

Pour s’approvisionner, certains répondants ont déclaré prioriser les supermarchés pour leur achat de beurre d’arachide bien qu’ils achètent aussi sur le marché non formel. C’est le cas pour environ 20 % des répondants et ils se retrouvent majoritairement au niveau de l’aire métropolitaine de Port-au-Prince. La grande majorité des répondants priorise donc des canaux non formels. Comme illustré à la Figure 1, parmi les canaux d’approvisionnement non formels, les répondants ont déclaré prioriser les fournisseurs privés² pour s’approvisionner en beurre d’arachides. En effet, 56 % des personnes s’approvisionnent prioritairement auprès d’un fournisseur privé. Les marchands des coins de rue viennent en 2^e position avec 21 % et l’autoproduction vient en 3^e position avec 17 %.

Figure 1. Moyens d’approvisionnement non formel prioritaires des consommateurs dans l’échantillon



Discussion sur l’existence de biais hypothétiques dans les résultats.

Dans ce travail, nous avons utilisé une combinaison de méthode de calibration en vue de minimiser les biais hypothétiques. Un *cheap talk script* qui est une méthode ex ante permettant la mitigation du biais hypothétique (Carlsson, Frykblom, & Johan Lagerkvist, 2005; Lusk, 2003) a été utilisé. Des questions sur le niveau de certitude des répondants par

² Un fournisseur privé est un particulier qui produit du beurre pour un ensemble de consommateurs connus.

rapport à la prime déclarée et sur leur croyance par rapport à la finalité du travail (développer l'offre du produit ou fixer son prix), qui sont des méthodes ex post de calibration, ont été aussi utilisées.

Entre ce qu'un répondant déclare dans une enquête contingente et son comportement réel, il peut avoir un écart important. Le niveau de certitude des répondants par rapport à leur réponse peut être un bon indicateur du réalisme des réponses fournies. Comme on peut le constater au Tableau 1, il y a que deux (2) personnes qui soient « incertaine » ou « plutôt incertaine » de leur réponse. La quasi-totalité des enquêtés étaient donc « certain », « plutôt certain » ou « indifférent » par rapport au prix qu'ils ont exprimé. La littérature indique que plus le niveau de certitude est élevé, moins il y a de biais hypothétiques dans les données recueillies (Loomis, 2011). Nos résultats indiquent un niveau élevé de certitude des répondants, 90 % d'entre eux sont très certains de la prime déclarée.

La croyance des répondants par rapport à l'utilité d'une étude de marché peut avoir un impact sur leur réponse. Généralement, les répondants qui croient que leurs réponses vont influencer le développement de l'offre du produit ont tendance à déclarer un montant supérieur à ceux qui pensent que le travail vise qu'à fixer le prix du produit (Bergeron, Doyon, & Muller, 2018; Lusk, McLaughlin, & Jaeger, 2007). Dans ce travail, 58 % des répondants ont pensé que leurs réponses allaient servir à décider si le beurre d'arachide certifié sera offert ; 23 % pensaient que leurs réponses allaient servir à fixer son prix, 19 % n'avaient aucune idée de l'utilité des données qu'ils ont fournies ou bien ils avaient pensé à d'autres raisons. En comparant la prime des répondants qui pensent que leurs réponses vont influencer l'offre ($\Delta\text{CAP} = 31,7 \text{ HTG}$) à celle des consommateurs qui pensent que leurs réponses vont influencer le prix ($\Delta\text{CAP} = 30,7 \text{ HTG}$), on constate que cette tendance est aussi observée, mais l'écart est non significatif ($p\text{-value} = 0,6$). Bref, les outils de contrôle utilisés et les résultats obtenus en relation avec la littérature indiquent que la présence d'un biais hypothétique est minimisée.

Le consentement à payer pour la caractéristique « certifié d’avoir respecté les normes en matière d’aflatoxines »

Comme mentionné au Tableau 3, les consommateurs de beurre d’arachide du secteur non formel du Cap-Haïtien et de Port-au-Prince ont exprimé un CAP marginal de 32,38 HTG en moyenne pour avoir accès à un beurre d’arachide certifié de qualité. Le prix de référence pour un pot de 16 oz beurre d’arachide non contrôlé communiqué au répondant était de 270 HTG. Donc le consentement à payer pour un pot d’arachide de 16 oz s’élevait en moyenne à 302,38 HTG dans les régions d’études et la prime pour la qualité représente 12 % du prix de référence.

Donc les consommateurs du segment non formel du beurre d’arachides en Haïti sont prêts à payer une prime de 12 % pour du beurre d’arachide de qualité. Cette prime est plus faible que celle retrouvée par Jacques (2019) pour le secteur formel qui était prêt à payer une prime de 21 % en moyenne pour du beurre d’arachide de qualité. Il y a donc un écart de 9 points de pourcentage entre les deux segments de marché. Ce résultat est cohérent par le fait les consommateurs du secteur non formel en Haïti sont généralement moins riche que ceux s’approvisionnant dans les supermarchés. Par conséquent, leur pouvoir de marché est moindre, ce qui a une conséquence sur la prime qu’ils sont prêts à payer pour avoir accès à un produit de qualité.

Par ailleurs, la prime que les consommateurs du secteur non formel sont prêts à payer pourrait-elle inciter les producteurs à adopter de nouvelles pratiques ? Si on considère les données de Jacques (2019), un producteur qui exploite en moyenne 0.37 ha, avec un rendement moyen de 0,61 kg par ha (MARNDP, 2016) a exigé, un an auparavant, une prime de 954 gourdes pour mettre en œuvre des bonnes pratiques post-récolte permettant de réduire la contamination aux aflatoxines. Ces bonnes pratiques en question sont le séchage sur des bâches, le tri des arachides et leur stockage dans des sacs appropriés. La prime demandée par ces producteurs correspondait donc à 2,5 gourdes pour un pot de 16 oz de beurre d’arachides.

Si l’on considère que l’ensemble des intermédiaires de la filière captent une partie de cette prime estimée à 68 % du prix de marché (TechnoServe, 2012), le CAP supplémentaire net

des consommateurs du marché non formel serait de 10,36 HTG³ pour un pot de beurre d'arachide de 16 oz. Aussi, moins de 25 % de la prime nette des consommateurs suffirait à inciter les producteurs à mettre en œuvre les bonnes pratiques post-récoltes assurant une offre d'arachides de qualité.

Tableau 3. Consentement à payer supplémentaire pour du beurre d'arachide certifié

	ΔCAP moyen	Écart-type	Min	Max	N
Échantillon	32,38	19,91	0	90	585
CAP-H	35,26	21,64	0	90	289
PAP	29,58	17,68	0	80	296

Le CAP supplémentaire en fonction des potentielles variables explicatives

La volonté de payer une prime pour du beurre d'arachide attesté de qualité peut être influencée par les caractéristiques socio-économiques des répondants. Dans le tableau suivant sont présentés les résultats des analyses bivariées entre la prime et les potentielles variables explicatives, ce qui donne une idée sur l'effet brut de chacune de ces variables sur la prime de qualité des consommateurs. Cette analyse est aussi présentée par région (Cap-Haïtien et Port-au-Prince).

³ (1-0.68)*32,38

Tableau 4. Régression linéaire simple Δ CAP sur les variables explicatives

Variabiles	Échantillon	Cap-Haïtien	Port-au-Prince
N	585	289	296
Allergie [oui]	$\beta = - 0,45$ P = 0,79	$\beta = - 0.31$ P = 0,99	$\beta = - 0.33$ P = 0,87
Genre [Homme]	$\beta = 0,46$ P = 0,78	$\beta = - 2.09$ P = 0,42	$\beta = 3.15$ P = 0,13
Conn_afla [oui]	$\beta = 5.04$ P = 0,13	$\beta = - 2.46$ P = 0,65	$\beta = 11.73$ P = 0,003**
Emploi [oui]	$\beta = 7,52$ P = 0,000***	$\beta = 6.45$ P = 0,05⁽¹⁾	$\beta = 8.89$ P = 0,000***
Études_post_sec [oui]	$\beta = 4,18$ P = 0,01*	$\beta = 5.38$ P = 0,04*	$\beta = 5.74$ P = 0,005**
Âge	$\beta = -0,07$ P = 0,23	$\beta = - 0.08$ P = 0,37	$\beta = - 0.1$ P = 0,26
Cons/mois	$\beta = - 0,000$ P = 0,99	$\beta = - 0.000$ P = 0,91	$\beta = 0.001$ P = 0,38
Taille ménage	$\beta = 1,33$ P = 0,000***	$\beta = 1.41$ P = 0,04*	$\beta = 1.15$ P = 0,02*
Région [Cap-Haïtien]	$\beta = 5,68$ P = 0,000***		

*** p-value < 0,001 ; ** p-value < 0,01 ; * p-value < 0,05 ; ⁽¹⁾p-value < 0,1

Conn_afla : Connaissance de l'existence des aflatoxines au moment de l'enquête

Études_post_sec : Est-ce que l'enquête a fait des études postsecondaires

Cons/mois : consommation mensuelle de beurre d'arachide en gramme

Considérant l'échantillon global, nous avons remarqué que quatre (4) variables sont corrélées significativement au Δ CAP des consommateurs. Ces variables sont l'emploi, le niveau d'études, la taille du ménage et la région. Si le fait d'être au courant de l'existence des aflatoxines n'est pas significativement lié au Δ CAP dans l'échantillon et dans le sous-échantillon du Cap-Haïtien cependant, il l'est au niveau de Port-au-Prince.

Dans la section suivante est présenté un ensemble d'analyses multivariées. Pour aboutir à ces modèles, toutes les variables présentées au Tableau 4 ont été introduites dans les

différentes régressions linéaires multiples réalisées qui sont rapportées au Tableau 5. Ces analyses permettront de capter l'effet net des différentes variables tout en contrôlant les potentielles variables de confusion.

Tableau 4. Modèle multivarié du CAP supplémentaire

Variabes	Échantillon	Cap-Haïtien	Port-au-Prince
N	580	287	293
Intercept	$\beta = 30,00$ $p-v = 0,000^{***}$	$\beta = 29,55$ $p-v = 0,000^{***}$	$\beta = 23,40$ $p-v = 0,000^{***}$
Genre [homme]	$\beta = -0,21$ $p-v = 0,90$	$\beta = - 2,99$ $p-v = 0,26$	$\beta = 2,42$ $p-v = 0,23$
Conn_afla [oui]	$\beta = 2,11$ $p-v = 0,53$	$\beta = - 4,18$ $p-v = 0,44$	$\beta = 8,57$ $p-v = 0,04^*$
Emploi [oui]	$\beta = 6,85$ $p-v = 0,001^{**}$	$\beta = 6,11$ $p-v = 0,07^{(.)}$	$\beta = 7,52$ $p-v = 0,004^{**}$
Études post_sec [oui]	$\beta = 3,91$ $p-v = 0,03^*$	$\beta = 5,32$ $p-v = 0,06^{(.)}$	$\beta = 2,42$ $p-v = 0,26$
Taille ménage	$\beta = 1,11$ $p-v = 0,004^{**}$	$\beta = 1,36$ $p-v = 0,02^*$	$\beta = 0,99$ $p-v = 0,06^{(.)}$
Allergie [oui]	$\beta = -0,41$ $p-v = 0,80$	$\beta = -0,52$ $p-v = 0,84$	$\beta = -0,61$ $p-v = 0,76$
Âge	$\beta = -0,06$ $p-v = 0,37$	$\beta = -0,03$ $p-v = 0,72$	$\beta = -0,06$ $p-v = 0,50$
Cons/mois	$\beta = -0,000 6$ $p-v = 0,55$	$\beta = -0,001$ $p-v = 0,39$	$\beta = -0,000 02$ $p-v = 0,98$
Région [Cap-Haitien]	$\beta = 5,88$ $p-v = 0,000^{***}$		
	F-value = 4,87 ^{***} R ² = 0,07	F-value = 1,75 ^(.) R ² = 0,05	F-value = 3,93 ^{***} R ² = 0,09

*** p-value < 0,001 ; ** p-value < 0,01 ; * p-value < 0,05 ; ^(.)p-value < 0,1

Note : les variables en gras sont celles qui sont significatives au seuil de 0,1

Pour l'échantillon global, quatre des neuf variables du modèle sont significativement liées à la variable dépendante. Ce sont les mêmes variables qui ont été déjà significatives liées à la variable dépendante dans les analyses bivariées. À l'exception de la région dont la contribution marginale a augmenté 3,5 % dans le modèle multivarié, la contribution marginale des variables « Emploi », « Études post-sec » et « Taille du ménage » a connu

une baisse de 8,9 %, 6,4 % et 16,5 % respectivement. Aussi une personne ayant un emploi formel serait prête à payer 6,85 gourdes de plus par rapport à une autre personne n'ayant pas d'emploi. Ce résultat est intuitif puisque le fait d'avoir un travail est indicateur du revenu disponible pour le ménage. Et généralement, le CAP est positivement lié au niveau de revenu.

Comme on pourrait l'imaginer, le fait d'avoir effectué des études postsecondaires est positivement et significativement lié à la volonté de payer une prime pour du beurre d'arachides de qualité. En effet, d'après les résultats obtenus, une personne ayant fait des études postsecondaires est prête à dépenser 3,91 HTG de plus qu'une personne n'ayant pas effectué des études postsecondaires, pour avoir accès à un produit de qualité.

La taille du ménage est aussi liée positivement et significativement à la prime que les répondants sont prêts à payer. Aussi, lorsque la taille du ménage augmente d'une personne, le CAP supplémentaire augmente de 1,11 HTG.

Comme on l'a déjà mentionné, la région est positivement et significativement corrélée à la prime déclarée par les interviewés. Aussi, une personne résidant au Cap-Haïtien serait prête à déboursier près de 6 HTG de plus que les consommateurs de la région métropolitaine de Port-au-Prince pour un pot de beurre d'arachide de 16 oz certifié de qualité.

Toujours dans l'échantillon global, le fait d'être déjà au courant du problème d'aflatoxines dans le beurre d'arachide est positivement lié à la variable dépendante, cependant cette liaison n'est pas significative. Un résultat similaire avait été obtenu par De Groote et al (2016) pour le maïs de qualité au Kenya. Par ailleurs, le fait d'avoir au moins un membre du ménage qui est allergique au beurre d'arachide est négativement lié à la prime déclarée, cependant il n'est pas significatif.

D'une région à l'autre, on constate qu'il y a certaines différences en ce qui a trait aux variables prédictives du CAP supplémentaire et leur significativité comme c'est mentionné au Tableau 5. Par exemple, le fait d'avoir fait des études postsecondaires est positivement et significativement lié à la prime déclarée au Cap-Haïtien tout comme pour l'échantillon global, cependant cette variable n'est pas significative pour la région de Port-au-Prince, bien que positivement liée à la prime également. La connaissance de l'aflatoxine est

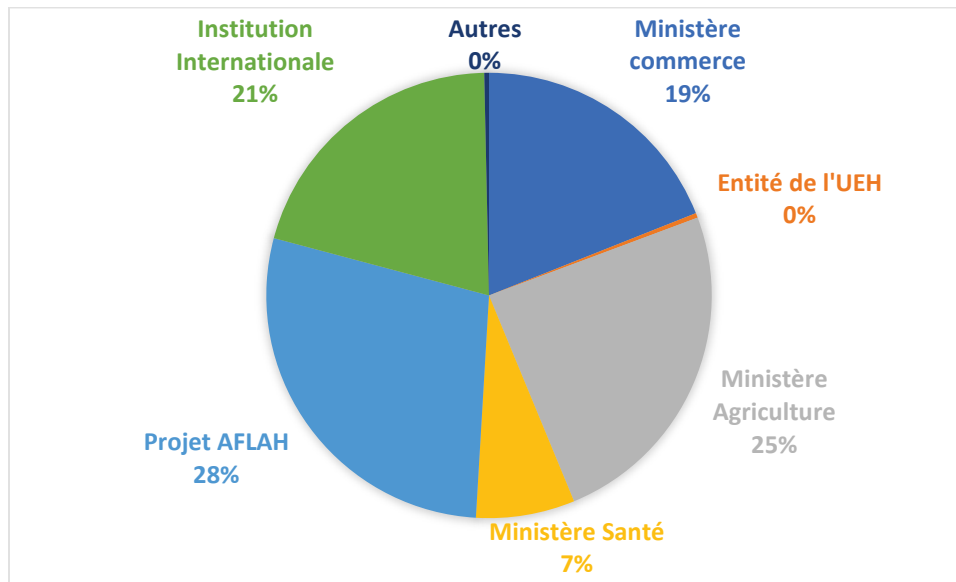
négativement liée à la variable dépendante pour le Cap-Haïtien, mais pas significative. Tandis que pour la région métropolitaine, cette variable est positivement et significativement liée au CAP supplémentaire déclaré par les répondants. Au niveau de la région métropolitaine de Port-au-Prince, une personne déjà informée de cette problématique est prête à payer près de 9 HTG en plus que les personnes non déjà informées, ce qui est assez substantiel.

Institution de confiance pour la mise en place d'une certification

L'un des objectifs de ce travail était de déterminer l'institution à laquelle les consommateurs haïtiens feraient le plus de confiance pour la mise en place d'une certification garantissant la qualité du beurre d'arachide. Comme, c'est illustré à la Figure 2, près de la moitié des répondants mettraient leur confiance en une institution non haïtienne pour une certification. Cette institution, d'après les participants, pourrait être le projet AFLAH⁴ ou une institution de certification internationale. Ce résultat est révélateur de la perte de confiance des Haïtiens dans les institutions nationales. D'où la nécessité pour l'État haïtien de travailler afin de modifier cette perception de la population par rapport aux institutions étatiques qui sont appelées à piloter les politiques publiques nationales.

⁴ C'est un projet de l'Université Laval qui a financé cette étude

Figure 2. Institution pour une certification



Parmi les institutions haïtiennes, c'est le ministère de l'Agriculture qui a eu la bénédiction des répondants pour la mise en place d'une certification avec 25 % d'adhésion, suivi du ministère du Commerce (19 %). Par ailleurs, le Bureau Haïtien de Normalisation (BHN) qui est l'institution habilitée à mettre en place un tel système se trouve au sein du Ministère du Commerce et de l'Industrie (MCI).

Conclusion

La valorisation des produits de qualité par le marché est un incitatif non négligeable pour l'offre des produits de qualité. Ce travail avait un double objectif de mesurer le consentement à payer des consommateurs haïtiens pour un beurre d'arachide qui respectent les normes en matière d'aflatoxines et de déterminer l'institution à laquelle les répondants placeraient leur confiance pour la mise en place d'une certification. Pour cela, on a utilisé une méthode d'enquête contingente pour capter cette valeur. Nos résultats ont montré que les consommateurs de beurre d'arachide du secteur non formel du Cap-Haïtien et de la région métropolitaine de Port-au-Prince sont prêts à payer environ 32 HTG supplémentaire, soit 12 % du prix de référence, pour avoir accès à un produit de qualité.

Ces résultats montrent que même sur le marché non formel, fréquenté le plus souvent par les ménages à faible revenu, de la valeur est accordée à un produit de qualité. Ils sont prêts à payer plus cher pour avoir accès à des produits de meilleure qualité. En se basant sur les travaux de Jacques (2019), en prenant en compte la rente importante captée par les intermédiaires commerciaux de la filière arachide en Haïti, moins de 25 % de la prime nette des consommateurs suffiraient pour inciter les producteurs d'arachides à adopter des mesures appropriées pour produire des arachides de meilleure qualité. Pour ce segment de marché, il est donc possible de régler le problème d'aflatoxines en se tournant uniquement vers le marché. Cela permettrait de se passer des politiques de subventions qui ne sont pas durables, mais cela exigera un niveau élevé de coordination entre les acteurs de la filière et la possibilité de reconnaître avec certitude les beurres d'arachides de bonne qualité.

Pour la mise en place d'une certification, force est de constater que près de 50 % des répondants seraient plus à l'aise avec une institution internationale, ce qui est révélateur d'une perte de confiance des Haïtiens dans les institutions haïtiennes. Le ministère de l'Agriculture, d'après les répondants, serait le plus approprié parmi les institutions nationales pour la mise en place d'une certification bien qu'un bureau de normalisation existe déjà et est logé au ministère du Commerce.

Ces résultats peuvent constituer un élément majeur pouvant amener les agro-industries qui sont dans la production de beurre d'arachide, à mettre sur le marché des produits attestés de qualité puisqu'elles pourront être rémunérées. Les autorités étatiques, le Bureau Haïtien de Normalisation par exemple, peuvent capitaliser sur ces résultats pour faciliter l'adoption et l'application des normes par rapport au seuil d'aflatoxine admissible dans les aliments et le beurre d'arachide en particulier.

Références bibliographiques

- Antle, J. M. (1999). Benefits and costs of food safety regulation. *Food Policy*, 24(6), 605-623. doi:10.1016/S0306-9192(99)00068-8
- Bergeron, S., Doyon, M., & Muller, L. (2018). Strategic response: A key to understand how cheap talk works. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroéconomie*.
- Bréchon, P. (2010). *Echantillon aléatoire, échantillon par quotas : les enseignements de l'enquête EVS 2008 en France*. Retrieved from <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00826563>
- Carlsson, F., Frykblom, P., & Johan Lagerkvist, C. (2005). Using cheap talk as a test of validity in choice experiments. *Economics letters*, 89(2), 147-152.
- De Groot, H., Narrod, C., Kimenju, S., Bett, C., Scott, R. P. B., Tiongo, M., & Gitonga, Z. M. (2016). Measuring rural consumers' willingness to pay for quality labels using experimental auctions: the case of aflatoxin-free maize in Kenya. *Agricultural economics*, 47(1), 33-45.
- Delva, L., & Paul, B. (2015). La contamination de l'arachide en Haïti par les aflatoxines, les solutions existent. *Le Nouvelliste*. Retrieved from <http://lenouvelliste.com/lenouvelliste/article/152410/La-contamination-de-larachideen-Haiti-par-les-aflatoxines-les-solutions-existent>.
- FAO, & OMS. (2004). *DOCUMENT DE TRAVAIL SUR LES AFLATOXINES DANS LES FRUITS À COQUE (AUTRES QUE LES AMANDES, LES NOISETTES ET LES PISTACHES), Y COMPRIS DES INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES SUR LA CONTAMINATION PAR LES AFLATOXINES ET SUR LES MÉTHODES D'ANALYSES PERMETTANT DE DÉTECTER LA PRÉSENCE DES AFLATOXINES DANS LES FRUITS À COQUE*. Paper presented at the PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES COMITÉ DU CODEX SUR LES ADDITIFS ALIMENTAIRES ET LES CONTAMINANTS, Rotterdam. ftp://193.43.36.92/codex/Meetings/CCFAC/ccfac36/fa36_22f.pdf
- Filbert, M. E., & Brown, D. L. (2012). Aflatoxin Contamination in Haitian and Kenyan Peanut Butter and Two Solutions for Reducing Such Contamination. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 7(2-3), 321-332. doi:10.1080/19320248.2012.707109
- Hoffmann, V., & Jones, K. M. (2018). *Improving food safety on the farm: Experimental evidence from Kenya on agricultural incentives and subsidies as public health investments* (Vol. 1746): Intl Food Policy Res Inst.
- IHSI. (2015). *Population totale, de 18 ans et plus, ménages et densités estimés en 2015* (978-99935-41-34-9). Retrieved from Port-au-Prince: http://www.ihsi.ht/pdf/projection/Estimat_PopTotal_18ans_Menag2015.pdf
- Jacques, P. (2019). *Induire des incitatifs économiques auprès des producteurs Haïtiens d'arachides pour réduire les aflatoxines*. (Master), Université Laval Québec.
- Le Gall-Ely, M. (2009). Définition, mesure et déterminants du consentement à payer du consommateur: synthèse critique et voies de recherche. *Recherche et Applications en Marketing (French Edition)*, 24(2), 91-113.
- Lewis, L., Onsongo, M., Njapau, H., Schurz Rogers, H., Lubber, G., Kieszak, S., . . . Rubin, C. (2005). Aflatoxin contamination of commercial maize products during an outbreak of acute aflatoxicosis in eastern and central Kenya. *Environmental Health Perspectives*, 113(12), 1763-1767.

- Liu, Y., & Wu, F. (2010). Global Burden of Aflatoxin-Induced Hepatocellular Carcinoma: A Risk Assessment. *Environmental Health Perspectives*, 118(6), 818-824. doi:10.1289/ehp.0901388
- Loomis, J. (2011). WHAT'S TO KNOW ABOUT HYPOTHETICAL BIAS IN STATED PREFERENCE VALUATION STUDIES? *Journal of Economic Surveys*, 25(2), 363-370.
- Lusk, J. L. (2003). Effects of Cheap Talk on Consumer Willingness-to-Pay for Golden Rice. *American Journal of Agricultural Economics*, 85(4), 840-856. doi:10.1111/1467-8276.00492
- Lusk, J. L., McLaughlin, L., & Jaeger, S. (2007). Strategy and response to purchase intention questions. *Marketing Letters*, 18(1), 31-44. doi:10.1007/s11002-006-9005-7
- MARNDR. (2016). *Résultat des enquêtes nationales de la production agricole*. Port-au-Prince: MARNDR Retrieved from http://agriculture.gouv.ht/statistiques_agricoles/wp-content/uploads/2018/09/Rapport-ENPA-2016_VF-1.pdf.
- Martin, J., Ba, A., Dimanche, P., & Schilling, R. (1999). Comment lutter contre la contamination de l'arachide par les aflatoxines? : expériences conduites au Sénégal. [How groundnut contamination by aflatoxins can be controlled? : work in Senegal; Como luchar contra la contaminación del mani por las aflatoxinas del mani? : ensayos llevados a cabo en Senegal]. [archive]. *Agriculture et Développement*(23), 58-67.
- Njoroge, S. M. C. (2018). A Critical Review of Aflatoxin Contamination of Peanuts in Malawi and Zambia: The Past, Present, and Future. *Plant Disease*, PDIS-02-18-0266-FE. doi:10.1094/PDIS-02-18-0266-FE
- Reboux, G. (2006). Mycotoxines : effets sur la santé et interactions avec d'autres composants organiques. *Revue française d'allergologie et d'immunologie clinique*, 46(3), 208-212. doi:10.1016/j.allerg.2006.01.036
- Survey Magazine. (2019). A quoi correspond la Méthode des itinéraires ? *Définitions Marketing & Etudes*. Retrieved from <https://www.soft-concept.com/surveymag/definition-fr/definition-methode-des-itineraires.html>
- TechnoServe. (2012). Haitian peanut sector assessment. In *Strategic Industry and Value Chain Analysis* (pp. 40).
- Whittington, D., Briscoe, J., Mu, X., & Barron, W. (1990). Estimating the Willingness to Pay for Water Services in Developing Countries: A Case Study of the Use of Contingent Valuation Surveys in Southern Haiti. *Economic Development and Cultural Change*, 38(2), 293-311.
- World Health Organization. (2015). *WHO estimates of the global burden of foodborne diseases: foodborne disease burden epidemiology reference group 2007-2015* (978 92 4 156516 5). Retrieved from Geneva, Switzerland: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/199350/9789241565165_eng.pdf?sequence=1

Annex 4. Final report from Chibas

Chibas 

Université
Quisqueya

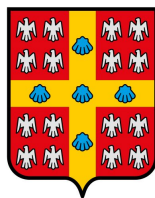


Rapport Final

Septembre 2020

Projet AFLAH

Jean-Marie Guerrier V, Léandre V, Laraque A, Pressoir G



UNIVERSITÉ
LAVAL

Introduction	3
II. Les céréales et la contamination en aflatoxine	4
Évaluation initiale de la situation dans les céréales	5
1. Travaux réalisés sur le sorgho	6
1.1- Les constats	6
1.2- Effet de la mouture humide sur la teneur en aflatoxines	8
1.3- Résultats obtenus	9
1.4- Efficience des moutures (humide et sèche)	11
2. Travaux réalisés sur le maïs	12
2.1- Constat	12
2.2 Effet du taux de remplissage des épis sur la présence de moisissures	12
2.3- Effet des modes de stockage par les agriculteurs	14
2.4- Effet de la durée de conservation chez l'agriculteur (conserver en spathe)	16
2.5. Effet du stockage du maïs chez les intermédiaires au niveau de la chaîne de valeur	17
2.6- Comparaison de la teneur en aflatoxines en fonction du type de marché	18
2.7. Conclusions maïs	20
II. Le cas des arachides	21
3 - Travaux préliminaires - Évaluation globale de la situation pour les arachides	22
3.1- Constat 1	22
3.2- Constat 2	23
3.3- Valorisation des arachides contaminées	25
3.3.1- Travaux de décontamination de l'arachide	26
3.3.2- Utilisation des arachides contaminées dans l'alimentation des poulets de chair	28
3.3.3- Valorisation des rejets issus des tris manuels	30
3.3.4- Résultats	32
4- Conclusion	35
5- Bibliographie	36

Introduction

Depuis plus d'une décennie, beaucoup de travaux ont été réalisés sur la contamination en aflatoxine des graines des céréales (sorgho, maïs et riz) et des légumineuses en Haïti. La consommation de ces denrées, réputées être contaminées en aflatoxines peut entraîner des problèmes de santé majeurs dans des proportions considérables dépendant du taux d'ingestion au fil du temps dont le résultat conduit à une intoxication chronique (Miller, 1996).

En effet, les aflatoxines sont associées à des problèmes de santé humaine en raison de leurs effets cancérigènes, mutagènes et tératogènes. Des études ont démontré également l'implication de plusieurs types d'aflatoxines et leurs effets cancérigènes chez plusieurs espèces d'animaux (Waliyar et al., 2015).

Dans beaucoup de pays, des recommandations sont faites en ce qui a trait aux différentes pratiques agricoles et technologiques en vue d'aider au contrôle des aflatoxines dans les aliments sensibles d'y être contaminés.

En Haïti, les travaux de Maghan et al en 2012 ont démontré que les denrées sensibles sont extrêmement contaminées. C'est le cas de l'arachide et de ses produits dérivés dont la teneur oscille de l'ordre de 8 à 800 ppb alors que la norme admise doit être inférieure à 20 ppb.

Face à l'ampleur du problème, des moyens de contrôle appropriés ont été préconisés en vue de contourner ces contaminations qui peuvent se révéler néfastes pour la filière tant au point de vue sanitaire qu'économique.

II. Les céréales et la contamination en aflatoxine

Le riz, le maïs et le sorgho sont les trois céréales les plus consommées en Haïti pour une consommation annuelle moyenne de 75 kg/habitant. Le riz vient en tête pour une consommation annuelle de 50 kg/habitant, suivi du maïs (20 Kg/hab) et du sorgho pour un niveau de 5 kg/hab (CNSA, 2013). L'essentiel de la semoule de maïs et de sorgho consommées en Haïti sont également produites localement et donc une contamination le long de la chaîne de transformation et de commercialisation de ces céréales peut poser des problèmes. Ces céréales sont souvent contaminées par des moisissures qui libèrent des mycotoxines dont l'ingestion provoque des effets graves sur la santé humaine et animale. Les aflatoxines, l'une des mycotoxines les plus toxiques sont détectées dans les céréales cultivées en Haïti à des taux supérieurs aux normes internationales.

Dans le but de limiter l'exposition aux aflatoxines, des travaux de recherche ont été initiés en vue de comprendre le processus de développement des aflatoxines dans les céréales largement consommées en Haïti.

Les résultats des recherches préliminaires ont démontré une contamination en aflatoxine relativement faible en moindre proportion pour le riz mais beaucoup plus élevée chez le maïs et le sorgho. Malgré ce taux de contamination faible, la présence des aflatoxines dans ces céréales est préoccupante en raison de leur importance dans la diète haïtienne. En effet, l'ingestion des aflatoxines même à faible dose peut se révéler dangereuse pour la santé par un effet d'accumulation de la toxine au fil du temps, la toxine n'étant pas éliminée dans l'organisme.

C'est la raison pour laquelle, des travaux ont été entrepris en vue d'identifier les principales sources, lieu, et aspect temporel de la contamination en aflatoxines. Ces travaux devront permettre de proposer des solutions techniques dans la chaîne de

séchage, stockage du grain, transformation (moulin), stockage de la semoule afin de réduire les risques pour les consommateurs.

Les travaux se sont portés spécifiquement sur les deux céréales les plus contaminées en aflatoxine en Haïti, en l'occurrence le sorgho et le maïs. L'un des principaux axes de recherche se portait sur la détermination de points de contamination dans la chaîne de valeur de ces dernières afin d'identifier les pistes d'intervention.

Évaluation initiale de la situation dans les céréales

Aflatoxines céréales (marchés)

Echantillon (n=25)	Riz	Maïs	Sorgho
1	2,5	2,9	16,5
2	1,4	9,2	5,9
3	2,7	131,8	46,3
4	4,3	2,1	4,4
5	4,8	2,7	2,6
6	2,2	18,9	12,2
7	3,1	3,7	4,7
8	3,3	3,6	46,5
9	2,5	5,3	6,2
10	1,6	3,1	79,3
11	2,4	17,4	12,6
12	2,8	103,2	3,8
13	2,3	5,8	7,1
14	3	135,1	6,5
15	3,2	3,9	5
16	3,4	1	4,1
17	2,1	15,3	13,9
18	3,3	3,1	2,9
19	3,8	35,7	70,7
20	3,7	2,6	5,4
21	4,1	3	5,1
22	3,2	3,4	9,2
23	3,6	4,1	20,2
24	5,2	93,8	3,7
25	3,2	130,1	5,6

	Riz local	Maïs	Pitimi
> 20 ppb	0%	24%	20%
Max	5,20	135,10	79,30
3e quart	3,65	27,30	15,20
Moyenne	3,11	29,63	16,02
Mediane	3,20	4,10	6,20

Figure 1 : Teneur en aflatoxine des céréales les plus consommées en Haïti

Tel que souligné antérieurement, l'évaluation des céréales chez les détaillants à Port au Prince montre que le riz local est faiblement contaminé, alors que le maïs et le sorgho locaux dépassent les normes internationales.

Si on se réfère à la consommation globale nationale, on peut avancer que le maïs représente la principale source d'aflatoxines consommées par la population. En effet, 300.000 à 350.000 tonnes de maïs local sont consommées annuellement, alors que pour

le sorgho, la consommation n'est que de 100.000 tonnes. Malgré sa faible consommation dans le pays, le sorgho est également pris en compte dans notre étude en raison de son utilisation industrielle pour la production de la bière, une filière d'importance économique pour le pays.

1. Travaux réalisés sur le sorgho

1.1- Les constats

La transformation du sorgho en Haïti est réalisée dans des moulins pratiquant la mouture humide. Dans la méthode traditionnelle, le sorgho est mouillé avant de le passer au moulin afin de permettre aux téguments de se séparer facilement lors du concassage dans les moulins à marteau. À la suite d'une mouture, les résidus des céréales humidifiées se colmatent et restent dans les moulins qui ne sont jamais (ou rarement) nettoyés. Cette pratique peut engendrer des conditions d'hygiène favorisant des contaminations d'une mouture à une autre.

Lors d'une visite des structures de mouture, on a pu vérifier l'existence de grosses croûtes de résidus à l'intérieur des moulins juste avant de faire une mouture humide de sorgho (photo 1 et 2). Ces croûtes peuvent constituer un inoculum pour les produits lors des moutures postérieures dont la contamination peut engendrer une augmentation de la teneur en aflatoxine du sorgho après le décorticage. Une proposition serait de nettoyer les moulins après chaque décorticage pour supprimer l'effet d'une contamination croisée.

En effet, les expériences préliminaires réalisées sur la méthode traditionnelle du sorgho ont démontré que le décorticage humide a un effet sur la prolifération de l'aflatoxine dans le temps. De plus, certains échantillons ont connu une augmentation en aflatoxine

immédiatement après le décortiquage (Figure 2). Cela renforce notre hypothèse qu'une contamination croisée se produit dans les moulins dans le cas des moutures humides.



Photo 1



Photo 2

Effet des pratiques post-récolte (transformation) Sorgho

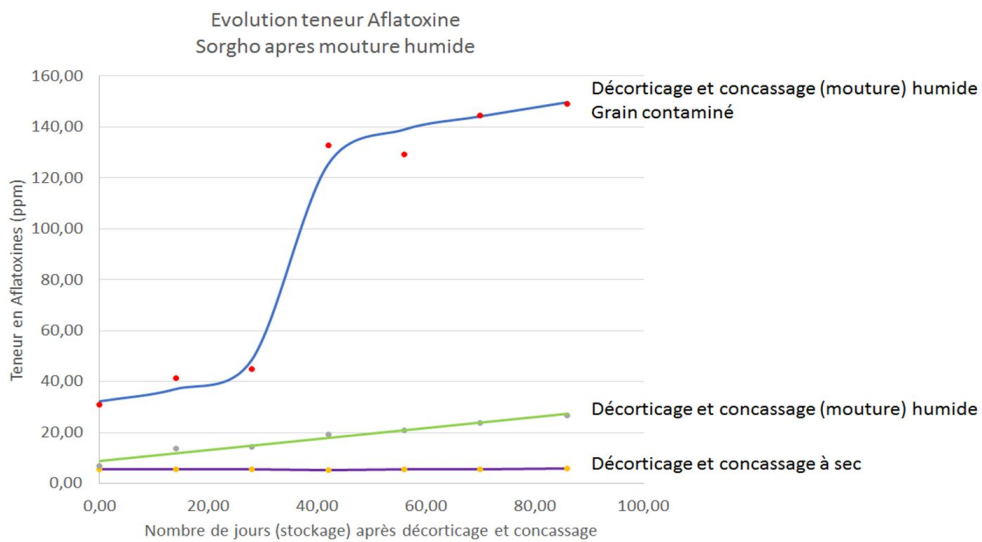


Figure 2 : Expérience préliminaire sur la contamination au moulin

1.2- Effet de la mouture humide sur la teneur en aflatoxines

Afin d'évaluer l'effet de la contamination croisée dans les moulins, on a comparé l'évolution de l'aflatoxine durant la période de stockage de sorgho ayant subi une mouture humide et à sec dans des moulins traditionnels sans nettoyage préalable ou non. Les échantillons destinés au concassage ont été soumis préalablement à un polissage (décorticage à sec sans concassage) à l'usine EDN.

Le nettoyage du moulin a consisté en un grattage des parties internes du moulin (marteaux et trémie) afin d'enlever les croûtes, puis d'un frottage de ces parties à l'aide d'un chiffon imbibé d'alcool à 70%.

L'expérience a été menée sur des grains de sorgho contaminés en aflatoxine à hauteur de 20,4 ppb pour le grain brut, alors que le taux pour le grain poli n'était que de 7,23 ppb, car la teneur en aflatoxine a tendance à diminuer à la suite du décorticage, l'aflatoxine se concentrant préférentiellement au niveau des téguments éliminés lors du décorticage (Castells et al., 2007).

Au niveau des moulins, les deux lots de sorgho ont subi d'une part une mouture dans des moulins non nettoyés, et d'autre part dans des moulins nettoyés en commençant toujours par le sorgho poli, moins contaminé en vue de contrôler la contamination croisée. Cela a permis également d'évaluer l'effet du niveau de contamination d'un lot précédant un échantillon faiblement contaminé et un autre fortement contaminé.

À la suite de la mouture, les échantillons ont été vannés, et les différentes parties du sorgho moulu (grain entier, brisures et sons) ont été pesées afin d'évaluer le rendement entre un décorticage à sec et un décorticage humide. Dans le cas du décorticage humide, une partie a été séchée au soleil avant d'être stockée. Les échantillons ont été ensuite répartis dans des sacs en papier et conservés pour être analysés le jour de la mouture, à un mois, deux mois et trois mois afin de suivre l'évolution de l'aflatoxine au cours du stockage. Les sons issus de la mouture humide et les résidus prélevés avant le nettoyage des moulins ont été également analysés.

1.3- Résultats obtenus

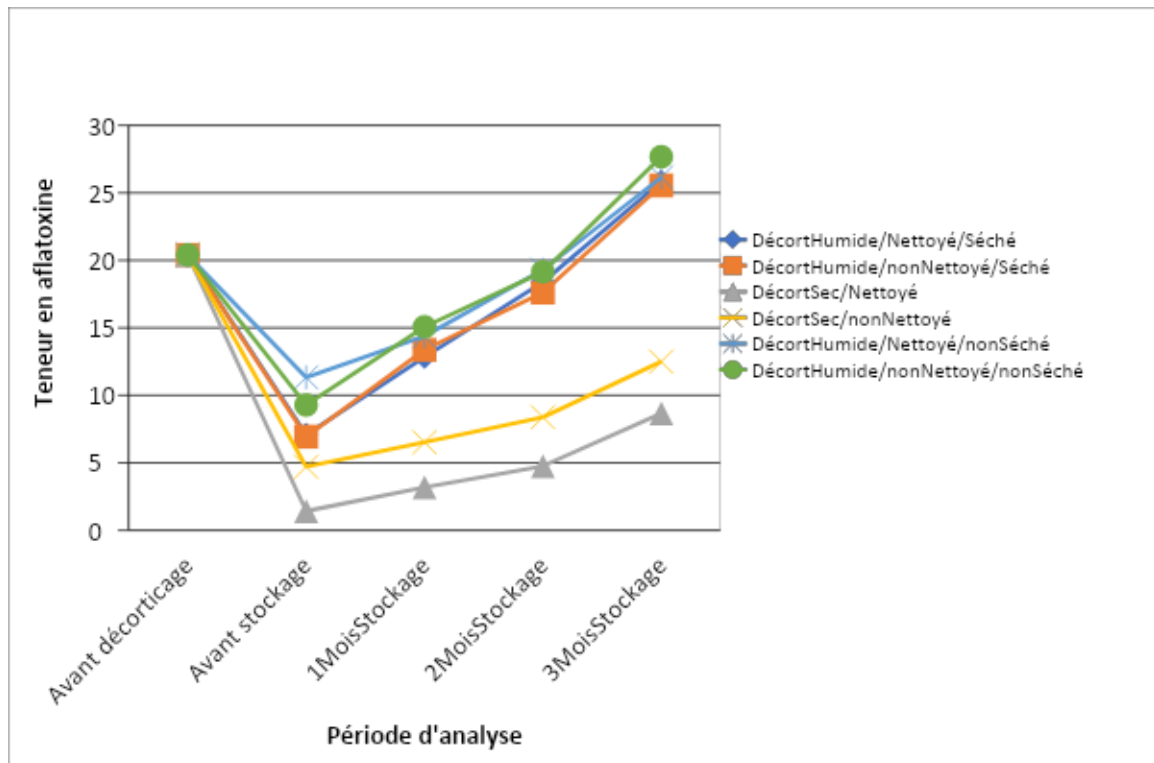


Figure 3 : Évolution de la teneur en aflatoxine dans le sorgho au cours du stockage

Les résultats présentés dans la figure 3 nous permettent de voir que :

- Le décorticage du sorgho que ce soit humide ou à sec tend à diminuer la teneur en aflatoxine des grains, mais dans une plus grande mesure quand il se fait à sec;
- La teneur en aflatoxine et son rythme d'évolution dans le temps est moindre lors d'un décorticage à sec que dans un décorticage humide;
- L'effet du nettoyage des moulins n'est pas significatif. Toutefois, le nettoyage des moulins s'accompagne d'une légère diminution de la teneur en aflatoxine des grains, ce qui pourrait empêcher du même coup le risque de contamination croisée.

Conclusion: Le décortiquage à sec est une possibilité à la fois pour réduire la contamination. Il existe des décortiqueuses à abrasion qui permettent donc d'adresser ce problème.

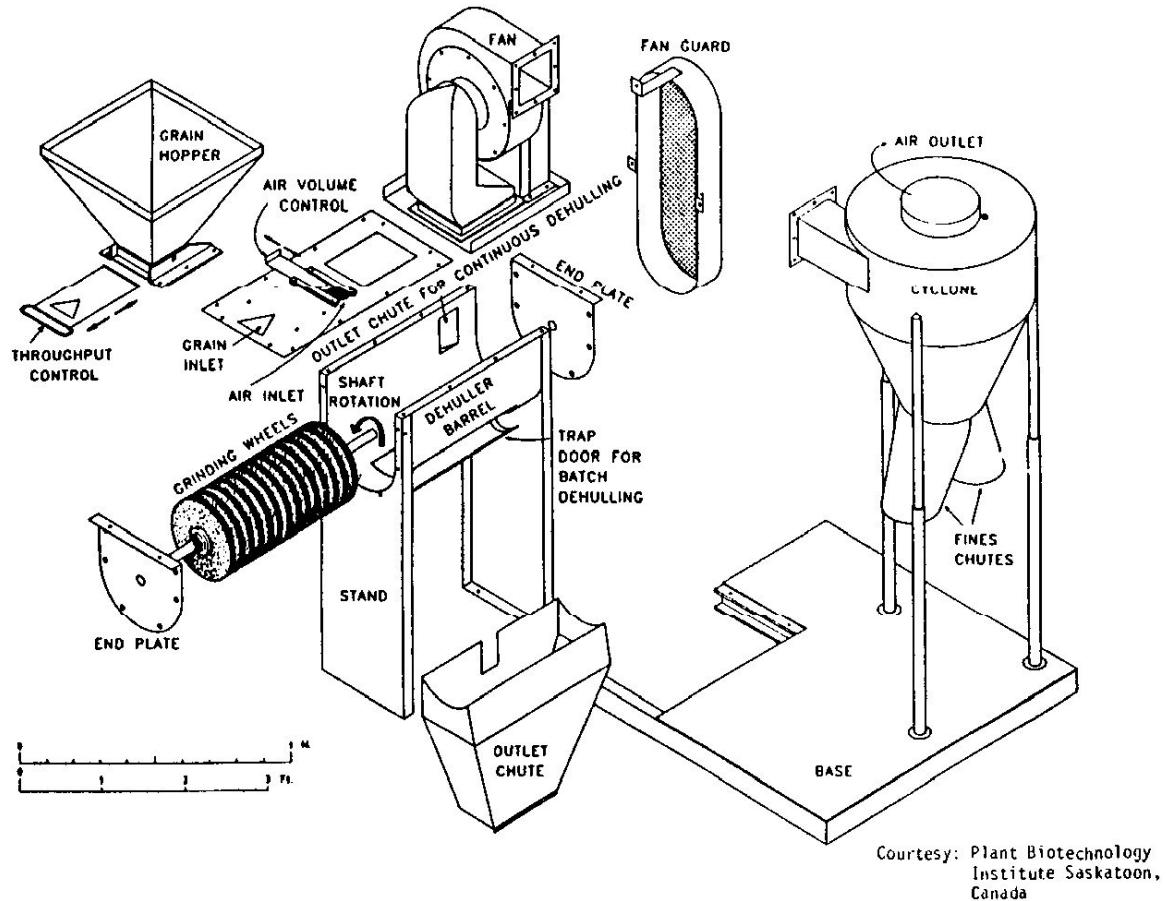


Figure 4 : Modèle de décortiqueuse à abrasion en usage au Sénégal

Si les décortiqueuses permettent de réduire la contamination et de la prévenir, la question est de savoir si la mouture après décortiquage répond aux besoins des utilisateurs des moulins et si le calibre de la semoule répond aux critères de qualité et d'exigence du marché. Le consommateur haïtien préfère une semoule avec des grains d'assez gros calibre (*gwo tèt*) et une semoule trop fine perd en valeur commerciale. Dans la section suivante nous nous proposons de tester si la solution du décortiquage par abrasion peut être implémentée sans perte de valeur de la semoule.

1.4- Efficience des moutures (humide et sèche)

Dans les moutures traditionnelles, le sorgho moulu est vanné afin de séparer par gravité le son de la semoule. Cette dernière se présente le plus souvent avec des grains hétérogènes de différentes dimensions dont la séparation donne deux types de semoule, l'une avec des grains de granulométrie acceptable par le consommateur de grande valeur commerciale, et l'autre partie, les brisures de moindre valeur marchande (Fig. 5). Bien que le rendement global soit légèrement supérieur pour le décortiquage à sec, 79.61% contre 74.12 %, il faut remarquer que la mouture à sec donne une semoule plus farineuse avec un taux de brisure deux fois supérieure que la mouture humide. Ces brisures, en plus de diminuer la partie commercialisable du produit, peut aussi entraîner une détérioration plus rapide de la semoule lors du stockage à cause de leur granulométrie susceptible d'héberger des insectes tels la pyrale des céréales pouvant conduire à une altération rapide du produit.

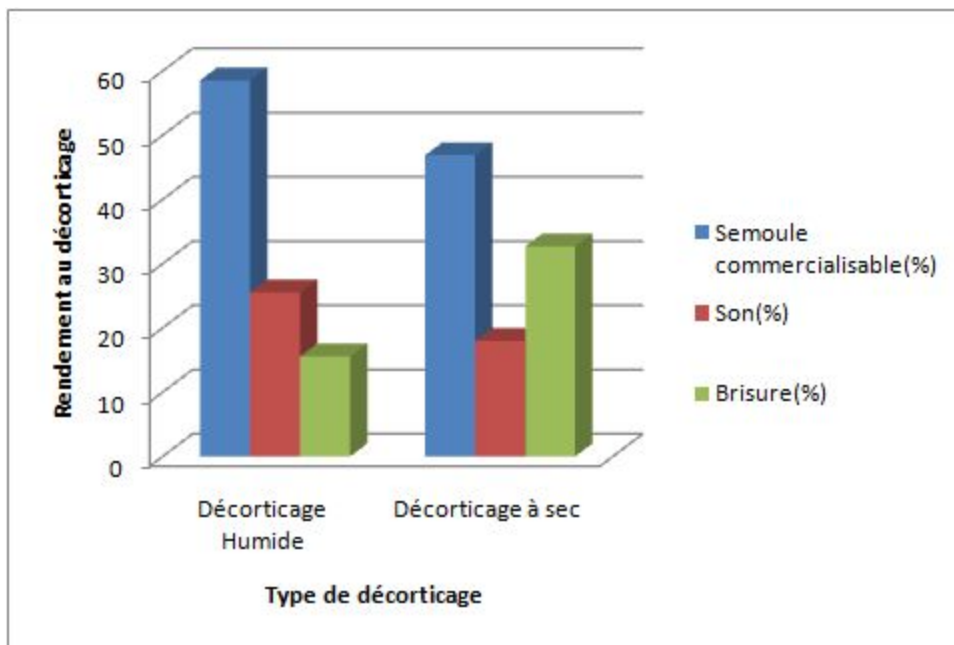


Figure 5 : Rendement de la mouture en fonction des différents types de décortiquage

Cependant ces brisures, loin d'être perdues peuvent faire l'objet d'une revalorisation autre que celle d'être consommée en cuisine. Cela est surtout réalisable dans le cas d'une exploitation intensive, mais pas dans les petites structures paysannes. En ce sens, des travaux ont été effectués sur l'utilisation des brisures comme matières premières dans la fabrication d'une poudre instantanée à base de sorgho extrudé. Cette poudre sera l'objet de la préparation d'une boisson similaire au jus mixé (ji kole) qu'on vend dans les rues. L'objectif est d'obtenir une poudre enrichie et digestible à un prix très abordable et qui sera disponible partout depuis les supermarchés jusqu'aux petits marchands ambulants dans les rues. Toutefois dans l'immédiat, le mauvais rendement en semoule commercialisable (semoule de gros calibre) est un frein à l'adoption de polissage pour le décorticage à sec par les Madan Sara.

2. Travaux réalisés sur le maïs

2.1- Constat

Tout comme le sorgho, le maïs est souvent la proie des attaques des aflatoxines avec des conséquences catastrophiques pour la santé humaine et animale. Afin de lutter contre ce fléau, des travaux ont été réalisés en vue de déterminer les facteurs à la base de contamination du maïs par les aflatoxines. Dans le processus de la production du maïs, différents facteurs ont été démontrés être à la base de la contamination en aflatoxine du maïs. Certains de ces facteurs ont été testés en vue de voir leur effet sur la croissance des aflatoxines dans le maïs

2.2 Effet du taux de remplissage des épis sur la présence de moisissures

En situation de stress (nutritionnel ou hydrique) le maïs peut voir proliférer les moisissures (dont *Aspergillus* responsable de la présence d'aflatoxines). Le premier travail réalisé consistait à voir l'effet du taux de remplissage des épis sur la présence (le développement de moisissures)

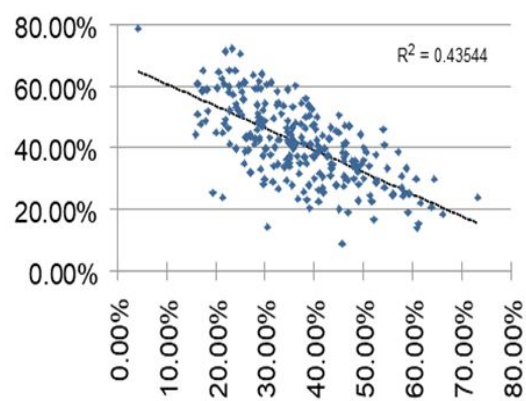
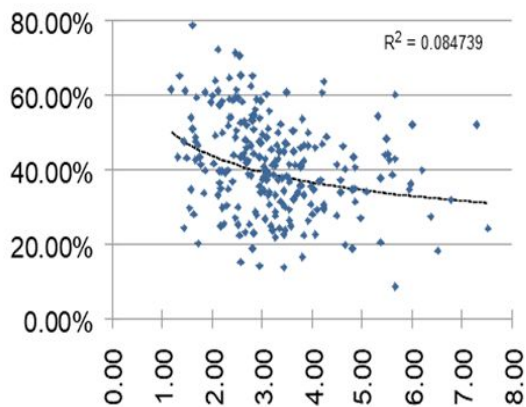


Figure 6 : Relation entre taux de remplissage et présence de moisissures

Figure 6.A : Pourcentage d'épis avec moisissures en Fonction du rendement

Figure 6.B : Pourcentage d'épis comportant des moisissures en fonction du taux de remplissage des épis (% de grain bien développé)

Le mauvais remplissage des épis favorise le développement des champignons à l'intérieur des spathes. Il y a une corrélation significative entre la présence de moisissures et le remplissage des épis (et même dans une moindre mesure avec le rendement)

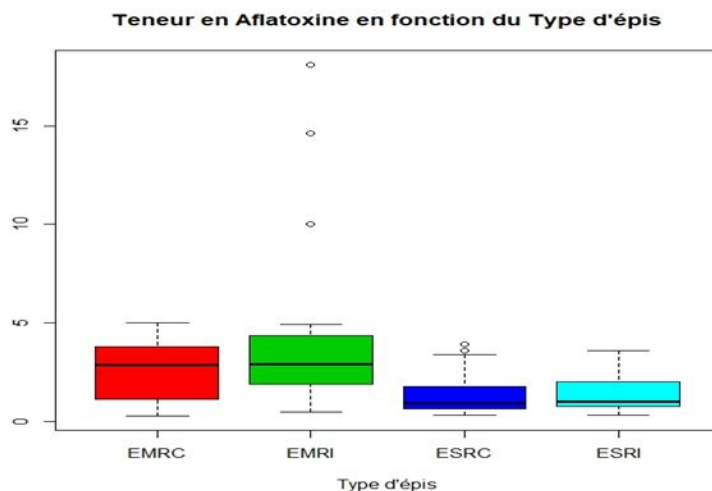


Figure 7: Effet du remplissage des épis sur la teneur en aflatoxines

EMRC: Épis moisissés avec remplissage complet, EMRI: Épis moisissés avec remplissage incomplet, ESRC: Épis sains avec remplissage complet, ESRI: Épis sains avec remplissage incomplet

De fait, les épis qui comportent des moisissures visibles sont aussi plus contaminés en aflatoxines surtout si le remplissage est incomplet. Ainsi, le taux de remplissage et la présence de moisissures sont de bons indicateurs de la teneur en aflatoxines du maïs conservé en spathes.

Les épis mal remplis avec des moisissures visibles devraient donc être écartés de l'alimentation humaine (les destiner à l'alimentation animale; teneur inférieure à 20 ppb)

2.3- Effet des modes de stockage par les agriculteurs

En Haïti, le maïs récolté peut être stocké de trois façons en milieu paysan (fig.7). Des analyses préliminaires réalisées sur le maïs ont démontré un développement des aflatoxines plus ou moins important (fig.8) selon le mode de stockage. En effet, les lots conservés sous forme de grain sont les plus contaminés, suivis de ceux conservés sous forme d'épis, et finalement les grains conservés sous forme de spathe sont ceux pour

lesquels, il a été détecté un plus faible taux d'aflatoxine. Nous supposons que le faible taux de contamination observé lors du stockage en spathe est dû à la protection des épis non débarrassés de leurs feuilles.



Spathes

Épis

Grains

Figure 7 : Forme de stockage du maïs

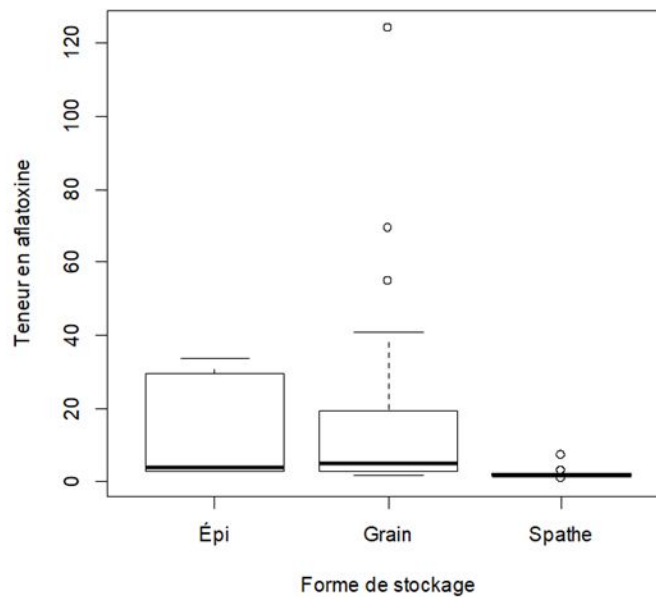


Figure 8 : Effet du mode de stockage sur la teneur en aflatoxines

Afin de tester l'hypothèse selon laquelle, le maïs en spathe est le mode de stockage qui présente le taux de contamination le plus faible en aflatoxine, on a comparé des échantillons de maïs stocké en grains et en spathes, les deux formes de stockage les plus répandues dans les différentes zones de production du maïs, exception faite pour le Sud où le maïs est exclusivement stocké sous forme de grain.

L'analyse des échantillons de maïs collectés sur la période d'août 2018 à février 2020 a démontré que les résultats coïncident avec ceux des analyses préliminaires, car dans la majorité des zones de production, les échantillons conservés en spathe présentent un taux d'aflatoxine moindre que ceux conservés en grain (Fig 7 et 8)

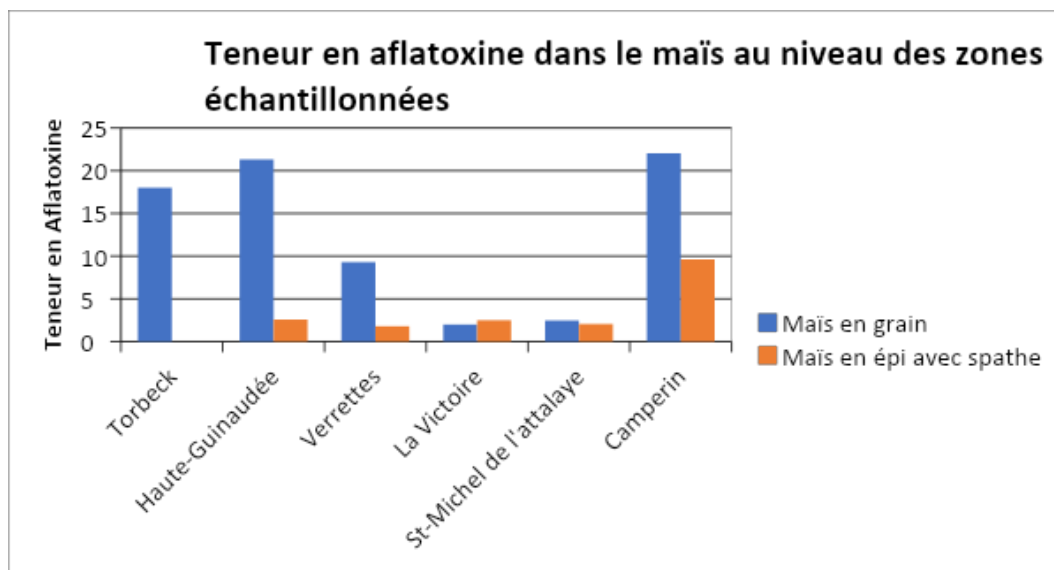


Figure 9 : Effet du mode de stockage sur la teneur en aflatoxine

2.4- Effet de la durée de conservation chez l'agriculteur (conservation en spathe)

Si la teneur en aflatoxines des échantillons conservés en spathe reste faible, toutefois la durée de conservation influe également sur la contamination. En effet, une

contamination progressive a été observée dans le temps dans les échantillons de maïs conservés en spathes, malgré la protection relative fournie par la couverture des épis.

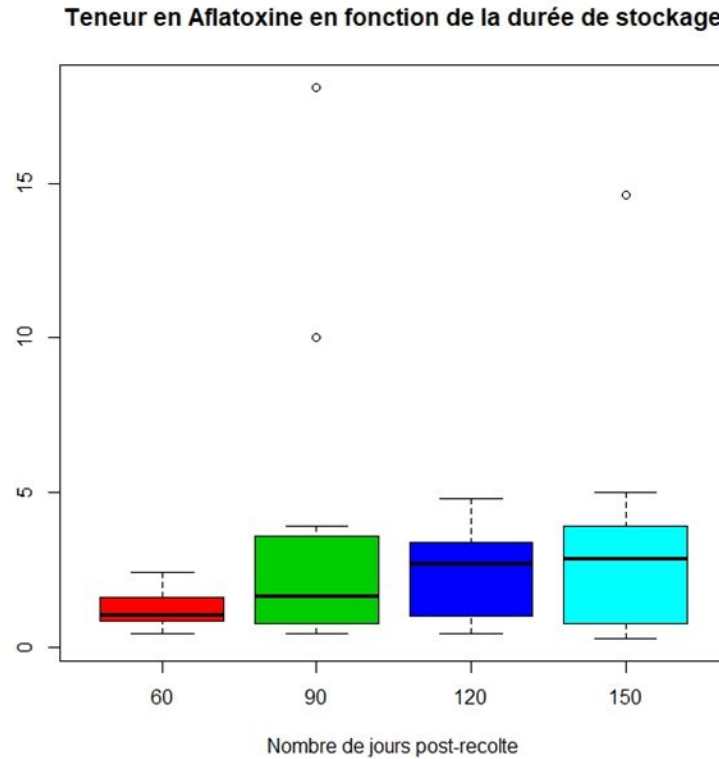


Figure 10 : Effet de la durée de conservation (en spathe) sur la teneur en aflatoxines

2.5. Effet du stockage du maïs chez les intermédiaires au niveau de la chaîne de valeur

En Haïti, les denrées récoltées sont négociées au niveau de différents types de marché dont les plus courants sont les marchés de proximité (marchés de producteurs) et marchés de regroupement (marchés de gros). Dans les marchés de proximité, les denrées vendues proviennent des récoltes des zones avoisinantes, alors qu'au niveau des marchés de regroupement, on retrouve des denrées provenant de différentes zones du pays.

En vue d'évaluer s'il y a un effet dans cette chaîne valeur, nous avons analysé du maïs en grain provenant de ces deux (2) types de marché. Cette évaluation nous a permis de constater une teneur en aflatoxine plus élevée du maïs provenant des marchés de regroupement (fig. 11)

Étant donné que le maïs destiné à la consommation humaine doit être moulu, nous avons voulu évaluer si la même tendance se répète au niveau du maïs moulu au niveau des différents types de marché.

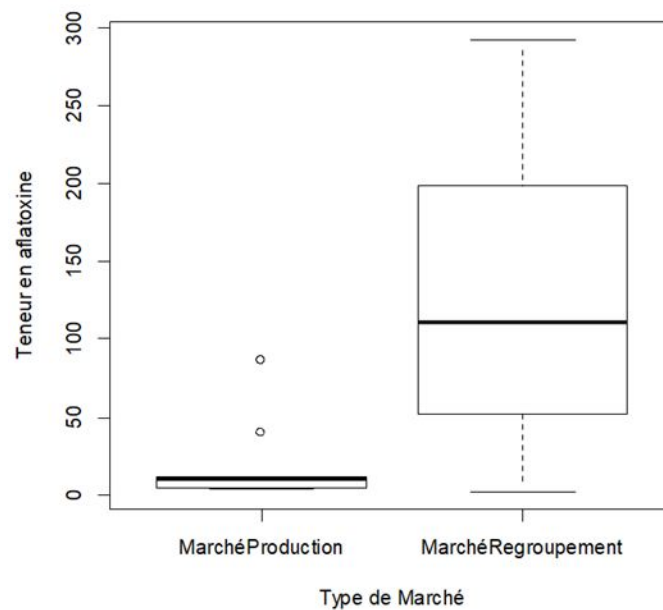


Figure 11 : Teneur en aflatoxine au niveau des types de marchés

2.6- Comparaison de la teneur en aflatoxines en fonction du type de marché

L'expérience a été réalisée sur du maïs en grain et du maïs moulu prêt à la consommation dans le département du Sud et de l'Artibonite qui représentent deux importantes régions de production. La comparaison des teneurs en aflatoxines a été

réalisée sur des échantillons provenant des marchés de proximité et des marchés de regroupement (marché de gros).

Les résultats ont démontré que les teneurs en aflatoxines sont beaucoup plus importantes sur les marchés de regroupement par rapport aux marchés de proximité. Cependant, on note que la teneur en aflatoxines dans le maïs moulu est sensiblement la même au niveau des deux types de marché. Ces résultats peuvent s'expliquer d'une part par la durée du stockage du maïs dont le temps influe sur la teneur en aflatoxine. En effet, dans les marchés de proximité, le maïs en grain provient de la zone de production lors des périodes de récolte, alors qu'au niveau des marchés de regroupement, le maïs provenant des différentes zones de production du pays, est acheté par les intermédiaires lors des récoltes pour être stocké et revendu dans les différents marchés. Hors des périodes de récolte, les commerçants des marchés de production s'approvisionnent au niveau des marchés de gros.

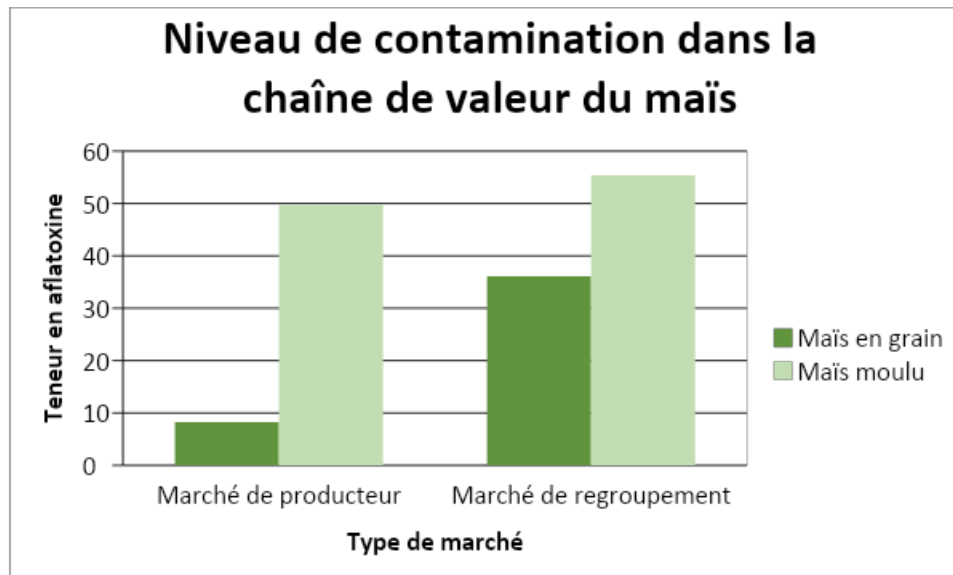


Figure 12 : Teneur en aflatoxine en fonction du type de marché dans la Plaine des Cayes en 2019

2.7. Conclusions maïs

En vertu de ce qui précède, nous constatons que :

- dans plusieurs régions, le mode de conservation traditionnelle (en spathe) est celui qui permet de minimiser la teneur en aflatoxines ;
- Une fois, les épis ouverts et surtout après égrenage, on constate une hausse de la teneur en aflatoxines chez les agriculteurs ;
- après concassage (passage au moulin), la teneur en aflatoxines explose (comme pour le sorgho - mêmes moulins), et le maïs concassé sur les marchés de regroupement est beaucoup plus contaminé que chez les marchés producteurs

Afin de lutter contre la propagation de l'aflatoxine dans la filière du maïs, les recommandations suivantes sont formulées :

- Éliminer et brûler les épis qui présentent l'existence des moisissures afin d'éliminer la propagation
- Préconiser le stockage du maïs en spathe afin de diminuer la contamination
- Si le maïs est déjà contaminé chez les producteurs, l'essentiel de la contamination a lieu après transformation (concassage) et la contamination s'aggrave pendant le stockage le long de la chaîne de commercialisation et de spéculation

II. Le cas des arachides

Dans la filière des légumineuses en Haïti, les arachides occupent la troisième place en termes de superficie emblavée sur 50340 hectares pour une production évaluée à 20 millions de dollars pour le produit brut non transformé (Pressoir et al, 2016). Une fois transformé en mamba (beurre d'arachide), le produit transformé dérivé le plus répandu, cette production est valorisée à près de 40 millions de dollars.

La production de l'arachide cultivée en Haïti est destinée presque exclusivement à la consommation locale, ce qui en fait une denrée de grande importance dans la sécurité alimentaire. En effet, dans certains milieux haïtiens, les arachides font partie de la consommation de base où elles représentent la principale source de protéine au menu du petit déjeuner. Dans ce cas-là, l'arachide est souvent consommée sous forme de beurre d'arachide étalée sur du pain ou de la cassave. Elle est aussi consommée sous forme de friandise et de collations, telles les pistaches grillées et des tablettes, une sorte de galette où l'arachide est cuite dans une solution de sucre jusqu'à la caramélisation. Les arachides sont également utilisées par différents organismes pour la préparation des aliments de complément visant à lutter contre la malnutrition et les carences nutritionnelles.

Au regard de l'importance de l'arachide dans la diète alimentaire, il fallait s'assurer d'avoir des matières premières de bonne qualité indemne de contamination de toutes sortes pouvant nuire à la santé humaine. C'est ainsi que beaucoup de travaux ont été réalisés sur l'arachide en vue d'évaluer la qualité sanitaire de ce produit très apprécié par la population haïtienne. Les travaux se sont surtout portés sur la détermination des aflatoxines, toxines auxquelles sont très sensibles les arachides. Plusieurs organismes se sont penchés là-dessus, et le constat était sans appel.

L'arachide représentait la denrée pour laquelle les plus hauts niveaux de contamination ont été observés (Chery, 2017 ; Paul et al, 2017). Un tel constat devient alarmant en

tenant compte de l'importance de ce produit dans la ration alimentaire haïtienne. Il fallait trouver des moyens de contourner ce problème aussi bien en amont qu'en aval.

3 - Travaux préliminaires - Évaluation globale de la situation pour les arachides

Dans le but de réduire le risque de contamination par l'aflatoxine présente dans les arachides au sein de la population haïtienne, des travaux ont été menés en vue d'apporter des solutions appropriées tout au long de la filière depuis la plantation jusqu'à la transformation, incluant la récolte, le séchage, et l'entreposage.

Concernant l'entreposage et la transformation, les constatations suivantes ont été faites :

3.1- Constat 1

Une expérience préliminaire sur la provenance de contamination des arachides a démontré que la contamination a lieu lors du stockage dans les marchés de gros de Port au Prince (Croix des Bossales, Croix des Bouquets, etc...) et dans les dépôts des producteurs de *manba* ou beurre d'arachide. Les arachides achetées pendant la saison de récolte, période où le prix est le plus bas, sont conservées plusieurs mois dans des conditions inadéquates.

Des études ont démontré que lors de la récolte, l'aflatoxine dosée dans les échantillons d'arachides présentent des taux acceptables de l'ordre de 8 à 12 ppb respectivement pour les arachides en coques et décortiquées (Delva et Paul, 2015). Une fois stockée, pendant environ 3 mois, dans des conditions inappropriées (environnement chaud, humide, non aéré), il en résulte un accroissement du taux d'aflatoxine conduisant à des produits très contaminés et des fois impropres à la consommation humaine.

Une visite des sites de stockage démontre que les arachides stockées sont conditionnées dans des sacs en polyéthylène, dans des dépôts très humides. Les sacs

sont également entreposés à même le sol en terre battue, dans un espace fermé, non aéré, des conditions propices à une prolifération microbienne. Ainsi, un lot d'arachide faiblement contaminé lors de la récolte accuse un taux d'aflatoxine dépassant très largement la norme admissible.

Le suivi d'un dosage d'aflatoxine sur des échantillons collectés au cours du stockage démontre les résultats présentés dans la figure suivante :

**Pistaches
conservées dans
les dépôts de la
Croix des Bossales**

**Récolte: conditions
sécheresse –
printemps 2015
(arrivée en juillet a
la Cx des Bossales)**

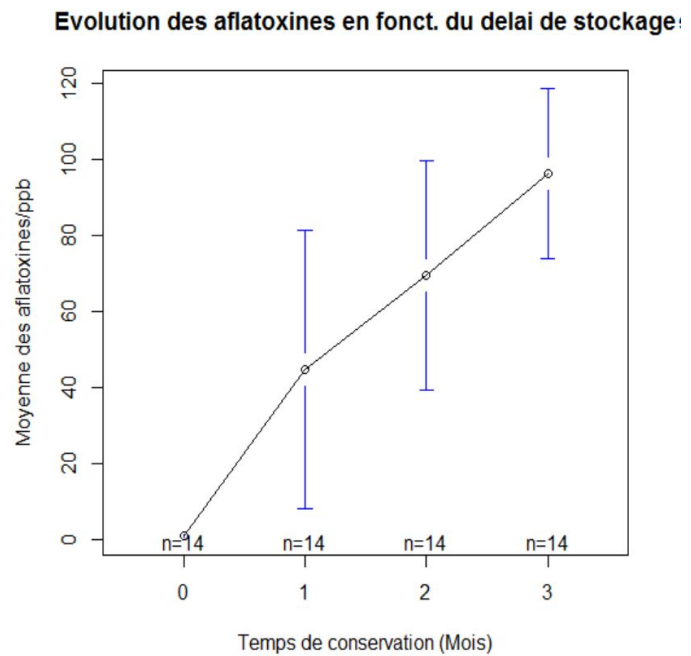


Figure 13 : Évolution de la teneur en aflatoxine de l'arachide au cours du stockage

3.2- Constat 2

Une deuxième expérience a démontré que certaines pratiques permettent de diminuer le taux d'aflatoxine lors du processus de la transformation de l'arachide. Il s'agit de réaliser un triage manuel en vue d'éliminer les graines susceptibles d'être contaminées par les aflatoxines. Un tel traitement s'est avéré très efficace et les produits qui en

découlent ont vu leur taux baisser en aflatoxines de façon spectaculaire, car l'aflatoxine se retrouve spécifiquement dans les graines avariées, immatures et déformées

La figure suivante présente les taux d'aflatoxine trouvés dans les produits à base d'arachide à la suite d'un triage manuel

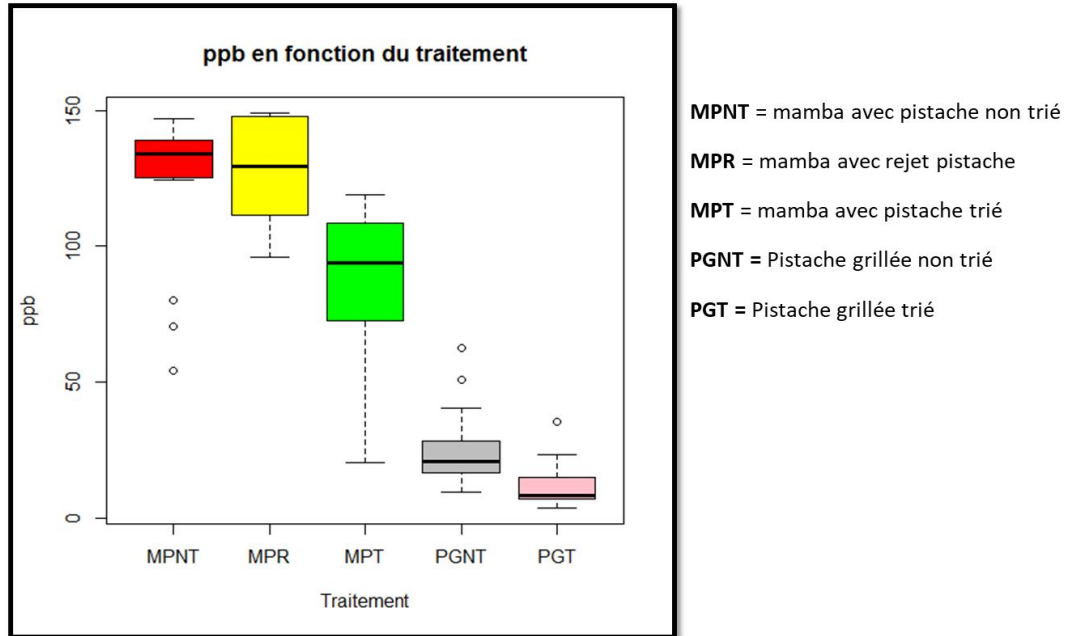


Figure 14 : Niveau de contamination sur les marchés des arachides grillés et du manba

L'étude nous montre que certains transformateurs font du tri, mais que ce tri reste limité à l'élimination des arachides les plus contaminées (moisies). Par contre, notre étude montre qu'il y a une différence importante entre les arachides destinées au marché "snack" (arachides grillées) et celles destinées à la production de beurre d'arachides (*manba*). Les arachides destinées à la production de *manba* sont beaucoup plus contaminées en aflatoxines que celles destinées au marché des snacks.

À la vue de ces données, nous constatons que le triage manuel s'accompagne d'une diminution du taux d'aflatoxine. Cependant, à part ces deux produits (pistache grillée

triée ou non), il est difficile pour quelqu'un de s'en rendre compte et prendre des précautions au regard des aflatoxines. Personne ne se douterait que le mamba qu'il consomme est contaminé en aflatoxines. En effet, dans le cas des pistaches grillées, il est facile de voir si on a affaire à des graines saines et vigoureuses indemnes d'aflatoxines ou présentant une teneur admissible. Pour les autres produits, il faut se fier spécifiquement sur la bonne foi des transformateurs. De ce fait, en l'absence de réglementation, les arachides contaminées sont susceptibles d'être utilisées dans la fabrication du beurre d'arachide exposant ainsi la population à une contamination.

Face à ces deux constats, on peut avancer les conclusions suivantes

- Le stockage d'arachides dans des conditions inadéquates constitue un facteur de contamination ou de sur-contamination par les aflatoxines.
- Les arachides contaminées peuvent être utilisées de façon privilégiée pour la production du beurre d'arachide
- Le triage manuel permet de diminuer drastiquement le taux d'aflatoxine dans les produits dérivés des arachides

Pistes de solution

- Valorisation des arachides contaminées et des rejets issus des triages (en minimisant les risques et en respectant les normes internationales pour l'exposition des consommateurs à ces toxines)
- Amélioration des conditions de stockage pour limiter la contamination dans les dépôts

3.3- Valorisation des arachides contaminées

L'expérience préliminaire menée par le Chibas a permis de constater que beaucoup de beurres d'arachides vendues sur le marché national avaient une teneur > 100 ppm (plusieurs échantillons d'arachides prélevés sur trois marchés différents montraient des

teneurs comprises entre 80 -127 ppb). Une telle teneur en aflatoxine expose les consommateurs à des problèmes de santé dans le cas d'une utilisation régulière du beurre d'arachide. Il apparaît opportun de trouver des moyens correctifs pour les arachides contaminées en vue de limiter son utilisation par la population.

3.3.1- Travaux de décontamination de l'arachide

Des travaux de décontamination ont été réalisés en soumettant les arachides contaminées à des processus de lavage en tenant compte du fait que les mycotoxines sont présentes préférentiellement à la surface et peuvent être entraînés lors du lavage, et diminuant du même coup la teneur en aflatoxine. Deux méthodes ont été utilisées afin d'identifier laquelle à adopter pour la décontamination des arachides.

- **lavage à l'alcool alimentaire** : Des chercheurs ont démontré que l'utilisation de l'alcool comme solvant lors de l'extraction d'huile d'arachide a permis de réduire la teneur en aflatoxine de l'ordre de 95% inférieur au taux de départ (Schwartzbord et Brown, 2014). Un échantillon d'arachide soumis à un lavage à l'alcool précédé d'un essorage et d'un séchage a démontré une diminution du taux en aflatoxine. Toutefois, cette méthode pose le problème de la gestion du solvant (alcool) très riche en aflatoxine qui pose un danger à la fois pour l'environnement et pour l'équipe qui le manipule.
- **Lavage à l'eau** : cette méthode très peu coûteuse permet également de diminuer le taux d'aflatoxine dans les arachides, mais dans une moindre mesure, surtout en présence d'une teneur initiale élevée en aflatoxine.

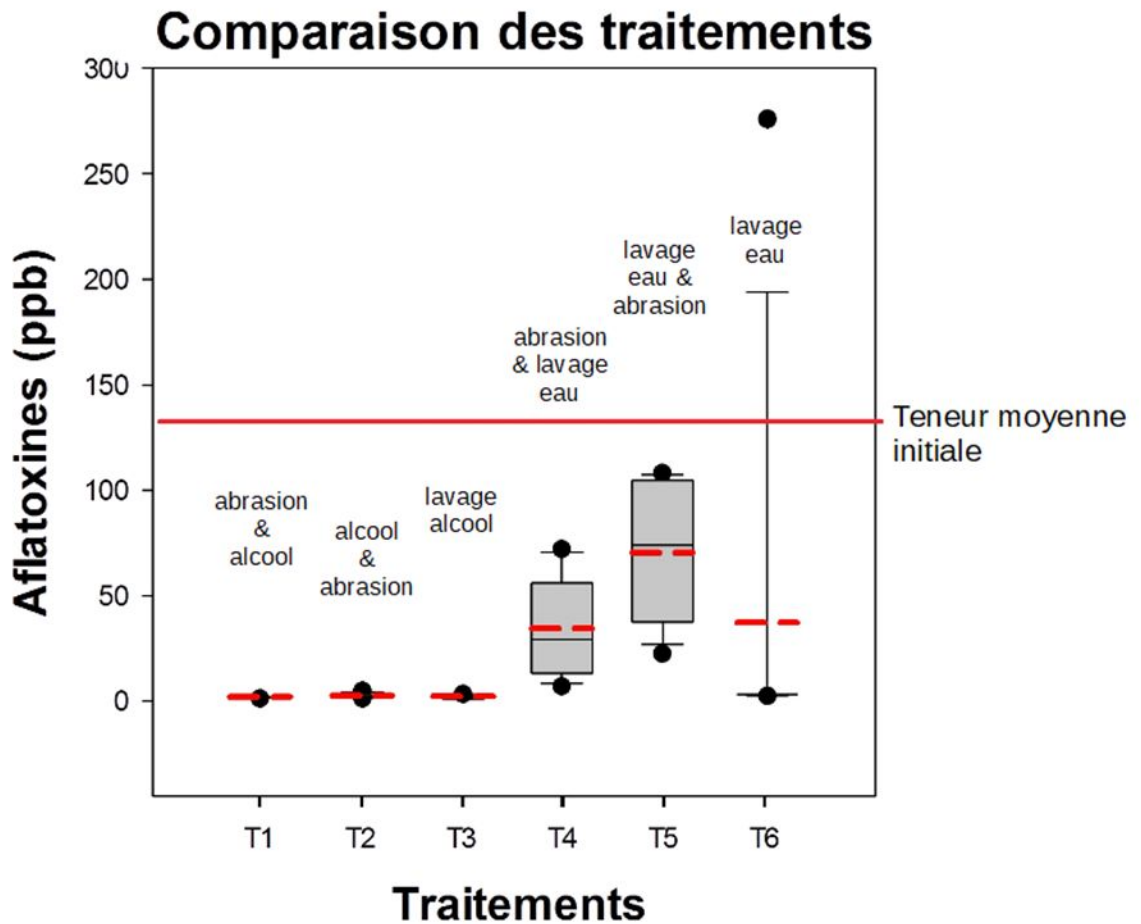


Figure 15 : Évolution de la teneur en aflatoxine des arachides lavées

En comparant les deux méthodes de traitement, nous constatons que le traitement à l'alcool est celui le plus approprié. Toutefois, la mise en œuvre d'un tel traitement bien qu'efficace n'est pas envisageable en raison du coût dispendieux de l'alcool et de l'élimination des déchets qui en découlent. En effet, l'aflatoxine présente dans les arachides contaminées est soluble dans l'alcool qui doit être éliminé par distillation suivi d'une incinération afin de détruire la toxine et prévenir les manipulateurs d'une contamination.

Le traitement à l'eau peut être envisagé pour réduire un peu les niveaux de contamination mais devrait être complété par une méthode plus efficace.

3.3.2- Utilisation des arachides contaminées dans l'alimentation des poulets de chair

Nos travaux antérieurs ont démontré que des mauvaises conditions de stockage peuvent entraîner une contamination de l'arachide qui peut devenir impropre à la consommation humaine. Dans de pareils cas, une façon de récupérer un lot d'arachide est de procéder à une extraction d'huile qui peut être utilisée dans l'alimentation, car lors du procédé d'extraction d'huile, les aflatoxines se retrouvent majoritairement dans les tourteaux et minoritairement dans l'huile brute (AFSSA, 2009). Le tourteau qui en découle peut aussi être utilisé dans l'alimentation des animaux moyennant des traitements appropriés.

Une expérience a été menée sur des poulets de chair de race Cobb 500 afin d'évaluer leurs performances zootechniques en les alimentant avec du tourteau issu des arachides contaminées comme source de protéines. L'expérience a duré 45 jours et les poulets ont été nourris avec cinq rations d'aliments réparties de la manière suivante :

- ration témoin uniquement à base de soja ;
- ration à base de tourteau d'arachide contaminée d'une teneur de 127 ppb en aflatoxines. Le remplacement du tourteau de soja a été fait à des taux d'incorporation de 10% (M1), 20% (M2) et 30% (M3), correspondant respectivement à des teneurs en aflatoxine de l'ordre de 4.4, 8,6 et 10.9 ppb; à la suite de la dilution.
- ration témoin à base d'arachide non contaminée. Les paramètres zootechniques évalués, le poids moyen, la consommation moyenne, et l'indice de consommation ont montré que les poulets ont eu la même performance zootechnique (pas de différences significatives entre les traitements).

Une analyse a été aussi faite sur le foie de ces poulets pour voir le niveau de contamination de ces aliments. D'après les résultats, la teneur en aflatoxine dans le foie des poulets ne dépendait pas du niveau d'aflatoxines. Cela montre que le tourteau

d'arachide contaminé pourra être utilisé dans cette filière pour les proportions : 10, 20, 30%.

Le tourteau des arachides contaminées peut être valorisé pour l'alimentation des poulets de chair, sans risque pour la santé des poulets et des hommes. En effet, le taux d'aflatoxine présent dans la ration ne s'accumule pas assez dans l'organisme des animaux pour pouvoir être transmissible à l'homme, car les poulets de chair ont un cycle de vie assez court en production (47 jours). Cela ne serait peut-être pas possible avec d'autres animaux avec un temps de production beaucoup plus long (notamment les poules pondeuses).

Absence d'effet des arachides contaminées Jusqu'à 30 % de substitution du soja

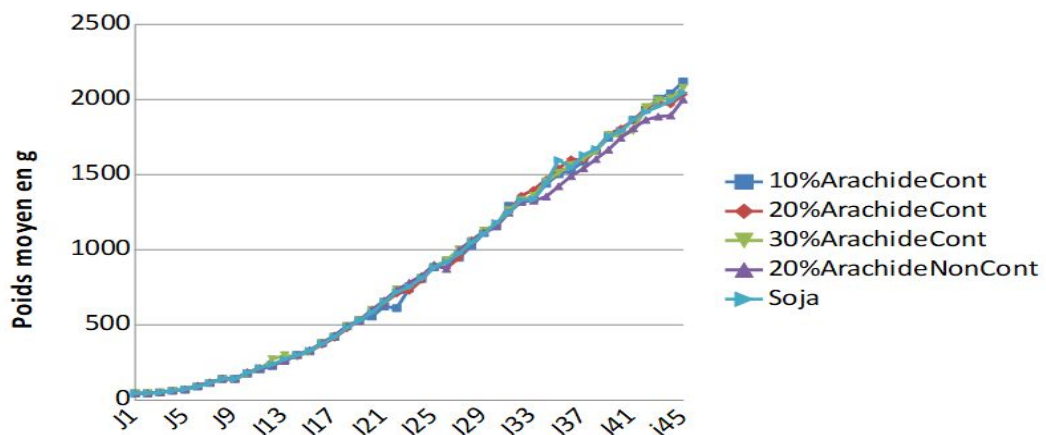


Figure 16 : Taux optimal d'incorporation du tourteau d'arachide dans la ration des poulets de chair

Recommandations:

Les arachides contaminées peuvent donc faire l'objet d'une extraction de l'huile (pour le marché de l'huile alimentaire) et le tourteau peut être valorisé pour l'alimentation des poulets de chair. Dans le cas où une simple centrifugation n'est pas suffisante pour décontaminer l'huile à un niveau satisfaisant voir la section suivante pour la

décontamination à la lumière UV (le soleil) de l'huile contaminée (c'est aussi un méthode plus simple pour les transformateurs)

3.3.3- Valorisation des rejets issus des tris manuels

Dans le but de lutter efficacement contre la contamination aux aflatoxines, de bonnes pratiques de fabrication sont recommandées aux transformateurs des arachides. Lors du processus de transformation, il est conseillé de procéder à un triage manuel des arachides en vue d'éliminer les graines susceptibles d'être contaminées par les aflatoxines (Delva et al., 2017). Un tel traitement s'est avéré très efficace et les produits qui en découlent ont vu leur taux baisser en aflatoxines de façon spectaculaire, car l'aflatoxine se retrouve spécifiquement dans les graines avariées, immatures et déformées.

Cependant, ce triage manuel occasionne un manque à gagner pour les agents de la filière qui trouvent toujours un moyen de réintroduire les portions contaminées dans la chaîne de commercialisation. Ainsi, ces graines se retrouvent dans les produits consommés sans traitement préalable et représentent encore un problème de santé publique qu'il faut corriger par des moyens efficaces en protégeant la population tout en éliminant le gaspillage.

Dans le cadre de ce travail, notre rôle consiste à fournir aux acteurs de la filière un moyen efficace de réintroduire les rejets d'arachide dans la commercialisation sans risque pour la santé. Pour cela, on s'est associé avec un organisme, Acceso qui nous fournit les rejets d'arachides issus de ses centrales d'achat. En effet, Acceso est une centrale d'achat de produits agricoles. Il établit des contrats d'achat et de prestation de services avec les agriculteurs (crédit intrants, crédit labourage, crédit traitements phytosanitaires, accompagnement technique). Dans le cadre des arachides, la récolte est vendue à Acceso qui réalise un tri avant de la mettre sur le marché. Les rejets restants sont destinés à être éliminés, bien que ce n'est pas souvent le cas, car il est difficile de savoir ce que fait une personne responsable de la destruction des rejets. Pour

cela, le mieux est de trouver un moyen de les utiliser dans le respect des pratiques de la sécurité alimentaire.

3.3.3.1- Les méthodes de traitement testées

Afin de réintroduire des rejets d'arachides dans le circuit de commercialisation, on a procédé à l'extraction de l'huile des arachides en les soumettant préalablement aux différents traitements.

Comme cela a été démontré dans le cadre de la décontamination des arachides contaminées, il n'était pas envisageable de procéder à un traitement des rejets par un lavage à l'alcool pour les raisons évoquées antérieurement. On s'est tourné alors vers un lavage des arachides dans de l'eau additionnée de javel à 2 ppm avant de procéder à l'extraction de l'huile. Ce traitement s'est avéré inefficace, car le taux d'aflatoxine dans l'huile a augmenté au lieu de diminuer. Cette augmentation doit être en rapport avec la durée de séchage au cours de laquelle, les moisissures ont eu le temps de se multiplier.

Face à cet état de fait, on s'est tourné vers l'extraction de l'huile sans traitement préalable des graines d'arachides, puis de procéder par la suite au traitement de l'huile. Le traitement appliqué sur l'huile d'arachide a été de l'exposer au soleil, car il a été démontré que l'exposition de l'huile d'arachide au soleil pendant deux jours entraîne une disparition de l'aflatoxine indécélable dans le produit (Kane, rapporté par Martin et al, 1999).

En raison des pratiques d'achat de l'huile en Haïti, nous avons conditionné l'huile d'arachide dans des contenants en plastique de différentes capacités. Ces contenants recyclés avaient servi initialement à stocker soit de l'huile de cuisine ou du vinaigre (Fig. 17). L'huile ainsi conditionnée a été exposée au soleil, et des mesures du taux d'aflatoxine ont été réalisées pendant un mois à intervalles réguliers.



Figure 17 : Conditionnement de l'huile d'arachide

3.3.4- Résultats

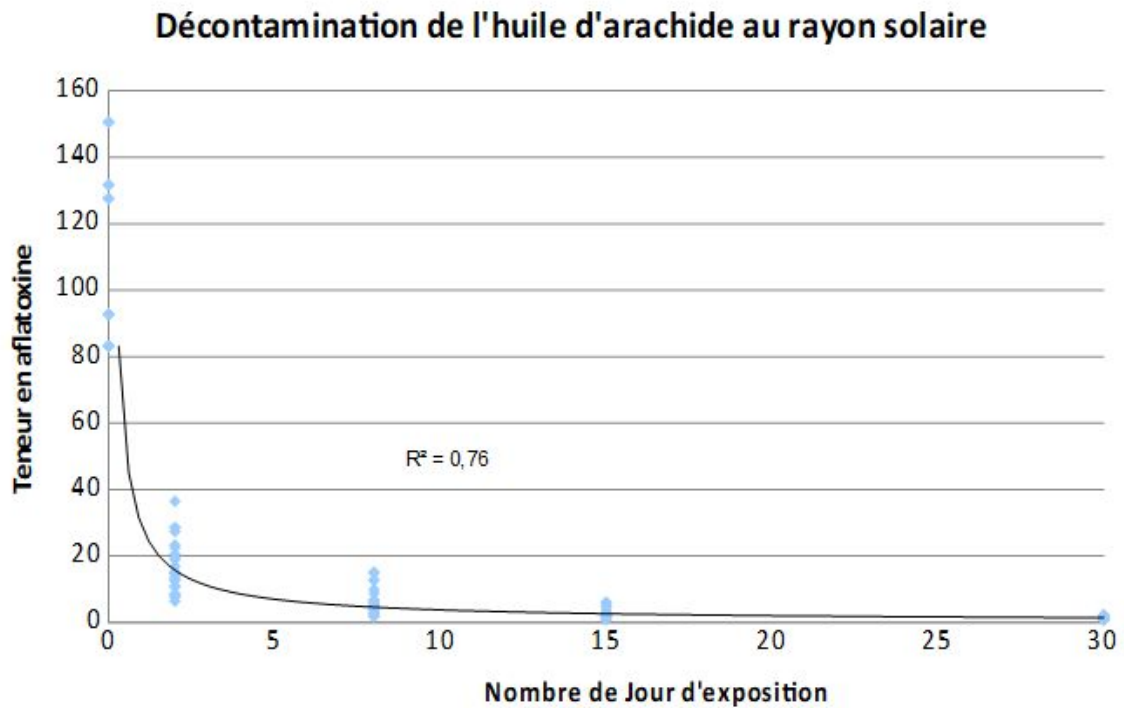


Figure 18 : Efficacité de la décontamination en fonction du nombre de journées d'exposition au soleil (rayon UV)

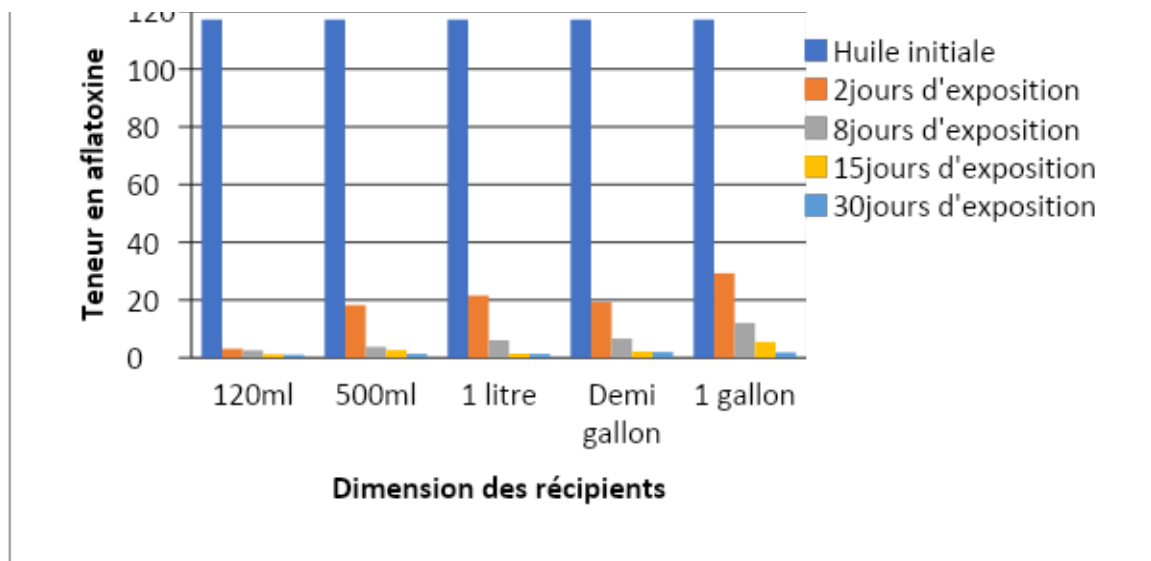


Figure 19 : Évolution de la décontamination en fonction de la dimension des récipients

L'exposition de l'huile d'arachide extraite au soleil a permis de réduire le taux d'aflatoxine de 150 ppb au départ à moins de 5 ppb. Comme nous l'avons supposé, cette diminution varie avec le volume de l'huile à décontaminer. Plus le volume est petit, plus rapide est la diminution de la teneur en aflatoxine. Cependant, on a noté que la surface d'exposition du contenant exposé aux rayons peut influencer également sur la diminution de la teneur en aflatoxine. C'est le cas du contenant d'un demi-gallon de forme plus ou moins rectangulaire, avec une grande surface d'exposition pour lequel il a été observé une diminution plus rapide du taux d'aflatoxine que le contenant d'un litre (Fig. 19). En effet, le contenant d'un litre a une forme arrondie, donc, une surface plus petite exposée à la pénétration des rayons ultra-violet.

Compte tenu de ce qui précède, nous pouvons dire que la réintroduction des arachides contaminées dans le circuit de commercialisation est réalisable sans avoir besoin de gros investissements. En effet, à part le pressage qui va nécessiter l'achat d'une presse, la décontamination se fait par exposition au soleil pendant un mois afin de s'assurer d'avoir une teneur en aflatoxine sans risque pour la santé humaine. L'huile obtenue

peut être utilisée dans la cuisson des aliments et permettant ainsi de résoudre du même coup plusieurs problèmes, celui d'empêcher une contamination par l'aflatoxine tout en mettant à la disposition de la population, une autre source d'huile alimentaire de bonne qualité et de grande valeur nutritive.

Pour compléter, il serait bien d'évaluer la teneur en huile obtenue des rejets d'arachides, ce qui n'a pas été fait dans le cadre de ce travail. En effet, le matériel utilisé pour l'extraction était une presse d'appoint domestique de faible rendement. Nous avons jugé que le rendement obtenu ne reflète pas tout à fait la réalité, car le tourteau issu de l'extraction avait un taux élevé en matières grasses, ce qui est le signe d'une extraction d'huile incomplète.

4- Conclusion

Nos travaux montrent que l'on peut trouver des solutions simples au problème des aflatoxines en Haïti. Il est évident que certains travaux restent à être menés pour développer un marché pour la semoule fine du sorgho qui résulte de la mouture à sec

Problème identifié	Solution	Problème non résolu
Contamination au moulin de la semoule de sorgho	Décorticage à sec par abrasion; mouture à sec	Problème du calibre de la semoule; Solution potentiel: un nouveau marché pour la semoule fine
Contamination lors de la conservation des grains de maïs	Conservation en spathe et égrenage immédiatement avant mouture	
Contamination au moulin de la semoule de maïs	Nettoyage des moulins; mouture à sec	
Arachides contaminé	Valorisation du tourteau des arachides contaminées pour alimentation poulet de chair Valorisation huile pour alimentation humaine (décontamination au soleil)	

5- Bibliographie

AFSSA, 2009. Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale

Annex 5. M.Sc. thesis of Frantz Roby Point Du Jour



Analyse des facteurs de la contamination par les aflatoxines dans la filière arachide aux Nord et Nord-Est d'Haïti

Mémoire

Frantz Roby Point Du Jour

Maîtrise en agroéconomie - avec mémoire
Maître ès sciences (M. Sc.)

Québec, Canada

Analyse des facteurs de la contamination par les aflatoxines dans la filière arachide au Nord et au Nord-Est d'Haïti

Mémoire

Frantz Roby Point Du Jour

Sous la direction de :

Patrick Mundler, directeur de recherche

Résumé

Le présent travail vise à expliquer les facteurs favorisant la contamination par les aflatoxines dans la filière arachide en Haïti. Les résultats obtenus à partir d'une revue de la littérature, d'observations et d'entretiens avec des acteurs de la filière dans les départements Nord et Nord-Est du pays ont permis de relever différentes pratiques favorables à la contamination des produits telles que : l'absence de rotation culturale, la récolte précoce ou tardive, le séchage et le stockage inadéquats, la faible rigueur dans la sélection des arachides pendant et après la récolte. D'autres pratiques néfastes comme le mouillage des arachides et le mélange incontrôlé voire délibéré d'arachides de bonne et de mauvaise qualités augmentent substantiellement les risques de contamination pendant la commercialisation. Les résultats des tests d'aflatoxines réalisés sur certains produits ont montré des taux élevés allant de 22 ppb à 36 864 ppb pour 55 des 100 échantillons collectés sur le terrain, ce qui témoigne du grave problème auquel est confrontée la filière. Plusieurs facteurs à la base des mauvaises pratiques et de la contamination des produits ont été analysés. Ces facteurs sont d'ordre organisationnel, socioéconomique, institutionnel, politique, technologique et environnemental. Nous avons ainsi pu construire un schéma systémique qui montre comment ces multiples facteurs se conjuguent pour entraîner des pratiques qui favorisent la contamination par les aflatoxines et fourni des pistes d'intervention pour une amélioration de la qualité des produits dans la filière.

Abstract

This work aims to explain the factors that facilitate aflatoxins contamination in the peanut sector in Haiti. The results obtained from by literature review, observations and interviews with actors in North and North-East areas of the country have revealed several practices favorable to the contamination of products such as : lack of crop rotation, early or late harvest, inadequate drying and storage, poor rigor in peanut selection during and after harvest. Other harmful practices such as wetting peanut and uncontrolled or even deliberate mixing of good and poor-quality peanuts substantially increase the risk of contamination during marketing. Aflatoxin test results on some products showed high rates ranging from 22 ppb to 36 864 ppb in 55 out of 100 field-collected samples, indicating the serious quality problem in the chain. Several factors sustaining the bad practices and product contamination were analyzed. Dimensions are organizational, socio-economic, institutional, political, technological and environmental. We have thus been able to build a systemic diagram that shows how these multiple factors combine to lead practices that strengthen aflatoxins contamination and provided paths of intervention for improving products quality in the commodity chain.

Table des matières

Résumé	ii
Abstract.....	iii
Table des matières	iv
Sigles et abréviations.....	v
Glossaire.....	vi
Liste des figures et tableaux	vii
Remerciements.....	x
Introduction	1
Chapitre I. Problématique	2
Chapitre II. Cadre conceptuel	10
2.1- Le concept de filière	10
2.2- Considérations théoriques.....	13
2.3- Filière, Chaîne de valeur, <i>Supply chain</i>	16
2.4- Pertinence de l'approche filière pour l'analyse dans les pays en développement	17
2.5- Démarche pour l'étude des filières	19
2.6- Vers un modèle d'analyse de la problématique des aflatoxines dans la filière arachide	26
Chapitre III. Méthodologie.....	37
3.1- Étapes préliminaires	37
3.2- Enquête exploratoire au Nord et au Nord-Est d'Haïti.....	38
3.3- Étude de cas	39
3.4- Traitement et analyse des données.....	42
Chapitre IV. Résultats et discussion	45
4.1- La filière arachide aux Nord et Nord-Est d'Haïti.....	45
4.1.1- La production	45
4.1.2- La commercialisation	65
4.1.3- La transformation	84
4.1.4- Institutions intervenant dans la filière	91
4.1.5- Analyse des coûts et marges	93
4.2- Une analyse systémique de la contamination par les aflatoxines.....	97
4.2.1- Les facteurs externes de la contamination.....	97
4.2.2- Les facteurs internes de la contamination.....	108
4.2.3- Les acteurs, les pratiques et la qualité des produits	115
4.2.4- Schéma de la problématique de la contamination	130
Conclusion	134
Bibliographie.....	142
Annexes.....	151
Annexe 1 : Cartographies des régions de l'étude	152
Annexe 2 : Organigramme de la filière arachide	154
Annexe 3 : Guides d'entretien individuel et de focus group	155

Sigles et abréviations

AFLAH	Projet d'intensification de la lutte contre la contamination par les aflatoxines en Haïti
AKJ	Ayiti Kale Je
BRH	Banque de la République d'Haïti
CIRAD	Centre Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CRDA	Centre de Recherche et de Documentation Agricole
CSA	Comité de la sécurité alimentaire mondiale
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
FSF	First Step Ferm
HTG	Gourde haïtienne
IARC	Centre international de recherche sur le cancer
IHSI	Institut haïtien de Statistique et d'Informatique
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
Kg	Kilogramme
MARNDR	Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural
MCI	Ministère du Commerce et de l'Industrie
MCN	Micro Crédit National
MFK	Meds and Food for Kids
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
ppb	parties par million ou microgrammes par kilogramme
USDA	United States Department of Agriculture

Glossaire

Acteurs	Ce sont les agents économiques qui exercent une ou plusieurs fonctions spécifiques dans la filière : producteurs, intermédiaires et transformateurs.
Saras	Intermédiaires commerciaux qui acheminent les produits d'un endroit à un autre. Selon les régions desservies, les saras sont classées en locales, régionales et métropolitaines.
Grossistes	Terme faisant référence à des acteurs de la filière qui font le stockage et la revente d'une quantité plus ou moins importante d'arachides.
Artisans	Personne qui transforme l'arachide en d'autres produits.
Marge	<p>C'est la différence entre la recette totale de la vente des produits et les coûts variables liés aux opérations. Les coûts considérés sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Pour les producteurs et les artisans : tous les coûts variables de production (intrants, main d'œuvre et frais d'alimentation de la MO) ou de transformation (intrants, services, emballage). Les coûts de transport sont omis puisqu'ils sont souvent nuls selon les points d'achat ou de vente et les moyens de transport utilisés, ou bien impartis dans d'autres activités comme l'achat d'autres produits alimentaires par le producteur pour sa famille.• Pour les saras : le coût d'achat de l'arachide et les coûts liés au transport.• Pour les grossistes : seulement le coût d'achat de l'arachide étant donné que certains mécanismes (achat à la maison ou à proximité) sont souvent utilisés pour éviter les coûts de transport.
Communes	Terme désignant des sous-régions administratives d'Haïti. Le pays est divisé en dix départements ou régions administratives. Les départements comprennent des communes, elles-mêmes subdivisées en sections communales qui représentent les plus petites divisions administratives.
Localités	Désignent les petits hameaux ou villages constitutifs des sections communales.

Liste des figures et tableaux

Figures

Figure 1 : Modèle d'analyse de la problématique de la contamination par l'aflatoxine	36
Figure 2 : Représentation de la commune de Ouanaminthe et des sites d'enquête	40
Figure 3 : Superficies cultivées en arachide en 2009.....	48
Figure 4 : Variations de prix pour le kilogramme d'arachide décortiquée (variété valencia).....	52
Figure 5 : Vente d'arachides à la marmite au marché à Port-au-Prince	55
Figure 6 : Vue de l'organisation du travail lors de la récolte de l'arachide à Ouanaminthe	60
Figure 7 : Multifonctionnalité des intermédiaires (n=25) dans la filière arachide	65
Figure 8 : Vente d'arachides au marché de Ouanaminthe	78
Figure 9 : Un dépôt d'arachides photographié à Port-au-Prince	79
Figure 10 : Axes de commercialisation de l'arachide	80
Figure 11 : Principaux axes de commercialisation de l'arachide aux Nord et Nord-Est d'Haïti	81
Figure 12 : Graphe des flux de produits.....	83
Figure 13 : Décortiqueuses d'arachide à Capotille (A) et à Ouanaminthe (B).....	84
Figure 14 : Beurre d'arachide en vente dans les rues à Ouanaminthe	85
Figure 15 : Fabrication du beurre d'arachide	87
Figure 16 : Moulin d'arachides dans la ville de Ouanaminthe	88
Figure 17 : Produits à base d'arachides vendus dans des ateliers à Ouanaminthe	90
Figure 18 : Répartition des coûts et des marges (HTG/kg) dans le circuit de fabrication du beurre d'arachide à Ouanaminthe	95
Figure 19 : Répartition des coûts et des marges (HTG/kg) dans le circuit de commercialisation de l'arachide décortiquée vers Cap-Haïtien	95
Figure 20 : Répartition des coûts et des marges (HTG/kg) dans le circuit de commercialisation de l'arachide décortiquée vers Port-au-Prince	96
Figure 21 : Variation du prix (HTG) de la marmite d'arachides en coque à Acul-des-Pins.....	103
Figure 22 : Pluviométrie (mm) dans la localité de Coronel à Milot de 2015 à 2018	105
Figure 23 : Taux d'humidité dans les échantillons d'arachides de campagne juillet - aout 2018.....	116
Figure 24 : Gousse d'arachide attaquée par un champignon non écartée lors du décortilage.....	121
Figure 25 : Arachides entreposées chez une productrice à Ouanaminthe.....	126
Figure 26 : Schéma de la problématique de la contamination par les aflatoxines dans la filière arachide.....	133

Tableaux

Tableau 1 : Récapitulatif de la démarche d'analyse d'une filière.....	24
Tableau 2 : Résumé des facteurs de contamination et des bonnes pratiques recommandées avant et pendant la récolte	29
Tableau 3 : Résumé des facteurs de contamination et des bonnes pratiques post-récolte	32
Tableau 4 : Catégorisation des zones de production d'arachides aux Nord et Nord-Est	48
Tableau 5 : Variétés d'arachides cultivées aux Nord et Nord-Est d'Haïti	49
Tableau 6 : Calendrier culturel de l'arachide.....	51
Tableau 7 : Stratégies de commercialisation des producteurs.....	62
Tableau 8 : Compte d'exploitation de l'arachide à Ouanaminthe	63
Tableau 9 : Les types de saras dans la commercialisation de l'arachide.....	66
Tableau 10 : Revenu obtenu du décorticage manuel de l'arachide.....	68
Tableau 11 : Résultats économiques des saras régionales et métropolitaines.....	70
Tableau 12 : Catégorisation des marchés de commercialisation de l'arachide.....	77
Tableau 13 : Compte de production d'un petit artisan de beurre d'arachide	89
Tableau 14 : Nombre d'acteurs de la filière au courant du problème des aflatoxines	108
Tableau 15 : Répartition des producteurs (N=11) suivant la durée de séchage des arachides.	116
Tableau 16 : Répartition des producteurs suivant le mode de séchage de l'arachide.....	118
Tableau 17 : Utilisation des graines d'arachides attaquées par des champignons	120
Tableau 18 : Utilisation des arachides de qualité inférieure après le tri	122
Tableau 19 : Résultats des tests sur les échantillons de produits.....	128
Tableau 20 : Comparaison des taux d'aflatoxines dans les arachides en coque ou décortiquées à Ouanaminthe vs Trou du Nord, Cap-Haïtien et Port-au-Prince.....	129

Dédicaces

À mon épouse Carmène Edwine Claude, source d'affection et de motivation.

À ma mère Francette Jasmin et à mon père Jean Robert Point Du Jour, pour avoir cru et investi dans l'éducation de leurs enfants.

À tous ceux et celles qui m'ont encouragé et supporté tout au long de ce travail.

Remerciements

Je remercie le projet d'Intensification de la lutte contre la contamination par les aflatoxines en Haïti (AFLAH) ainsi que le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) pour les assistances et ressources nécessaires à la réalisation de cette recherche.

Pour ses pertinentes remarques et son assistance continue, je suis très reconnaissant envers mon directeur de recherche Patrick Mundler.

À mes collaborateurs de l'équipe du département d'agriculture de Meds and Food for Kids (MFK) : Ben Wiseman, Rick Gethro Macajoux, Lisa Georges et Hans Ferdinand, je dois des remerciements spéciaux pour leur accompagnement sur le terrain en Haïti.

Un grand merci à mes collègues Myrtho Jean et Erickson Yves L. Aubin pour m'avoir facilité l'accès aux données cartographiques, ainsi qu'à Noé Giraud pour ses commentaires pertinents qui ont contribué à améliorer le texte.

Je ne saurais oublier mes amis : Anatole Cadet, Alexandra Mervilus, Conventhon Fabien, Gibe-Lunce Jean et leur famille respective pour l'accueil et le soutien qu'ils m'ont donnés à Québec. Mille mercis !

Introduction

Le présent travail est inséré dans le cadre du projet pour l'intensification de la lutte contre la contamination des aliments par les aflatoxines en Haïti (AFLAH). Ce projet devait être exécuté sur une période de trois ans, de 2017 à 2019. Son objectif était de contribuer à l'identification et la promotion de méthodes efficaces de contrôle du niveau d'aflatoxines dans les produits : arachide, maïs et sorgho ainsi que d'appuyer les institutions gouvernementales dans leurs actions pour assurer la qualité des aliments.

Le projet AFLAH, contrairement à la majorité des projets traditionnellement réalisés dans le pays, a eu cette particularité de se concentrer essentiellement sur la recherche. Dans sa mise en œuvre, il a impliqué l'Université Laval du Canada et trois autres institutions partenaires en Haïti : le CHIBAS, iF Foundation (IF) et Meds and Food for Kids (MFK). Les deux dernières institutions travaillant dans l'agriculture et la nutrition dans le nord du pays ont collaboré spécifiquement à la mise en œuvre d'un grand volet de recherche sur l'arachide dans les départements du Nord et du Nord-Est d'Haïti. Les activités menées sous ce volet ont permis la réalisation de deux mémoires d'étudiant à l'Université Laval : le mémoire de Jacques (2019b) et celui-ci.

Dans le contexte du projet AFLAH, notre travail de recherche avait pour objectif de contribuer à une compréhension actualisée et approfondie du fonctionnement de la filière arachide et des facteurs qui favorisent la contamination des produits par l'aflatoxine. L'étude porte sur les régions Nord et Nord-Est du pays, lieux où la culture et la transformation de l'arachide revêtent une grande importance et où se sont concentrées les activités du projet AFLAH. Des données empiriques nécessaires aux analyses ont été recueillies au moyen de visites répétées sur les lieux de l'étude avec l'appui de l'équipe de l'unité d'agriculture de Meds and Food for Kids (MFK) au cours de la période allant de mai à octobre 2018.

Chapitre I. Problématique

En Haïti, le secteur agricole représente environ 20% du PIB national (BRH, 2016) et fournit près de 43% du total des emplois dans le pays (Perspective monde, 2016)¹. Néanmoins, ce secteur a connu une décroissance continue qui se manifeste par une baisse accrue des exportations et de l'offre locale de produits agricoles. La production locale répond aujourd'hui à un peu moins de la moitié de la demande alimentaire de la population (Nobera, 2013), la majorité des besoins étant comblés par les importations et l'aide alimentaire. La dégradation de l'agriculture conjuguée au faible développement des autres secteurs de l'économie entraîne des conséquences négatives pour la population haïtienne, notamment en matière de sécurité alimentaire.

La sécurité alimentaire repose sur quatre piliers : la disponibilité, l'accessibilité, la stabilité et l'utilisation des aliments (CSA, 2013). Dans le cas d'Haïti, si les chiffres révèlent une disponibilité d'aliments en quantité suffisante voire excédentaire, bien qu'il y ait possibilité d'une surestimation de cette disponibilité ou d'une sous-estimation des besoins alimentaires de la population (Jean Jacques, 2015), force est de constater que les trois autres aspects de la sécurité alimentaire laissent à désirer. D'abord, une portion importante de la population n'a pas un accès suffisant aux aliments à cause de son faible revenu². De plus, considérant que presque la moitié de l'offre alimentaire repose sur la production locale, à cause de la quasi-absence d'industries de transformation et de conservation dans le pays ainsi que la récurrence des aléas climatiques, il se pose un problème d'instabilité dans l'approvisionnement, ce qui se traduit par des périodes de rareté et de hausse importante des prix des produits alimentaires. À cela viennent s'ajouter les effets de la dépréciation de la monnaie locale qui induisent une augmentation du coût des importations. Dans un tel contexte inflationniste qui sévit depuis longtemps dans le pays, l'accessibilité aux aliments diminue continuellement à cause de la baisse du pouvoir d'achat des ménages haïtiens (Jean Jacques, 2015).

Le quatrième pilier de la sécurité alimentaire, l'utilisation, renvoie à l'aspect nutritionnel des aliments et implique aussi de prendre en considération l'aspect sanitaire. À ce niveau se pose la question de la qualité des produits agricoles et agroalimentaires. C'est un aspect important considérant qu'une mauvaise qualité des aliments peut entraîner des cas d'intoxication et de mortalité. Dans son dernier

¹ Estimation faite par Perspective monde à partir de la base de données de la Banque mondiale.

² Selon la Banque Mondiale (2014), seulement 60% de la population active est intégrée sur le marché du travail et 60% des travailleurs ont un revenu inférieur au salaire minimum.

rapport sur l'importance des maladies d'origine alimentaire, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) souligne que la consommation d'aliments insalubres occasionne annuellement des millions de cas de maladie et plusieurs centaines de milliers de morts à l'échelle mondiale (World Health Organization, 2015). La qualité de ces aliments est altérée par la présence d'agents pathogènes et également de composés chimiques toxiques comme l'aflatoxine, laquelle substance a été à l'origine du décès d'environ 20 000 personnes dans le monde en 2010.

Les aflatoxines sont des métabolites produits par des champignons appartenant aux espèces *Aspergillus flavus* et *Aspergillus parasiticus*. Ces substances toxiques peuvent affecter de nombreuses denrées alimentaires dont le maïs, la noix et l'arachide. La contamination des produits est possible à différents moments pendant le processus de production ou de commercialisation (Martin, Ba, Dimanche, & Schilling, 1999). Elle survient à cause du non-respect des bonnes pratiques culturales et post-récolte. Dans ces conditions, l'*Aspergillus* se développe sur les graines de la plante et son activité donne naissance aux aflatoxines qui subsistent à l'intérieur du produit même après la destruction du champignon. Les aliments contaminés par les aflatoxines sont dangereux pour la santé. De manière générale, leur consommation entraîne une défaillance immunitaire chez les individus et donc une plus grande vulnérabilité à des maladies. Par ailleurs, les aflatoxines peuvent provoquer le cancer du foie chez l'homme ainsi que des problèmes de croissance chez les enfants (Bhat & Vasanthi, 2003).

La présence d'aflatoxines dans les aliments est devenue une préoccupation majeure dans beaucoup de pays en voie de développement des régions tropicales où l'alimentation repose sur des denrées sensibles à la contamination. Les aflatoxines sont notamment retrouvées dans l'arachide et le maïs ainsi que dans les aliments contenant ces produits. Selon Bhat & Vasanthi (2003), ces deux produits agricoles sont des canaux importants par lesquels beaucoup de gens sont susceptibles d'être contaminés, étant donné qu'ils sont généralement présents en forte proportion dans la diète alimentaire des populations de ces pays. Telle est la situation dans plusieurs pays de l'Afrique et de l'Asie où la contamination par les aflatoxines et des cas récurrents de maladies associées sont maintes fois relatés dans la littérature (Bhat & Vasanthi, 2003). Les pays aux prises avec la contamination alimentaire par les aflatoxines font donc face à un grand défi. Ils doivent s'efforcer de mettre en place un système de contrôle efficace afin de réduire les risques de contamination des produits (Ramesh, Sarathchandra, & Sureshkumar, 2013; Abdallah et al., 2018).

Outre leur impact sur la santé humaine, les aflatoxines peuvent entraîner un impact économique important. En effet, plusieurs pays importateurs d'aliments produits sous les tropiques portent une attention particulière à la qualité des produits importés, cette qualité étant évaluée par rapport à des normes nationales ou internationales³. La contamination par les aflatoxines touche par conséquent les échanges et la balance commerciale des pays exportateurs. Par exemple, si l'Argentine a pu maintenir sa place parmi les grands exportateurs d'arachides, c'est « grâce à des efforts accrus pour répondre aux exigences de qualité et de salubrité de l'Union européenne » (Blengino, 2014, p. 10). Le pays est alors parvenu à exporter 95% de sa production totale d'arachides et sous-produits, une quantité de près de 787 000 tonnes en 2016 pour une valeur de 442 millions de dollars US (OEC, s. d.; Calzada & Rozadilla, 2018). En revanche, plusieurs pays exportateurs d'arachide du continent africain comme le Sénégal, l'Ouganda ou la Gambie ont perdu l'accès à des marchés internationaux en raison des difficultés de préservation des produits contre les aflatoxines. Selon Tchounand (2017), les exportations d'arachides en provenance de l'Afrique ont ainsi diminué d'environ 20% au cours des 20 dernières années et le manque à gagner imputable aux aflatoxines est estimé à 670 millions de dollars US par an.

En Haïti, le problème de la qualité des produits agricoles et agroalimentaires est encore peu soulevé (Paul, Delva, & Philizaire, 2017). Pourtant, la population fait aussi bien face au manque de ressources alimentaires qu'à la mauvaise qualité sanitaire des produits consommés. Pour ce qui est de l'arachide et ses produits dérivés, plusieurs études réalisées il y a quelques années ont signalé des cas de contamination par les aflatoxines (Filbert & Brown, 2012; AJK, 2013; Schwartzbord & Brown, 2015). Les différents travaux effectués soulignent l'ampleur du problème et la nécessité d'une réaction appropriée de la part des autorités étatiques. En effet, sur 18 échantillons de beurre d'arachide collectés et analysés entre 2009 et 2010, 16 furent trouvés avec des taux d'aflatoxines supérieurs à 20 ppb⁴ (Filbert & Brown, 2012). D'autres analyses réalisées plus tard entre 2012 et 2013 par les chercheurs Schwartzbord & Brown (2015) ont confirmé des taux d'aflatoxines très élevés dans

³ Les normes varient en fonction des produits et des pays. Dans le cas de l'arachide, les pays de l'Union européenne admettent un taux maximum de 15 parties par milliard (ppb) ou $\mu\text{g}/\text{kg}$ si le produit est destiné à la transformation et 4 ppb pour l'arachide utilisée directement dans l'alimentation humaine (Commission européenne, 2006). Au Kenya, la norme nationale établie est 10 ppb (Mutegi, Cotty, & Bandyopadhyay, 2018). Aux États-Unis, le taux maximum admis est 20 ppb (United States Department of Agriculture, 2006).

⁴ Le seuil de 20 ppb est généralement adopté dans les études portant sur Haïti étant donné l'intégration de l'économie du pays dans le marché nord-américain. Ce seuil sera également retenu dans le cadre de cette étude.

l'arachide en grains et dans le beurre d'arachide en vente dans les supermarchés à Port-au-Prince et à Cap-Haïtien, les deux plus grands pôles urbains du pays. Les taux détectés dans les produits allaient jusqu'à 2 720 ppb. De leur côté, Delva & Paul (2015) ont aussi mené une étude sur le beurre d'arachide local commercialisé dans les supermarchés de Port-au-Prince. Ils ont trouvé dans tous les échantillons analysés des taux supérieurs à 150 ppb. Ces résultats témoignent d'une situation alarmante compte tenu des normes internationales, mais aussi très préoccupante pour la santé de la population haïtienne vu la place de l'arachide dans l'alimentation.

L'impact de la contamination par les aflatoxines sur la population haïtienne est confirmé par des études effectuées en aval sur les consommateurs. Les résultats d'analyses biomédicales ont révélé en effet que les concentrations d'AfB₁-lysine⁵ augmentent dans le sang des patients qui consomment régulièrement de l'arachide (Schwartzbord et al., 2014). L'aflatoxine de type M₁ a aussi été détectée dans l'urine de certains patients (Gerding et al., 2015) et sa concentration peut être liée aussi à la fréquence de consommation d'arachides (Schwartzbord et al., 2016). De plus, il faut aussi souligner la présence remarquable des cas de cancer du foie en Haïti. Une analyse des données du Centre international de recherche sur le cancer (IARC) réalisée par Phillips et al. (2007) montre que le pays occupait la première place parmi tous les pays de la Caraïbe quant au nombre de cas de cancer du foie répertoriés. Il est possible que la forte exposition de la population haïtienne aux aflatoxines puisse justifier, du moins en partie, ce constat.

Par ailleurs, les aflatoxines réduisent les opportunités d'exportation du pays. Il est vrai que le beurre d'arachide produit en Haïti possède une saveur particulière. Ce produit se distingue de ses concurrents internationaux par son goût sucré et pimenté, et les consommateurs l'apprécient pour ces caractéristiques (Hinds et al., 2002). Compte tenu de sa spécificité, le gouvernement haïtien voit dans le « *manba* »⁶ un produit typique qui présente une bonne potentialité économique (MCI & PNUD, 2014). Sur ce point, le beurre d'arachide haïtien pourrait jouir d'un avantage sur le marché d'exportation. Cependant, les seuils d'aflatoxines imposés par les pays importateurs représentent une contrainte majeure. En effet, certaines entreprises industrielles locales ont échoué dans leurs tentatives d'exportation malgré les efforts déployés pour améliorer la qualité de leurs produits, car il

⁵ L'AfB₁ – lysine est le produit d'addition de l'aflatoxine B₁ et de la lysine dans le sang.

⁶ Nom créole donné au beurre d'arachide en Haïti.

leur est difficile de parvenir à un taux d'aflatoxines inférieur à 20 ppb (AKJ, 2014). Cela induit donc des pertes de marchés importants.

Les données issues des études antérieures laissent comprendre que la contamination par les aflatoxines se fait tout le long de la chaîne de production, de transformation et de commercialisation de l'arachide. Cette idée peut se justifier par le fait que le niveau de contamination constaté dans l'arachide récoltée par les producteurs tend à être inférieur à celui mesuré dans les produits transformés. Par exemple, si la totalité des échantillons de beurre d'arachide testés par les chercheurs Delva & Paul (2015) était contaminée, 31% et 55% respectivement des arachides en coque et décortiquées collectées directement au champ auprès des producteurs affichaient un taux d'aflatoxines acceptable entre 8 à 12 ppb. De même, après les tests réalisés par Schwartzbord & Brown (2015) sur des produits collectés à Port-au-Prince et à Cap-Haïtien, 94% des échantillons de beurre d'arachide étaient contaminés contre seulement 14% des échantillons d'arachide en grains. Il s'avèrerait donc utile de procéder à une analyse systématique de la filière arachide afin de comprendre les différents facteurs qui favorisent la contamination des produits à tous les niveaux de la chaîne.

Selon les résultats des dernières enquêtes nationales de 2014 à 2016, la production annuelle d'arachide en Haïti est estimée en moyenne à 22 850 tonnes métriques (MARNDR, 2017). Cette production est réalisée dans les dix départements géographiques du pays, mais surtout dans le Nord-Est, l'Artibonite et le Centre où elle est plus abondante. Ces trois départements comptent pour plus de trois quarts de la production nationale. La valeur de la production d'arachide au niveau national est estimée à 20 millions de dollars US et la transformation d'une bonne partie de cette production notamment en beurre d'arachide augmente cette valeur à environ 40 millions de dollars (Pressoir et al., 2016).

La filière arachide est importante surtout à cause de son insertion dans l'économie locale haïtienne. Effectivement, l'arachide produite est orientée essentiellement vers la consommation locale tout en faisant l'objet d'une transformation en plusieurs autres produits : arachides grillées, beurre d'arachide, tablettes et carapina⁷ (Jean & Saint-Dic, 2005). Les produits sont commercialisés par un grand nombre d'acteurs sur tout le territoire national et font l'objet d'une consommation importante. Compte tenu de sa haute valeur nutritive, Delva & Paul (2015) identifient l'arachide comme la principale source de

⁷ Appelé aussi « carapinia », c'est un produit formé de graines d'arachide enrobées de sucre.

protéine après le haricot dans la diète alimentaire de la population haïtienne. Par ailleurs, il faut signaler que la culture de l'arachide est effectuée dans de petites exploitations familiales. Pour ces petits exploitants, l'arachide est considérée comme une culture de rente en ce sens qu'ils commercialisent la très grande majorité de la production récoltée. Il s'ensuit donc que la filière arachide revêt une grande importance non seulement pour son apport nutritif dans la consommation des ménages, mais aussi pour le soutien économique qu'elle apporte aux petites exploitations agricoles ainsi qu'aux acteurs de la transformation et de la commercialisation considérant qu'elle fournit de l'emploi à beaucoup de petits transformateurs et d'intermédiaires commerciaux (TechnoServe, 2012).

À l'heure actuelle, les dernières études menées sur l'ensemble de la filière arachide (TechnoServe, 2012; Paul et al., 2017) exposent une situation assez complexe qui mérite d'être approfondie dans la perspective d'une compréhension élargie et d'une réaction adéquate contre la contamination des produits. Elles rapportent en effet l'existence d'une filière qui embrasse dans sa presque totalité un marché informel avec un très grand nombre d'acteurs opérant dans un environnement ignorant du problème de la contamination par les aflatoxines. Les producteurs dont le nombre total à l'échelle nationale est estimé à 35 000 par TechnoServe (2012) font affaire avec des milliers d'intermédiaires, des transformateurs et des consommateurs. Les intermédiaires commerciaux concourant à la distribution de l'arachide dans diverses régions du pays comprennent au moins trois catégories : des grossistes, des *saras*⁸ et des détaillants. La transformation de l'arachide dans le pays est aussi assurée par beaucoup d'acteurs dont des associations de femmes, des fabricants industriels et les nombreux de petits entrepreneurs individuels (TechnoServe, 2012). Tous ces acteurs sont donc susceptibles d'impacter la contamination des produits par leurs pratiques tant au niveau de la production que de la commercialisation et de la transformation. L'idée est d'ailleurs soulevée, à partir des recherches précédentes, que des opérations clés pour la qualité du produit telles que le triage et le stockage peuvent être exercées par beaucoup de ces acteurs. Il en résulte que la contamination par les aflatoxines est possible à un niveau plus ou moins élevé dans tous les maillons ou segments de la filière.

⁸ La commercialisation des produits vivriers du producteur au consommateur en Haïti est généralement assurée par des femmes voyageuses appelées « Madan Sara » ou tout simplement « saras », terme désignant un petit oiseau qui recherche de la nourriture en picorant des grains un peu partout. Ces femmes sont présentes également dans le commerce d'importation d'autres produits alimentaires ou non alimentaires. Pour une description détaillée, voir Calmont (2009).

Par ailleurs, si les descriptions et analyses faites dans les études précédentes rendent bien compte de la structure générale de la filière arachide en Haïti, il reste encore certains aspects importants à étudier (Point Du Jour, 2017). Il s'agit du fonctionnement des acteurs, des relations de pouvoir qui caractérisent leurs échanges, de leur mode d'organisation et de coordination sur les marchés, des contraintes économiques et sociales auxquelles ils font face et des répercussions sur leurs activités. Ces aspects sont importants à analyser afin de mieux comprendre les mécanismes de la diffusion de la contamination dans la filière, d'où l'intérêt de cette recherche. Cette dernière est guidée par le souci de comprendre les facteurs économiques, sociaux, organisationnels, voire culturels à la base de la contamination des produits dans la filière arachide en Haïti.

L'étude porte spécifiquement sur les départements Nord et Nord-est du pays. Ces deux régions administratives comptent ensemble près de 1,5 million d'habitants ce qui représente plus de 13% de la population totale du pays (IHSI, 2015). La population de ces deux départements est dans son ensemble potentiellement exposée aux aflatoxines. En effet, l'arachide figure parmi les cultures importantes surtout au nord-est où elle occupe environ 12% des terres cultivées, soit plus de 11 000 ha (MARNDR, 2009). De plus, elle fait l'objet de nombreuses activités commerciales à l'intérieur de ces deux régions du pays où elle alimente plusieurs grands centres urbains notamment Cap-Haïtien, Trou du Nord et Ouanaminthe. Par ailleurs, les produits de cette filière, comme ceux d'autres régions périphériques d'Haïti, sont commercialisés en partie vers Port-au-Prince qui est le plus grand pôle urbain du pays.

Compte tenu de la description du contexte et de l'exposé de la problématique réalisés dans les paragraphes précédents, l'objectif général de ce travail est de comprendre le fonctionnement de la filière arachide en Haïti afin d'être en mesure d'analyser la façon dont la contamination progresse dans les produits. Plus spécifiquement, nous poursuivons les objectifs et sous-objectifs suivants :

1- Présenter la structure générale de la filière arachide dans les départements Nord et Nord-Est d'Haïti :

- 1.1- Identifier les zones de production et les marchés.
- 1.2- Décrire les acteurs et les institutions qui interviennent dans la filière.
- 1.3- Apprécier les flux de produits.

2- Analyser le fonctionnement de la filière et la contamination par les aflatoxines

- 2.1- Analyser les techniques et les résultats des différents acteurs de la filière.
- 2.2- Analyser les stratégies et les pratiques des acteurs.
- 2.3- Analyser les relations entre les acteurs et leur coordination sur les marchés.
- 2.4- Analyser les contraintes techniques, sociales et économiques des acteurs.
- 2.5- Évaluer le niveau de contamination des produits de la filière.
- 2.6- Analyser les facteurs influant sur le risque de la contamination des produits.

Cette étude s'inscrit dans le prolongement de certaines recherches déjà effectuées sur la filière arachide en Haïti. Sa particularité réside dans l'exploration d'éléments encore peu abordés sur le fonctionnement de la filière afin de mieux comprendre les facteurs à la base de la contamination par les aflatoxines. Les résultats revêtent une importance scientifique aussi bien que sociale. Du point de vue scientifique, ils contribueront à l'amélioration des connaissances existantes sur la complexité de la filière arachide et à l'examen des facteurs multidimensionnels qui peuvent influencer la qualité des produits agroalimentaires dans les pays en développement. Du point de vue social, les réflexions sur les éléments apportés permettront d'inspirer des actions efficaces pour intensifier la lutte contre les aflatoxines et protéger la santé de la population haïtienne.

Chapitre II. Cadre conceptuel

Cette étude ayant l'objectif de comprendre les mécanismes en œuvre dans la filière qui favorisent la diffusion des aflatoxines dans les produits à base d'arachide, sa réalisation implique d'abord de disposer des outils théoriques d'une part sur l'analyse de filière, d'autre part sur la contamination par les aflatoxines. Ainsi, dans ce chapitre, nous passons en revue la littérature existante sur l'approche filière, son utilité et ses méthodes d'analyse. Par la suite, après un exposé détaillé sur le phénomène de la contamination des arachides par les aflatoxines, nous justifions la pertinence de l'approche filière pour comprendre les différents facteurs susceptibles d'influencer la formation et la vie du produit. Finalement, un modèle d'appréhension de la problématique de la contamination est proposé.

2.1- Le concept de filière

Le terme « filière » désigne étymologiquement un instrument conçu pour étirer les fils (Temple et al., 2011). Le concept a ensuite été élargi pour désigner un ensemble d'opérations successives menant à l'élaboration, la transformation et la distribution d'un produit. À l'inverse de la notion de secteur qui implique un découpage horizontal du système productif, la filière suppose quant à elle un découpage vertical en faisant ressortir les liens entre les secteurs de production de matières premières, de transformation industrielle et de service. L'émergence de ce concept est redevable aux travaux de Milhau (1954) en économie rurale sur la liaison verticale des marchés agricoles et Davis & Goldberg (1957) sur les interdépendances entre l'agriculture et le secteur industriel. Le concept précurseur élaboré par les derniers auteurs est celui d'*Agribusiness* qui est défini comme « la somme de toutes les opérations participant à la fabrication et à la distribution des intrants agricoles; à la production sur les fermes; ainsi qu'au stockage, à la transformation et la distribution des produits agricoles et autres produits dérivés »⁹ (Davis & Goldberg, 1957, p. 2). Cette description renvoie à la conception fondamentale de la filière qui réfère aux produits qui circulent à travers différents stades de transformation assurés par plusieurs opérateurs, partant des toutes premières matières pour aboutir aux produits finalisés acheminés au consommateur.

Le terme filière est aussi utilisé pour désigner plus spécifiquement des structures agroalimentaires composées d'acteurs qui présentent certaines caractéristiques communes leur permettant de

⁹ Traduction libre

développer une affinité et des liens forts qui guident les échanges (Labonne, 1985). L'intérêt dans ce cas porte moins sur un produit, mais plutôt sur des critères partagés qui regroupent les acteurs tels que : leur niveau de maîtrise de la technologie, l'accès au capital et à l'information, l'ouverture au marché et le degré d'articulation spatiale des opérations (portée locale-nationale ou nationale-internationale). Trois types de filières peuvent alors être identifiés suivant cette approche décrite par Labonne (1985) :

1. Les filières d'autosubsistance caractérisées par des techniques traditionnelles dans la production, le stockage et la transformation des produits. Elles visent surtout la satisfaction des besoins alimentaires de la famille qui par conséquent prend toutes ses décisions d'opération dans cette logique. Les tailles des agents (principalement des fermes) sont très petites et ils font une faible utilisation de capitaux. Les ventes sont rares, justifiées par un besoin d'argent.
2. Les filières artisanales, caractérisées aussi par des techniques simples et l'utilisation de peu de capital, mais dont l'ouverture sur le marché est plus importante. Beaucoup d'échanges se réalisent sur une distance plus ou moins longue à l'échelle locale ou nationale dépendamment de la capacité des opérateurs à dominer l'espace (infrastructures et moyens de déplacement à leur disposition). Les tailles de ces derniers peuvent varier entre petites et moyennes. Ils détiennent des informations variées qu'ils obtiennent par contacts personnels, mais il n'y a pas de centralisation de ces informations.
3. Les filières industrielles qui elles-mêmes utilisent des techniques modernes et beaucoup de capitaux. Les produits qui en émergent ou y circulent sont conçus pour et orientés vers la consommation de masse. Les échanges portent ainsi sur une longue distance vers les grands marchés nationaux et internationaux. Le mode de gestion mis en œuvre par les acteurs est généralement bureaucratique et les décisions sont prises sur la base d'informations très centralisées.

La définition de la filière sur la base des caractéristiques des acteurs a été mobilisée en partie comme une réponse aux difficultés qui accompagnent la méthode du découpage reposant sur le produit. En effet, il paraît difficile de se baser sur un produit ou une catégorie de produits pour pouvoir identifier les acteurs faisant partie d'une filière, considérant que les entreprises diversifient de plus en plus leur

production. Cette approche donne donc à concevoir une chaîne d'activités de production, distribution et transformation d'un produit spécifique non pas comme une filière, mais plutôt comme un circuit où peuvent s'imbriquer plusieurs filières. Ainsi, la production d'un bien pourrait se trouver dans une filière artisanale tandis que la transformation est assurée dans une filière industrielle.

Par ailleurs, cette compréhension de la filière relève d'un effort d'adaptation du concept afin que l'analyse puisse rendre compte de la dynamique de l'appareil agroalimentaire. Ce dernier est en fait la composante d'un complexe socioéconomique hétérogène, entaché d'inégalités, qu'il reflète dans sa structure, son fonctionnement ainsi que dans les lois qui caractérisent son développement (Malassis, 1979). L'intérêt de l'approche par les caractéristiques des acteurs réside surtout en ce qu'elle permet une analyse plus équilibrée des impacts de la mise en place de politiques de développement sur le secteur agroalimentaire, notamment pour ce qui est des déséquilibres et tensions qui peuvent se créer ou s'intensifier entre les agents des différents types de filières (autosubsistance, artisanale ou industrielle).

Même si la filière que nous allons étudier pourrait clairement être qualifiée d'artisanale au regard de la typologie de Labonne (1985), notre recherche se focalise sur un groupe de produits spécifiques : l'arachide et ses produits dérivés. À ce titre, nous prioriserons donc la première approche basée sur le découpage par le produit. Néanmoins, nous admettons que les opérations réalisées par les multiples acteurs d'une filière-produit et qui impactent la qualité du produit doivent être analysées tout en sachant que ces acteurs peuvent se trouver dans des paradigmes différents qui modèlent leurs objectifs, leurs stratégies et orientent leurs comportements. Cet aspect ressort d'ailleurs dans la définition classique du concept de filière que propose Morvan (1991) et que nous retenons pour notre recherche. Selon cet auteur, la filière est considérée comme :

« Une *succession d'opérations* de transformation aboutissant à la production de biens (ou d'ensemble de biens). L'articulation de ces opérations est largement influencée par *l'état des techniques et des technologies en cours* et est définie par les *stratégies propres des agents* qui cherchent à y valoriser au mieux leur capital. Les relations entre les activités et les agents révèlent des *interdépendances et des complémentarités*, mais sont aussi largement

déterminées par les *relations hiérarchiques* dont le jeu contribue à assurer la dynamique de l'ensemble »¹⁰ (Morvan, 1991, p. 269).

Les travaux d'études de filière se sont dressés dans le temps autour de quatre grands axes d'orientation (Morvan, 1991) : la description technico-économique des activités explorant les techniques, les produits et les marchés (1); le découpage du système productif par la méthode des tableaux entrées-sorties (TES) de comptabilité nationale (2); l'analyse de la stratégie des firmes afin d'accroître la compétitivité (3) et l'analyse pour la mise en place des politiques publiques (4). Notre recherche se situe principalement dans le premier axe, celui de la description technico-économique des activités explorant les techniques, les produits et les marchés. Mais comme nous le verrons dans les sections suivantes, elle ne peut être dissociée d'une analyse socioéconomique qui s'intéresse aussi aux différents acteurs présents dans la filière.

2.2- Considérations théoriques

Il est difficile de classer l'approche filière dans une école de pensée particulière. Elle est plutôt un lieu de confrontation de plusieurs théories économiques. Sans ignorer les apports de base des néoclassiques qui étudient le rôle des marchés et des prix dans la coordination des activités des agents et le fonctionnement de l'économie, l'approche filière s'enrichit également d'éléments théoriques provenant d'autres écoles de pensée et qu'il importe de signaler ici.

D'une manière générale, en mobilisant le modèle des relations verticales entre acteurs, l'approche filière renvoie à l'économie néo-institutionnelle (Temple et al., 2011). L'institutionnalisme nous rappelle la nécessité d'analyser les institutions en place dans une société afin de comprendre certains comportements des agents, leurs interactions, et les résultats qui en découlent. Les institutions sont vues comme « *un ensemble de règles durables, stables, abstraites et impersonnelles, cristallisées dans des lois, des traditions ou des coutumes* ». (Ménard, 2003, p. 106). L'approche institutionnelle introduit une façon plus globale de voir l'acteur économique. Ce dernier ne réagit pas uniquement suivant les paramètres du marché comme le présente le modèle idéal néoclassique où il est placé dans un environnement parfait. Ses actions se situent souvent dans un contexte institutionnel particulier qui les façonne et les oriente vers un résultat donné. Les institutions progressent suivant

¹⁰ Les termes jugés importants dans la définition ont été ici mis en forme italique.

quatre niveaux de développement selon Williamson (2000) : la forme informelle (normes religieuses, coutumes et traditions), les institutions formelles (règles formelles, lois, droits de propriété), la gouvernance (organisation et coordination) et finalement l'allocation des ressources (prix et quantité) qui ressort telle une conséquence des précédentes. Les économistes institutionnalistes et néo-institutionnalistes s'intéressent aux trois premiers niveaux. De même, l'approche filière intègre ces aspects dans sa démarche par l'importance qu'elle accorde à l'examen des éventuels réseaux marchands, des relations entre acteurs et des formes de coordination.

En prolongement des présupposés théoriques institutionnalistes, l'économie des organisations étudie des structurations qui ont lieu entre les agents économiques dans une logique de mise en œuvre de la production et de l'échange des biens et services (Madi, 2009). L'organisation économique est vue comme une entité de coordination sociale ayant des frontières définies, et dont le fonctionnement permet l'atteinte d'un ensemble d'objectifs partagés entre les agents économiques constitutifs qui y trouvent de ce fait leur raison d'appartenance. De la diversité de travaux effectués sur le sujet, il ressort que cette notion peut être utilisée suivant deux niveaux d'analyse (Ménard, 1989) : dans un sens restreint, elle peut désigner une structure sociale particulière (firme, administration publique, syndicat); ou bien elle peut caractériser un agrégat plus étendu voire l'économie dans son ensemble. Dès lors, la logique organisationnelle est au cœur du concept de filière étant donné qu'il réfère à une vision hiérarchisée des acteurs économiques qui mènent des actions cohérentes et entretiennent des relations, le tout conduisant à une finalité commune. Certaines approches développées en économie organisationnelle s'accroissent sur les « nœuds de contrats » existant entre les agents et qui permettent une réduction des coûts de transaction¹¹ (approche contractualiste), d'autres sur la similarité, la complémentarité ou les particularités dans les ressources et compétences des acteurs, qui déterminent la qualité des liens qu'ils entretiennent (approche cognitive). Cette dernière soutient également l'idée que les choix et la performance des acteurs dépendent dans une large mesure de leur histoire et des routines qu'ils ont accumulées dans le temps. Il s'agit dans tous les cas, selon Madi (2009), d'aspects importants qui sont observés et analysés par les économistes mobilisant l'approche filière.

¹¹ Il s'agit d'autres coûts supplémentaires à ceux liés à la production ou à l'échange d'un bien : coûts de recherche d'informations, de négociation et de décision, de surveillance et d'exécution.

Enfin, l'économie des conventions a apporté d'autres éléments que prend aussi en compte l'approche filière. Ce courant hétérodoxe apparu dans les années 1980 parmi les économistes français soulève l'existence de certaines conventions ou attentes réciproques entre les agents d'une économie et qui permettent leur coordination (Madi, 2009). Un individu (i) d'une population (P) peut afficher un comportement (R) guidé tout simplement par sa croyance au fait que tous les autres membres de la population (P) agissent de la même manière. Il s'ensuit dans ce cas que son choix n'est pas tributaire de la démarche classique d'anticipations rationnelles et de maximisation de gain. Pour les théoriciens de l'économie évolutionniste, les conventions émergent d'un « processus d'essais, d'erreurs et d'imitations » à travers les expériences passées de la population (P) qui a conduit à des stratégies plus performantes pour tout le groupe (Sugden, 1989, p. 91). Cette conception renvoyant plus ou moins à une rationalité collective est différente de celle d'autres auteurs comme Orléan (2004, p. 6) qui, dans la perspective de s'écarter davantage de la rationalité, souligne l'aspect « légitime » de certaines conventions reposant purement sur un « jugement de valeur » de l'individu, un raisonnement du type « R est la manière dont il convient d'agir ».

Quatre catégories de logique induisent des comportements conventionnels différents chez les acteurs (Thévenot, 1990; Griffon, 2001): la *logique marchande* où s'applique facilement la théorie néoclassique est celle où la concurrence prévaut contre toute autre forme d'organisation et qui suscite des actions motivées par le désir, l'intérêt et l'amour des choses; la *logique domestique* qui donne lieu à des actions régies suivant un ordre temporel (fidélité à la coutume), spatial (valorisation des rapports de voisinage) et d'autorité hiérarchique (rapports d'estime); la *logique industrielle* où l'importance est accordée à l'efficacité productive (division du travail, standardisation des produits, procédés de transformation), ce qui ouvre sur des comportements d'affaires basés sur les capacités individuelles et la performance; et la *logique civique* où les actions sont dirigées par le principe de la solidarité collective, laquelle prime sur les intérêts particuliers des acteurs.

Ainsi donc, l'approche filière, dans sa construction, s'est inspirée de divers apports de l'économie des institutions, de l'économie des organisations et de l'économie des conventions. C'est une approche originale dans la mesure où elle favorise une vision dynamique d'un agent économique qui gère d'une manière spécifique les impulsions et réactions provenant de son environnement (Madi, 2009). S'il apparaît comme une faiblesse que cette approche ne se positionne pas dans un champ théorique spécifique, il n'en demeure pas moins qu'elle ouvre la voie à de riches analyses pour cerner et

comprendre les problèmes d'ordre systémique qui se posent dans l'économie. Griffon (2001, p. 14) y voit ainsi « un dispositif éclectique efficace pour l'analyse, non contradictoire avec les théories alternatives, et utile pour l'aide à la décision ».

2.3- Filière, Chaîne de valeur, *Supply chain*

Le concept de filière a été initié en 1957 par les économistes américains John Hebert Davis et Ray Allan Goldberg, puis développé par l'INRA et le CIRAD¹² dans les années 1960 (Tallec & Bockel, 2006). Parallèlement, d'autres concepts proches ont vu le jour et sont assez largement utilisés dans la littérature. Nous y retrouvons celui de chaîne de valeur ou *value chain* et celui de chaîne d'approvisionnement ou *supply chain*.

D'une manière générale, les différents concepts adhèrent tous à l'existence de certaines formes de coordination entre les acteurs qui manipulent un produit de la production jusqu'à la consommation, des formes de coordination qui vont au-delà des simples transactions commerciales sur les marchés (Biénabe et al., 2017). La référence commune se trouve ainsi dans les présupposés théoriques en économie institutionnelle et néo-institutionnelle. La différence se trouve en revanche dans l'orientation des travaux qui font usage de ces concepts.

La filière a été développée comme un outil neutre d'analyse systémique (Temple et al., 2011). Au CIRAD, elle a été utilisée comme un instrument de diagnostic, surtout dans les années 1980, pour analyser la performance des chaînes de produits et augmenter leur compétitivité (Biénabe et al., 2017). Elle a aussi servi à orienter les décisions publiques et à faciliter la collaboration entre des partenaires d'organisation inter professionnelle¹³. Comme nous le verrons plus loin, elle est aussi particulièrement adaptée pour notre analyse de la problématique de la contamination des produits d'arachide par les aflatoxines.

La notion de chaîne de valeur quant à elle, née vers 1985 avec les travaux de Michael Porter, instrumentalise le concept de filière pour le pilotage stratégique des entreprises (Temple et al., 2011).

¹² L'INRA et le CIRAD sont deux institutions françaises de recherche en agriculture. Leurs travaux s'orientent vers la recherche-action pour produire des connaissances pratiques utiles au développement du monde agricole.

¹³ Il s'agit d'organisations réunissant des acteurs de plusieurs fonctions dans une filière qui collaborent pour améliorer l'efficacité de l'ensemble de la chaîne. Tel est le cas par exemple d'une association regroupant des producteurs et des transformateurs.

L'approche de Porter consiste à analyser des activités stratégiques par lesquelles une entreprise peut créer de la valeur et mieux se positionner par rapport à ses concurrents. Il s'agit des activités principales (logistique interne, production, logistique externe, commerce et vente) et celles de soutien (planification stratégique, ressources humaines, développement technologique et approvisionnement) (Faße, Grote, & Winter, 2009). La firme crée de la valeur et accroît sa compétitivité en intégrant verticalement des opérations secondaires.

La notion de *supply chain* étend la perspective de chaîne de valeur à l'ensemble d'une filière pour accroître sa compétitivité industrielle. L'attention est portée particulièrement aux activités d'approvisionnement de matières premières dans chaque stade de la filière. L'objectif poursuivi est la maximisation des revenus des acteurs et la minimisation des coûts d'acheminement du produit au consommateur par la réduction des délais de réaction. L'approche *supply chain* se démarque de l'approche chaîne de valeur telle que développée par Porter en priorisant « une logique d'action collective » à la place de celle de l'entreprise comme « unité active agissant en totale autonomie décisionnelle ». (Temple et al., 2011, p. 4).

2.4- Pertinence de l'approche filière pour l'analyse dans les pays en développement

Depuis l'élaboration du concept jusqu'à aujourd'hui, l'approche filière a été utilisée dans de nombreux travaux de recherche particulièrement dans les pays en voie de développement. Elle a souvent été mobilisée dans les études visant à orienter les politiques agricoles. Les efforts se sont ainsi concentrés sur l'identification de filières porteuses où les investissements permettent de créer un maximum de richesse et d'emplois, ainsi que sur l'analyse des forces et contraintes de ces filières afin de fournir des pistes d'action pour leur développement. Selon Fontan (2006), les initiatives de développement qui s'appuient sur des résultats d'analyses de filières sont potentiellement efficaces pour améliorer les conditions de vie et de travail dans les communautés du monde rural où l'agriculture représente généralement un secteur clé pour la lutte contre la pauvreté.

Outre les gouvernements nationaux, les organisations internationales qui financent des programmes de développement dans les pays du sud font aussi usage des études de filières dans leurs décisions relatives à l'octroi des prêts ou des fonds d'aide au développement (d'Andlau & Lemelle, 1990). En

fait, en plus de l'analyse systémique que permettent les études de filières des problèmes complexes qui se posent dans le secteur agricole, elles sont aussi pratiques pour produire des données plus utiles et plus fiables dans le contexte de l'insuffisance des statistiques nationales assez courant dans les pays en développement (Griffon, 1990). Par conséquent, les organisations de coopération internationale en font souvent usage comme une base de réflexion et de discussion avec les partenaires gouvernementaux et comme guide décisionnel pour leurs interventions.

L'approche filière est également un précieux outil d'aide au développement territorial (Fontan, 2006). L'identification des filières ayant un fort ancrage territorial offre évidemment un atout aux décideurs locaux. Elle permet de soutenir des arguments pour les plaidoyers auprès du pouvoir central et la réalisation d'activités de promotion au niveau national. Elle oriente ainsi les mesures d'accompagnement pour une meilleure valorisation des ressources locales et un renforcement des acteurs locaux. C'est ici un avantage important de l'approche filière qui, selon Plauchu (2007), en plus de son utilité à l'échelle nationale, permet aussi de piloter des actions de développement au niveau des plus petites régions.

Considérant que la neutralité du concept de filière le rend flexible à diverses applications, compte tenu de l'ouverture de l'approche qu'il propose à différentes théories de la pensée économique et de l'adaptation de sa méthode de recherche aux réalités dans les pays en développement, il nous paraît, à priori, bien approprié d'utiliser une telle approche pour analyser les tenants et les aboutissants de la dégradation de la qualité des produits d'arachides en Haïti. Dans les sections suivantes, nous décrivons la démarche que mobilise l'approche filière et la manière qu'elle permettra particulièrement d'analyser la problématique à laquelle nous nous intéressons dans le cadre de cette recherche.

2.5- Démarche pour l'étude des filières

Pendant longtemps, les travaux d'études de filières ont été surtout l'œuvre de praticiens issus des organismes de développement ou encore des institutions gouvernementales. Cependant, l'expansion de l'utilisation du concept a conduit progressivement des chercheurs à formuler une démarche classique permettant d'étudier une filière.

Signalons que l'étude d'une filière doit informer sur certains éléments essentiels. Selon Terpend (1997), elle doit faire ressortir :

- ❖ Tous les types d'acteurs qui interviennent directement ou indirectement dans la chaîne,
- ❖ Les points forts, les points faibles du système et les goulets d'étranglement,
- ❖ Les synergies, les effets externes, les relations de coopération ou d'influence et les nœuds stratégiques dont la maîtrise permet éventuellement une domination de certains agents,
- ❖ Le degré de concurrence et de transparence dans les échanges,
- ❖ La répartition du coût du produit final dans les maillons de la chaîne.

La démarche classique à suivre pour étudier la filière peut être déduite à partir des travaux d'essai méthodologique de différents auteurs francophones (Terpend, 1997; Duteurtre, Koussou, & Leteuil, 2000; Fontan, 2006; Plauchu, 2007; Madi, 2009). Elle consiste essentiellement en deux grandes phases : une phase de recherche d'informations d'abord globales sur la filière et ensuite plus affinées sur les activités des opérateurs; une phase d'analyse qui fait ressortir les différents aspects permettant de comprendre la structure et le fonctionnement de la filière.

Phase 1 : Recherche et recueil d'informations

2.5.1- Délimitation de la filière

La recherche commence par des activités visant à déterminer l'étendue de la filière qu'on veut étudier. Il faut ainsi identifier la diversité des produits qui sont d'intérêt pour l'étude en tenant compte des objectifs de la recherche. Dans le cadre de notre travail, l'arachide et tous ses produits dérivés sont importants à considérer, car les aflatoxines peuvent se retrouver dans tout produit contenant de l'arachide. La délimitation de la filière revient aussi à repérer les acteurs directs qui interviennent sur les produits dans chaque stade de transformation en précisant la portée spatiale de leurs activités,

ainsi que d'autres acteurs indirects qui opèrent dans l'environnement institutionnel de la filière (banques, ONG, institutions gouvernementales). Cette étape exige une bonne revue de littérature ainsi que des visites d'observation sur le terrain. Elle conduit particulièrement à une analyse des flux de produits et des rôles joués par chaque acteur dans la filière.

2.5.2- La collecte d'informations

À partir des résultats de l'étape précédente, on recueille des données approfondies sur un échantillon d'acteurs. Les informations à obtenir concernent les produits commercialisés, les opérations réalisées, les techniques utilisées, les intrants, les extrants, les quantités, les prix et le nombre d'emplois créés. Cela peut se faire par l'administration d'un questionnaire à chaque participant. Les données collectées servent de base à des analyses plus avancées notamment sur les performances économiques des acteurs dans les différents maillons de la filière.

Lors de la collecte d'information, on en profite également pour approfondir les observations qui ont été amorcées à l'étape de délimitation de la filière. Cela passe par des discussions sur les histoires de vie, la visite des organisations qui œuvrent dans la filière, l'observation continue dans les points de rencontre des acteurs. Les données recueillies permettront de conduire d'autres formes d'analyse qui favorisent une compréhension plus profonde du fonctionnement de la filière.

Phase 2 : Description et analyse de la filière

Une fois les données rassemblées, le traitement consiste à décrire et à analyser plusieurs aspects de la filière. La description et l'analyse doivent permettre de répondre aux interrogations sur les trois flux d'éléments considérés comme composantes essentielles de la filière (Madi, 2009) : le flux des matières, le flux des connaissances et le flux des échanges. Il s'agit de comprendre : l'importance des produits qui circulent dans la filière dans les différentes régions couvertes par l'étude; les techniques mobilisées par les acteurs et les résultats dans chaque maillon de la filière; la manière dont les acteurs agissent et interagissent et la complexité des facteurs qui influencent leurs comportements.

L'analyse de la filière se fait suivant plusieurs angles : analyse du contexte, analyse des flux et des fonctions, analyse des techniques, analyse financière et économique, analyse organisationnelle et analyse sociologique.

2.5.3- L'analyse du contexte

Le contexte global dans lequel évolue la filière est important à saisir afin de comprendre les avantages et les obstacles auxquels fait face la filière de manière générale. D'une part, il faut examiner l'état des infrastructures routières, énergétique et de transport, les risques sanitaires et climatiques (Madi, 2009). D'autre part, au niveau de la gouvernance, on étudie le degré d'intégration de la filière dans la politique du gouvernement, les axes de développement prioritaires et les actions engagées. On passe aussi en revue, s'il y a lieu, les politiques de marketing mises en place et les éventuels accords commerciaux signés avec des partenaires internationaux en analysant leur potentiel impact sur la filière.

2.5.4- L'analyse des flux et des fonctions

Elle se fait parallèlement aux étapes de délimitation et de collecte d'informations approfondies sur les produits et les acteurs de la filière (sections 2.4.1 et 2.4.2). On analyse la structure de la filière avec les quantités de produits qui circulent sur les marchés géographiques, les acteurs qui y participent directement ou indirectement et les différents rôles joués. Elle aboutit éventuellement à l'élaboration d'un tableau qui illustre les fonctions, les acteurs et les types de produits obtenus dans chaque maillon de la chaîne. De manière plus fine, elle conduit à dresser l'organigramme de la filière et le graphe de flux qui permettent de visualiser de manière synthétique les relations entre les acteurs, les volumes et les valeurs des échanges qu'ils réalisent dans la filière.

2.5.5- L'analyse technique

Il s'agit de décrire les techniques utilisées par les opérateurs de la filière, leur niveau de maîtrise des technologies en cours et d'analyser les performances obtenues. Il importe ici de comprendre aussi les raisons ayant poussé à l'adoption de certaines techniques par les acteurs. On arrive à l'identification des contraintes techniques qui jouent sur le rendement des opérations engagées par les acteurs.

2.5.6- L'analyse financière et économique

L'analyse financière, également appelée analyse comptable, comprend deux aspects : le calcul des coûts et des marges des opérateurs de la filière, et le calcul de la valeur ajoutée d'ensemble qui détermine la contribution de la filière à l'économie régionale ou nationale. Au-delà du strict aspect financier, une analyse plus large de l'impact socioéconomique de la filière peut se faire en tenant

compte des emplois directs et indirects créés dans la filière ainsi que la demande de services qui provient des acteurs à partir du revenu tiré de leurs activités.

2.5.7- L'analyse organisationnelle

Cette analyse a pour but de mettre en évidence les relations qui existent entre les opérateurs et les règles qui régissent ces relations (Fontan, 2006). D'une part, l'examen porte sur les organisations : on considère les différents types d'entreprises, les associations ou regroupements, les formes d'intégration verticale ou horizontale, les réseaux d'acteurs où s'établissent la confiance et le partage d'informations. D'autre part, on analyse les institutions ou les règles qui permettent la coordination des acteurs : rôle du marché, contrats oraux ou écrits, relations de pouvoir, réglementations publiques, conventions formelles ou informelles de qualité (Duteurtreu et al., 2000). On fait ressortir également la divergence entre les objectifs des acteurs qui donnent lieu à des stratégies et des performances différentes.

La réalisation de l'analyse organisationnelle peut nécessiter des visites complémentaires d'observation sur le terrain et des entrevues avec des organisations d'acteurs.

2.5.8- L'analyse sociologique

Cette forme d'analyse complémentaire aux précédentes s'est vu accorder une importance grandissante, ce qui peut être lié à l'intégration contemporaine de la sociologie dans les analyses économiques. Si les facteurs économiques ont un impact sur la vie d'un produit dans une filière, il n'en demeure pas moins qu'ils ne sont pas les seuls à considérer. Il convient aussi d'étudier certains paramètres sociaux (Terpend, 1997).

L'analyse sociologie réfère à ce que Aragrande (1997, p. 8) appelle l'analyse des « relations sociales ». Il s'agit de considérer « les déterminants du comportement des acteurs en dehors de leurs activités économiques ». En effet, l'étude de certains aspects liés à la vie familiale, à l'appartenance aux groupements sociaux, à des valeurs culturelles ou religieuses peut aider à mieux comprendre certains comportements des acteurs et leur impact sur le fonctionnement de la filière.

Cette analyse implique également d'explorer les rapports sociaux autour de l'appropriation et de l'utilisation des moyens de production et d'échange (Leplaideur, 1994). Le raisonnement rompt ainsi

avec la démarche cognitive caractérisant les autres angles d'analyses. Dans les premières formes d'analyses de la filière, on raisonne suivant une logique « *activité-acteur* » en analysant les « *rappports hommes-choses* ». Mais quand il s'agit de comprendre le processus social par lequel les moyens de production sont répartis et que les échanges se font, on raisonne en termes de « *relations hommes-hommes autour des choses* » (Leplaideur, 1994, p. 14).

Dans le cadre de cette étude, nous aborderons l'analyse sociologique dans le sens de l'examen des éventuels facteurs sociaux qui impactent les activités des acteurs dans la filière arachide. C'est une approche essentielle selon Terpend (1997), car sans elle, beaucoup de problèmes décrits resteront inexpliqués et feront l'objet de recommandations inapplicables.

2.5.9- Résumé de la démarche

Le Tableau 1 à la page 24 synthétise les grandes lignes de la démarche de l'étude d'une filière. Chaque étape figure en lien avec les objectifs poursuivis ainsi que les méthodes ou les sources d'informations à considérer afin de les réaliser. Dans la pratique, cette démarche ne suit pas une ligne droite. Les phases de recueil d'informations et d'analyse se complètent, se chevauchent et se réalisent parfois simultanément dans le but d'enrichir le plus possible le sujet d'étude. Également, les différents aspects de l'analyse entretiennent des liens : entre l'organisation des acteurs, les techniques et les performances économiques par exemple. Il importe donc de voir ces étapes comme un ensemble d'éléments à harmoniser pendant la conduite de l'étude, plutôt qu'une suite de formules à appliquer dans un ordre chronologique strict.

Pour la suite, il est important de signaler que tous les aspects de l'analyse mentionnés ici ne sont pas toujours pris en compte dans les études. Selon les objectifs de recherche, certains aspects peuvent être plus approfondis tandis que d'autres peuvent ne pas être traités. Toutefois, dans le cadre de notre travail, nous nous intéresserons à ces différents aspects afin de pouvoir mettre en évidence les divers éléments qui contribuent à la contamination par les aflatoxines dans la filière arachide en Haïti. Fondamentalement, cela nécessite aussi de passer en revue la littérature sur les principes à la base de la contamination des arachides par les aflatoxines ainsi que les moyens de prévention. C'est ce que nous proposons dans la prochaine section et qui nous amènera à un modèle concret pour analyser le problème des aflatoxines.

Tableau 1 : Récapitulatif de la démarche d'analyse d'une filière

	Étapes	Finalités	Méthodes / Sources
Phase Recherche Informations	Délimitation de la filière	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les produits de base et les produits dérivés. • Identifier les flux physiques et géographiques de produits. • Repérer les acteurs directs et indirects. 	<ul style="list-style-type: none"> • Statistiques publiques et privées • Revue bibliographique • Enquêtes préliminaires, entretiens avec des personnes-ressources • Observations
	Collecte de données	S'informer en profondeur sur les activités des acteurs de la filière, leur vécu, leurs stratégies, les techniques, les quantités et les prix des marchandises.	<ul style="list-style-type: none"> • Enquête systématique auprès d'un échantillon d'acteurs • Observations
Phase Analyse	Analyse du contexte	<ul style="list-style-type: none"> • Caractériser l'environnement de la filière (géographie, routes, climat, etc.) • Analyser le degré d'intégration de la filière dans la politique gouvernementale (soutien politique, accords commerciaux, institutions d'encadrement) 	<ul style="list-style-type: none"> • Revue bibliographique (documents administratifs, documents de politique) • Observations
	Analyse des flux et des fonctions	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire la structure de la filière (les produits, les acteurs et leurs rôles). • Construire l'organigramme ou graphe de la filière • Construire le graphe des flux 	Données collectées lors des observations et de l'enquête auprès des acteurs
	Analyse technique	<ul style="list-style-type: none"> • Repérer les choix techniques dans chaque maillon de la filière. • Analyse qualitative et quantitative des techniques privilégiées. • Analyse des contraintes et des goulets d'étranglement. 	Données collectées lors de l'enquête auprès des acteurs

Phase Analyse	Analyse financière et économique	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des revenus et des marges des acteurs. • Analyse de la performance globale de la filière. • Analyse de l'impact socioéconomique de la filière. 	<ul style="list-style-type: none"> • Données collectées lors de l'enquête auprès des acteurs • Recherche documentaire
	Analyse organisationnelle	Comprendre l'organisation des acteurs, leurs stratégies, les relations qui existent entre eux, les règles qui structurent ces relations, les rapports de domination, d'exploitation, et de dépendance.	<ul style="list-style-type: none"> • Données de l'enquête systématique • Histoires de vie • Entretiens ouverts avec des personnes-ressources, • Visite des organisations d'acteurs
	Analyse sociologique	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser la répercussion des contraintes sociales des acteurs sur leur niveau de performance dans la filière. • Analyser les relations sociales que les acteurs entretiennent en dehors de leurs activités économiques dans la filière. 	<ul style="list-style-type: none"> • Histoires de vie • Observations

Source : élaboration à partir des données de la littérature.

2.6- Vers un modèle d'analyse de la problématique des aflatoxines dans la filière arachide

La présente section conduit à la construction d'un modèle d'analyse pour comprendre le problème de l'altération de la qualité des produits dans la filière arachide. En passant en revue quelques travaux sur les aflatoxines, nous identifions d'abord les différents éléments qui favorisent la contamination des arachides ainsi que les mesures à adopter pour préserver leur qualité. Nous montrons par la suite comment l'analyse de filière est appropriée pour comprendre les causes de cette contamination dans toute leur complexité. Nous terminons avec un schéma mettant en relation les différents facteurs qui peuvent potentiellement influencer le niveau de contamination des produits dans la filière.

2.6.1- De la contamination des arachides par les aflatoxines

L'arachide (*Arachis hypogea*) est une légumineuse dont les fruits se développent dans le sol entre 3 et 5 cm de profondeur. Le fruit est une gousse constituée de 1 à 4 graines dicotylédones enveloppées d'un tégument généralement rouge et recouvertes d'une coque protectrice (Hekimian Lethève, Rouzière, Shilling, & Taillez, 2009). La formation des aflatoxines dans les graines d'arachide est occasionnée par le développement des champignons appartenant aux espèces *Aspergillus flavus* ou *Aspergillus parasiticus* sur la coque et sur les graines. Comme nous l'avons souligné dans la section 1.2, cette contamination peut survenir au champ ou après la récolte. Nous présentons ci-dessous des facteurs et pratiques qui influencent la qualité des produits avant, pendant et après la récolte. Ces éléments sont résumés aux Tableaux 2 et 3 (pages 29 et 32).

2.6.1.1- Contamination au champ et pendant la récolte

Les champignons de type *Aspergillus* ont leur réservoir dans le sol grâce aux spores qu'ils produisent. Sous certaines conditions, la germination des spores conduit au développement du champignon sur les gousses d'arachide et la sécrétion d'aflatoxines dans les graines. À l'heure actuelle, l'adoption des bonnes pratiques agricoles constitue la forme de lutte la plus commune contre le développement de l'*Aspergillus* et la contamination des arachides.

Selon Asare Bediako et al. (2019), la température élevée du sol et la sécheresse en fin de saison sont des facteurs majeurs qui favorisent la contamination de l'arachide au champ. Il a en effet été prouvé que les gousses d'arachides sont plus sensibles à l'attaque de l'*Aspergillus* quand la plante est

soumise à un stress hydrique à la fin du cycle de production. Cela explique que des taux d'aflatoxines plus élevés ont été retrouvés dans les arachides cultivées en condition pluviale en comparaison à celles cultivées sous irrigation (Reddy, Sulochanamma, & Balaguravaiah, 2012). Dans ce contexte, la plantation tôt en début de saison et l'irrigation en cas de sécheresse à la fin du cycle de production sont des pratiques recommandées pour prévenir la contamination. Par ailleurs, selon la texture du sol et sa capacité de rétention de l'eau, le développement de l'*Aspergillus* est plus ou moins favorisé pendant les moments de sécheresse (Jordan et al., 2018). Ainsi, l'infection de l'arachide survient plus facilement dans les sols très sableux dont la rétention hydrique est faible. En revanche, l'incorporation de fumier dans le sol améliore sa capacité à garder l'eau et diminue l'activité du champignon.

D'autres pratiques agricoles qui favorisent la santé de la plante et du sol sont recommandées dans la littérature afin de limiter le développement de l'*Aspergillus* et réduire les risques d'accumulation d'aflatoxine dans les arachides. En effet, une plante vigoureuse qui évolue dans un environnement sain est moins sensible à la contamination. Les bonnes pratiques comprennent par conséquent : le choix de semences de qualité, la rotation des cultures, le contrôle des mauvaises herbes, l'apport de fertilisants adéquats, le contrôle des agents pathogènes et des insectes, le soin dans l'exécution des opérations mécaniques afin de ne pas endommager les gousses et les graines pendant l'entretien ou la récolte de l'arachide, le respect des périodes de plantation et de récolte (Okello et al., 2010; Jordan et al., 2018; Asare Bediako et al., 2019).

La qualité des semences utilisées a une répercussion sur la santé de la plante, sa croissance et son développement. Il est alors recommandé d'utiliser des semences d'arachide de haute qualité, non endommagées, rabougries ou infectées par des champignons. Des variétés résistantes peuvent aussi aider dans le cas où la récurrence de certaines maladies est observée. La rotation de l'arachide avec d'autres cultures, en plus de protéger aussi la plante contre certaines maladies, permet d'éviter la constitution d'une forte population du champignon dans le sol, limitant ainsi la contamination. Cette rotation ne doit toutefois pas se faire avec des cultures sensibles à l'attaque de l'*Aspergillus* comme le maïs ou le coton. Le contrôle des mauvaises herbes et l'application de fertilisants (fumier ou engrais) jouent leur part dans la lutte en ce sens qu'ils favorisent, une bonne alimentation et une bonne santé de la plante et par voie de conséquence une meilleure résistance à l'action du champignon. L'ajout de résidus de citron pendant la fertilisation est encouragé pour son apport en calcium, lequel élément confère une plus grande résistance à la plante (Okello et al., 2010; Asare Bediako et al., 2019).

L'arachide est aussi sujette à de nombreuses maladies qu'il est important de contrôler toujours dans la perspective de préserver sa résistance à l'action de l'*Aspergillus*. Les maladies les plus souvent rencontrées sont la cercosporiose et la rouille causées par des champignons ainsi que la rosette, une maladie virale transmise par des insectes *Aphides* (Hekimian Lethève, Rouzière, Shilling, & Taillez, 2009). Éventuellement, l'application d'insecticides et de fongicides peut être utile. Outre leur action indirecte par le maintien de la santé de la plante, l'idée est émise aussi que certains pesticides peuvent avoir une action directe inhibitrice sur l'*Aspergillus* et réduire sa production d'aflatoxine (Diao et al., 2015).

Pendant la culture de l'arachide, la préservation de la structure des gousses est un aspect important à considérer, car il a été prouvé que l'*Aspergillus* s'attaque plus facilement aux graines brisées ou endommagées (Jordan et al., 2018). Il importe donc de contrôler les insectes polyphages qui attaquent les gousses dans le sol de même que les opérations mécaniques lors de l'entretien et la récolte des parcelles.

Le respect de la date de récolte est l'un des paramètres essentiels dans la lutte contre les aflatoxines. Le délai avant récolte peut varier selon les variétés d'arachides utilisées. Il est toutefois nécessaire d'en avoir une bonne connaissance afin de récolter l'arachide au bon moment de maturité, car les récoltes précoces ou tardives augmentent substantiellement le risque de contamination (Diao et al., 2015; Jordan et al., 2018). À la récolte, les gousses provenant des plantes mortes sous l'effet de maladies ou d'attaques d'insectes doivent être assemblées en lots séparés puisqu'il y a plus de risque qu'elles aient été contaminées.

En appui aux bonnes pratiques agricoles, la prévention de la contamination peut se faire par l'adoption de certaines variétés d'arachides partiellement résistantes aux aflatoxines. Plusieurs de ces variétés ont été vulgarisées particulièrement en Afrique de l'Ouest (Asare Bediako et al., 2019). Cependant, à l'heure actuelle, aucune variété totalement résistante n'a été obtenue. La sélection des variétés reste un grand défi à cause de la complexité du mécanisme de la contamination, vu la particularité des interactions entre le génotype de l'arachide et l'environnement (Jordan et al., 2018) et aussi le fait que les aflatoxines peuvent être absorbées par les racines de la plante dans le sol (Snigdha, Hariprasad, & Venkateswaran, 2015). Les recherches dans ce domaine se poursuivent lentement considérant que la création de ces variétés requiert des ressources génétiques importantes (Gangurde et al., 2019), et exige évidemment beaucoup de ressources financières. La lutte biologique par l'introduction dans le

sol de certaines souches d'*Aspergillus* non productrices d'aflatoxine est aussi signalée comme un moyen de prévention de la contamination. C'est aussi une technique exigeante en ressources qui nécessite une bonne évaluation quant aux coûts et aux bénéfices avant son application (Jordan et al., 2018).

Tableau 2 : Résumé des facteurs de contamination et des bonnes pratiques recommandées avant et pendant la récolte

Facteurs de risque	Bonnes pratiques recommandées
<ul style="list-style-type: none"> - Température élevée du sol et sécheresse en fin de saison 	<ul style="list-style-type: none"> - Planter tôt en début de saison - Incorporation de fumiers pour améliorer la rétention hydrique - Irrigation en fin de cycle de production
<ul style="list-style-type: none"> - Stock élevé d'<i>Aspergillus</i> dans le sol 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de variétés résistantes. - Rotation culturale
<ul style="list-style-type: none"> - Déficience nutritive et maladies chez la plante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apport de fertilisants (engrais, fertilisants organiques, résidus de citron) - Application de pesticides (insecticides, fongicides) - Choix de semences de qualité / choix des variétés résistantes aux maladies.
<ul style="list-style-type: none"> - Brisure des gousses et des graines 	<ul style="list-style-type: none"> - Soins dans l'exécution des opérations de récolte. - Lutte contre les insectes.
<ul style="list-style-type: none"> - Récoltes précoces ou tardives. 	<ul style="list-style-type: none"> - Récolter les arachides au moment optimal de maturation.

Source : élaboration à partir des données de la littérature.

2.6.1.2- Contamination post-récolte

Le développement du champignon sur les gousses et les graines d'arachide après la récolte est favorisé par les températures élevées et l'humidité. Les expériences in vitro conduites par Ellis, Smith, Simpson, Khanizadeh, & Oldham (1993) ont montré que dans les conditions favorables de température, d'humidité et en présence d'oxygène, l'*Aspergillus* se développe et entame la synthèse d'aflatoxines dans un intervalle de 1 à 2 jours. Voilà pourquoi il est nécessaire que les produits soient traités avec soin depuis la récolte jusqu'à la consommation.

L'arachide peut être contaminée pendant le séchage, le stockage, le transport, la mise en marché ou la transformation. Cette contamination peut être liée à des faiblesses dans les procédures de traitement, à l'inadéquation des matériels utilisés pendant le séchage et le stockage, ou encore à des conditions environnementales (température et humidité élevée) favorables au développement de l'*Aspergillus* (Okello et al., 2010). La prévention de la contamination après la récolte exige principalement : un séchage convenable, un tri minutieux et un entreposage adéquat.

Tout de suite après la récolte, il est recommandé de sécher les arachides sur des bâches en plastique (Okello et al., 2010; Noah, 2017). Le séchage sur bâche réduit rapidement les conditions favorables au développement du champignon. Les arachides doivent être séchées jusqu'à ce que leur teneur en eau soit abaissée à un niveau maximum de 9% dans le cas des arachides en coque et 7% pour les arachides décortiquées (Okello et al., 2010; Asare Bediako et al., 2019). Lorsque l'arachide est séchée de manière naturelle par exposition au soleil, un minimum de 5 jours de séchage garantit un taux d'humidité adéquat (AFF, 2010; Okello et al., 2013)¹⁴.

En triant l'arachide, on doit écarter toutes les gousses brisées ou déformées, celles qui sont noircies ou visiblement couvertes de champignons et dont la couleur diffère de celle des autres gousses. Le tri peut être fait manuellement ou par des techniques électroniques plus avancées. Un bon tri permet une réduction de 40 à 80% du taux d'aflatoxines dans un lot d'arachides contaminées, selon les expériences de Park (2002) cité par Asare Bediako et al. (2019). Évidemment, cela induit aussi une perte importante de rendement puisque toutes les arachides écartées ne sont pas nécessairement contaminées, leur apparence n'étant pas liée absolument à la présence d'aflatoxines. Néanmoins,

¹⁴ Pour Okello et al. (2013), il s'agit d'un minimum de 3 jours de séchage au champ complétés de 2 à 5 jours de séchage des gousses hors champ.

dans le cadre d'un tri manuel, il est nécessaire d'écarter toutes les gousses d'arachide dont la couleur ou l'apparence sont douteuses.

Pour ce qui est du stockage de l'arachide, plus il est long, plus les conditions favorables au développement du champignon sont susceptibles de se créer (Okello et al., 2010). Par conséquent, la bonne pratique recommandée est d'entreposer l'arachide dans une salle bien ventilée et dans des sacs en jute afin de faciliter l'aération du produit. Les sacs ne doivent pas être en contact direct avec le sol, mais déposés sur des palettes en bois dans une salle bien aérée et propre. Par ailleurs, les arachides fraîchement récoltées ne doivent pas être mélangées avec les résidus d'arachides des stocks précédents, et le milieu de stockage doit être propre et bien désinfecté. Il est aussi recommandé d'assurer une protection contre les insectes et les rongeurs dans la salle d'entreposage afin d'éviter les dommages aux produits ce qui augmente leur vulnérabilité à l'attaque de l'*Aspergillus*.

Pendant le transport et la mise en marché, la température et l'humidité sont toujours les principaux paramètres à contrôler dans l'environnement du produit. La qualité de l'arachide est mieux préservée lorsqu'elle est placée dans des contenants fermés et à l'abri de l'humidité. Il est alors important que les véhicules de transport soient bien couverts afin d'éviter le mouillage du produit en cas de pluie (Okello et al., 2010).

Au moment de la transformation, la qualité des arachides à utiliser est déterminante. À ce niveau, le choix d'arachides d'apparence saine et la réalisation d'un dernier tri selon les critères mentionnés précédemment permettront d'améliorer la qualité du produit transformé. Les produits transformés doivent être conservés dans des emballages bien couverts et préservés de l'humidité (Okello et al., 2010). Bien qu'il n'y ait aucune conclusion sur la possibilité de production d'aflatoxine dans l'arachide transformée, des études ont signalé la présence d'*Aspergillus* dans des échantillons de beurre d'arachide (Mupunga et al., 2014; WHO, 2018). Il importe donc toujours de traiter le produit avec soin.

Tableau 3 : Résumé des facteurs de contamination et des bonnes pratiques post-récolte

Facteurs de risque	Bonnes pratiques recommandées
<ul style="list-style-type: none"> - Contact de l'arachide avec le sol pendant le séchage. - Humidité élevée dans le produit après séchage. - Contact des lots d'arachides saines avec des arachides contaminées. - Mauvaises conditions de transport et de commercialisation. - Température et humidité élevées dans l'environnement de stockage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Séchage sur bâche. - Sécher pendant un minimum de 5 jours pour abaisser le taux d'humidité à 9% (arachides en coque) et 7% (arachides décortiquées). - Tri minutieux après séchage. - Éliminer les arachides endommagées. - Ne pas mélanger arachides nouvellement récoltées avec les anciens stocks de produits. - Transport de l'arachide dans un véhicule couvert. - Préserver les produits de l'humidité pendant la mise en marché. - Entreposage de l'arachide dans des sacs en jute, dans un endroit propre et bien ventilé. - Ne pas déposer les sacs directement au sol. - Conservation des produits transformés dans des contenants fermés et à l'abri de l'humidité.

Source : élaboration à partir des données de la littérature.

Comme nous l'avons vu, la prévention de la contamination de l'arachide par les aflatoxines implique l'application de différentes mesures dans tous les stades de transformation du produit. Ainsi, le non-respect de certaines opérations dans production peut initier la contamination. Par ailleurs, à cause des mauvaises conditions et pratiques aux stades post-récolte, des produits déjà contaminés au champ peuvent le devenir davantage après la récolte. D'autres arachides, même si elles sont saines, peuvent devenir contaminées si elles ne sont pas protégées ou sont mélangées à des arachides contaminées.

2.6.2- L'analyse de filière pour comprendre les facteurs de la contamination par les aflatoxines

Du fait de la complexité croissante des problèmes liés au développement du monde agroalimentaire, les chercheurs sont incités de plus en plus à prioriser des méthodes d'analyse systémique. Ces méthodes sont d'une grande utilité pour les pays en développement où le secteur agroalimentaire est confronté à de multiples contraintes (carences en infrastructures, problèmes d'articulation spatiale et temporelle de la production, forte compétition internationale). Ces obstacles entravent la circulation des produits entre les différents niveaux de la chaîne de production, de transformation et de commercialisation (Bencharif, 2001). L'approche filière en tant qu'outil d'analyse systémique favorise un diagnostic profond des problèmes qui touchent le développement de l'appareil agroalimentaire. Grâce au découpage vertical qu'elle mobilise, elle permet une analyse des articulations sectorielles dans toute leur complexité.

La démarche d'analyse de filière est particulièrement importante pour aborder la problématique de la qualité des produits agroalimentaires (Rio, 2000; cité par Carassus, 2003). À l'évidence, l'élément central autour duquel pivotent tous les aspects de l'étude d'une filière agroalimentaire, ce sont les produits tangibles qui circulent avec toutes leurs caractéristiques, la filière étant dans sa plus simple expression le cheminement d'un produit de la terre jusqu'à la table. La qualité finale du produit qui arrive au consommateur ne saurait donc être mieux comprise qu'à travers une analyse des différents maillons d'activité à chaque stade de transformation. Elle est une résultante du mode de mise en œuvre et de l'efficacité des opérations productives et commerciales.

Selon Madi (2009), la caractéristique d'un produit final qui arrive au consommateur dépend de plusieurs éléments. Il y a d'une part les flux des connaissances qui déterminent les différentes techniques et technologies mobilisées par les acteurs dans la production, l'entretien, le transport et la distribution des produits; et d'autre part, le flux des échanges où interviennent également des rapports sociaux : rapports salariaux, de consommation, les phénomènes de coopération, de domination, les institutions et organisations diverses, les différentes logiques concurrentielles des acteurs dans les différents maillons ou nœuds de réalisation). Par ailleurs, dans le cas des produits agricoles en particulier, la qualité peut varier suivant des atouts et contraintes territoriales imposés par l'environnement physique de production et d'échange (géographie, topographie, climat).

Ainsi donc, analyser la qualité d'un produit agroalimentaire revient à l'appréhender comme la résultante non seulement des techniques utilisées mais également des formes d'interaction entre les acteurs qui manipulent le produit dans un contexte territorial, économique et institutionnel particulier. Pour Nicolas & Valceschini (1993, p. 9), cette analyse porte sur un « objet social complexe » et nécessite une approche multidisciplinaire. Elle revêt des dimensions à la fois techniques, économiques, sociales et juridiques, lesquelles circonscrivent les comportements des acteurs et les résultats de leurs activités.

Compte tenu de son ouverture aux présupposés de plusieurs théories de la pensée économique et étant donnée l'intégration de différentes disciplines telles que l'agronomie, l'économie et la sociologie, l'approche filière se dresse comme un outil assez bien adapté pour comprendre la diversité des facteurs qui expliquent cet objet complexe qu'est la qualité des produits agroalimentaires. Dans le cadre de cette étude, l'utilisation de cette approche permettra d'exposer, dans toute leur complexité, les éléments qui contribuent à la contamination par les aflatoxines de l'arachide et de ses produits dérivés en Haïti.

2.6.3- Modèle d'analyse

Comme nous l'avons souligné plus haut, la problématique de la contamination des produits par les aflatoxines au Nord et au Nord-Est d'Haïti sera abordée dans la perspective de cet objet complexe qui résulte de la confrontation de plusieurs facteurs. Le modèle explicatif de la contamination est ainsi présenté à la page 36 (Figure 1).

Notre modèle suppose que la contamination se fait à plusieurs niveaux dans la filière. En effet, à chaque stade de production et de transformation intervient une diversité d'acteurs qui manipulent ou traitent le produit d'une manière donnée pouvant affecter plus ou moins sa qualité. Les comportements et pratiques des acteurs qui impactent les produits sont soumis à l'influence de plusieurs facteurs : des contraintes territoriales, des contraintes techniques, des enjeux économiques, des facteurs sociaux (éducation, famille, appartenance à un groupement social, etc.), des formes de coordination, des institutions (règles informelles, lois) ou encore des normes conventionnelles qui justifient une forme de gestion donnée des produits par les différents acteurs. Ainsi, le niveau de contamination des arachides et de leurs produits dérivés au bout de la filière sera le résultat d'un cumul de pratiques favorables à la contamination dans toute la chaîne.

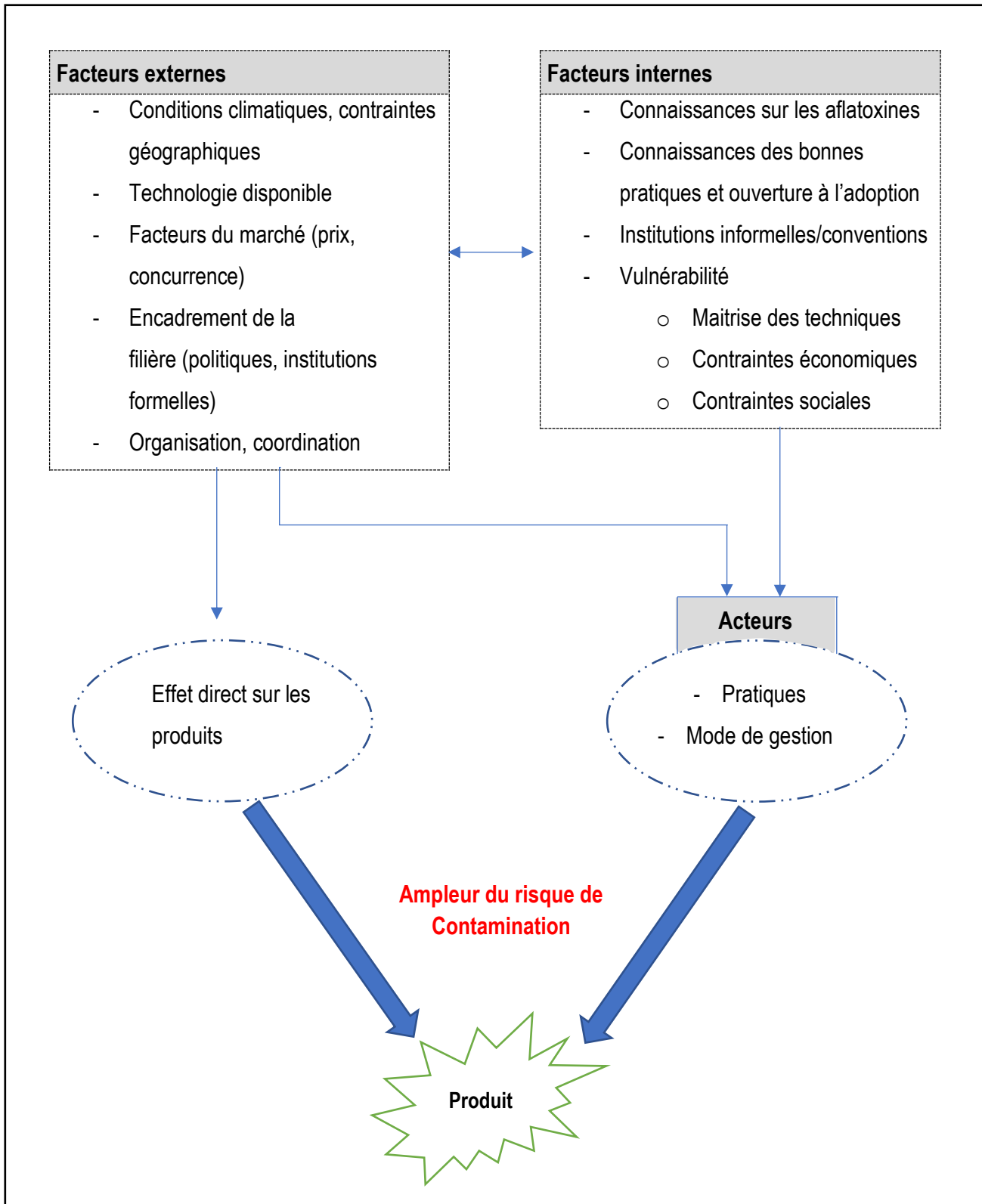
Dans un esprit de synthèse, nous pouvons regrouper les facteurs en deux catégories : les facteurs externes et les facteurs internes. Les premiers sont ceux qui caractérisent l'environnement de la filière et sur lesquels l'acteur n'a aucune prise. Ils impactent ainsi les pratiques de tous les membres d'un même groupe d'acteurs (les producteurs, les intermédiaires, les transformateurs). Il s'agit alors des facteurs liés au territoire et au climat, de l'état de développement des technologies disponibles, du marché (concurrence et prix des produits), des politiques d'encadrement et des institutions formelles, de l'organisation de la filière en général et de la coordination des acteurs.

Outre leur impact potentiel sur les pratiques des acteurs, certains facteurs externes comme le climat peuvent aussi avoir un impact direct sur la qualité des produits. En effet, on a souligné précédemment que les aléas climatiques comme la sécheresse par exemple pouvaient avoir une conséquence directe sur la contamination des arachides au champ. Notre modèle intègre ainsi l'influence directe que des facteurs externes peuvent avoir sur la qualité des produits indépendamment des pratiques de l'acteur.

À un niveau plus micro, les facteurs internes varient pour chaque acteur d'une manière spécifique. Ils réfèrent aux caractéristiques individuelles, aux connaissances et aux expériences de chacun. Nous pouvons citer les connaissances sur les aflatoxines, la connaissance des bonnes pratiques et le degré d'ouverture à leur adoption, l'adhésion à des règles informelles de conduite, ainsi que les facteurs impactant la vulnérabilité de l'acteur comme la maîtrise des techniques, les contraintes économiques et les contraintes sociales. À noter que certains facteurs internes peuvent être influencés par des facteurs externes. Nous pouvons considérer par exemple l'existence d'un lien entre les connaissances des acteurs sur les aflatoxines et le cadre institutionnel des réglementations en vigueur sur la qualité des produits. De même, certains facteurs internes comme les règles informelles peuvent faire émerger à long terme des institutions plus formelles comme le suggère la théorie néo-institutionnelle.

Ainsi donc, les facteurs internes et externes jouent sur l'état du produit par l'amélioration, le maintien ou la détérioration de sa qualité dans les différents stades de la filière. Ensemble, ils créent des conditions plus ou moins propices à la contamination soit directement en affectant le produit ou bien indirectement en suscitant des pratiques qui favorisent ou non cette contamination. L'examen des différents facteurs et des pratiques permettra donc de mieux comprendre les mécanismes favorisant la contamination dans la filière. C'est ce que nous proposons de faire dans le cadre de notre analyse de la filière arachide dans les régions Nord et Nord-Est d'Haïti.

Figure 1 : Modèle d'analyse de la problématique de la contamination par l'aflatoxine



Source : élaboration propre.

Chapitre III. Méthodologie

Afin d'atteindre nos objectifs de description de la filière arachide et d'analyse de la contamination par les aflatoxines, nous avons adopté une méthodologie construite principalement autour de deux grands axes : d'abord, une enquête exploratoire dans les différentes sous-régions des départements Nord et Nord-Est du pays qui permet de rassembler des éléments d'informations générales sur la zone d'étude et de délimiter la filière comme discuté à la section 2.5., suivie d'une étude localisée dans une sous-région de production afin d'examiner plus finement les activités des acteurs. Nous présentons ci-dessous de manière plus détaillée la démarche suivie.

3.1- Étapes préliminaires

3.1.1- Recherche bibliographique

Notre recherche a débuté par une revue des méthodes d'étude des filières ainsi que des bonnes pratiques préconisées dans la littérature pour lutter contre la contamination de l'arachide par les aflatoxines. Par ailleurs, nous avons également passé en revue certains travaux ayant porté sur la filière arachide en Haïti. Cela a permis de disposer d'une base pour guider notre étude sur la filière dans le Nord et le Nord-Est du pays et analyser la problématique de la contamination des produits dans toute sa complexité. Les éléments de diagnostic contextuel, technique, économique, social et institutionnel présentés dans la section 2.4 ont été mis à profit pour cadrer la recherche et orienter la collecte de données.

3.1.2- Documentation sur les régions d'étude

Au cours de cette étape, nous avons procédé à la consultation des documents d'intérêts sur les départements de Nord et du Nord-Est d'Haïti. Ainsi, des informations importantes ont été puisées dans les ressources cartographiques et statistiques disponibles, et aussi dans des rapports de diverses études ou de certains projets de développement réalisés dans les régions concernées. Certaines ressources étaient accessibles en ligne, d'autres ont été obtenues sur place auprès du Ministère de l'Agriculture (MARNDR) et du bureau de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) dans le Nord-Est. Les données rassemblées au cours de cette phase portent particulièrement sur la géographie, la démographie, le climat, l'économie régionale, les zones de production et les projets qui ont été réalisés dans la filière arachide durant les dernières années.

3.2- Enquête exploratoire au Nord et au Nord-Est d'Haïti

Les départements du Nord et du Nord-Est d'Haïti regroupent un total de 31 communes¹⁵ (voir carte à l'annexe 1.1). Par une série de visites dans des communes cibles productrices d'arachides, nous avons recueilli des données sur la structure de la filière au niveau de deux départements. Ces données ont permis de vérifier et d'enrichir les informations extraites des ressources documentaires consultées à l'étape 3.1.2. D'autres informations pertinentes ont été obtenues à partir de nos discussions avec des experts ou des professionnels du secteur agricole, certains affectés à des organisations non gouvernementales comme Meds and Food for Kids (MFK) ou l'Organisation des Nations unies (FAO), d'autres attachés au Ministère de l'Agriculture dont des directeurs de bureaux agricoles communaux (BAC)¹⁶ et d'anciens responsables du projet RESEPAG II¹⁷.

Par ailleurs, la phase exploratoire a débuté par un premier contact avec des acteurs de la filière arachide. Certaines visites dans les zones de production ont donné lieu à de brefs échanges avec des producteurs d'arachides et à des observations sur les éventuelles hétérogénéités entre les sous-régions productrices. D'autres observations sur le déroulement des activités commerciales ont été conduites stratégiquement dans des marchés publics où nous avons tenu également des discussions avec plusieurs commerçants et acheteurs d'arachides. Cela a permis de disposer de données qualitatives sur les zones de provenance ou de destination des arachides et les quantités de produits qui transitent sur les marchés. Cette activité s'est révélée utile pour affiner nos connaissances sur les zones d'étude, délimiter la filière, et apprécier les flux des produits. Les données recueillies à partir des visites exploratoires ont été compilées dans des fiches de renseignement ou sous la forme de notes de terrain.

Les données recueillies au cours de l'étape d'enquête exploratoire ajoutées aux extraits de la documentation disponible contribuent à l'atteinte des trois premiers sous-objectifs de ce travail afin d'établir des caractéristiques générales de la filière arachide dans les régions Nord et Nord-Est du pays, soit par l'identification des principaux acteurs et institutions qui y interviennent, l'appréciation les

¹⁵ Les communes sont les sous-régions administratives des départements. Chaque commune est divisée en d'autres plus petites régions administratives appelées sections communales.

¹⁶ Les BAC sont les directions annexes du Ministère de l'Agriculture établies dans les différentes communes du pays.

¹⁷ Le projet de Renforcement des Services Publics Agricoles II (RESEPAG II) exécuté de 2014 à 2017 finançait certaines activités de transformation de produits agricoles dont l'arachide.

flux de produits circulant dans la filière, et l'établissement des marchés ou axes de commercialisation des produits.

L'enquête exploratoire nous a également permis de repérer l'existence de certaines spécificités territoriales susceptibles d'affecter le fonctionnement de la filière arachide et la contamination des produits. Une attention a ainsi été accordée aux variables spatiales (enclavement des zones de production et éloignement par rapport aux marchés publics) et organisationnelles (types d'acteurs repérés et longueur des chaînes). Pour la suite de la recherche, cela a permis de nous assurer que nous touchions des acteurs évoluant dans divers contextes afin de faire ressortir, le cas échéant, certaines particularités locales dans le fonctionnement de la filière arachide.

3.3- Étude de cas

3.3.1- Poursuite de l'étude sur la filière à Ouanaminthe

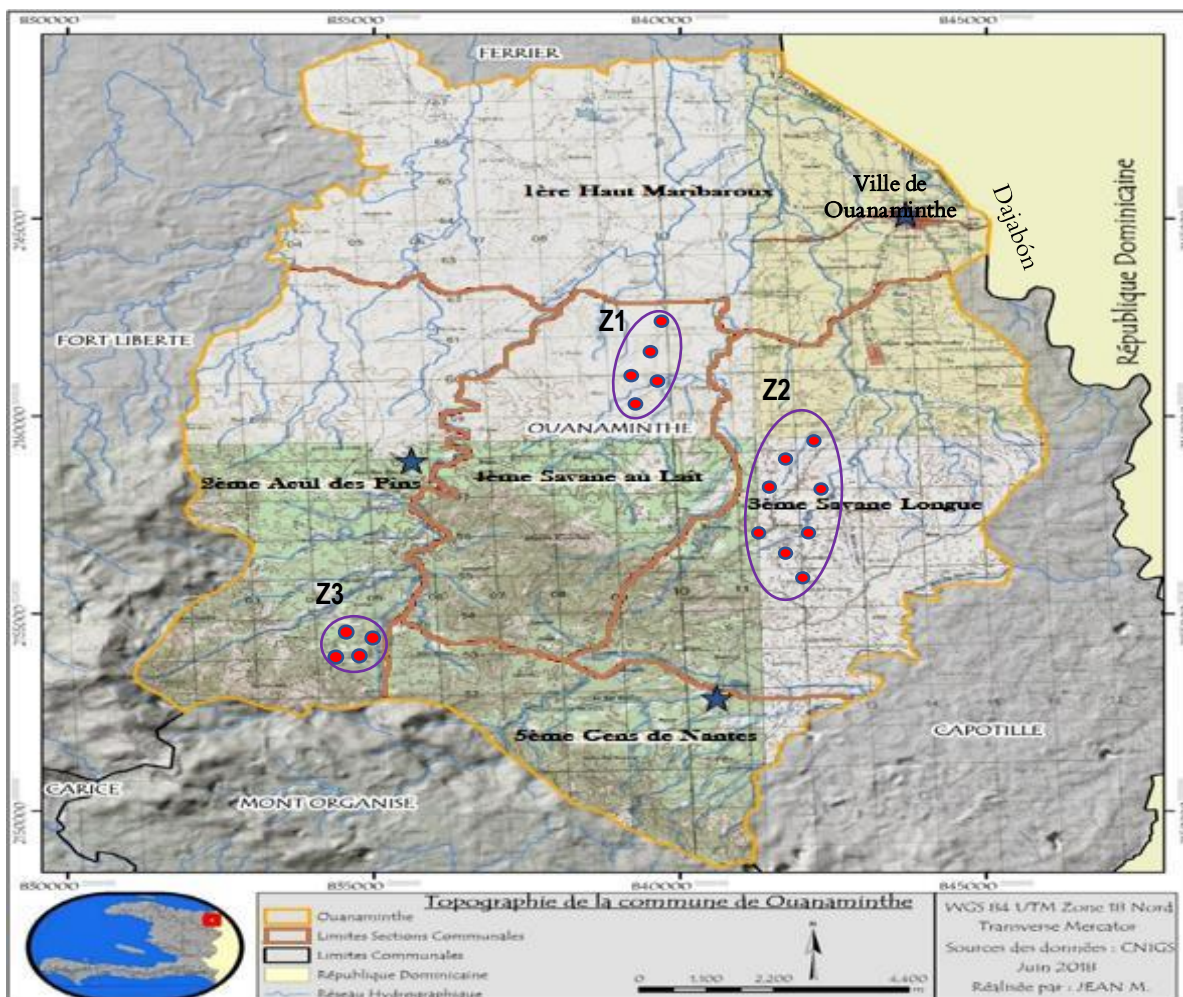
Les résultats des activités de recherche documentaire et d'exploration ont orienté la décision de poursuivre l'analyse de la filière dans la commune de Ouanaminthe dans le département du Nord-Est. Cette décision a été basée sur la forte concentration des activités de production et de commercialisation d'arachides dans cette commune et sur le fait qu'elle présente sur son territoire une diversité de localités¹⁸ par rapport à l'état des réseaux routiers qui joue sur leur facilité d'accès aux marchés publics.

Située au coin est du département Nord-Est, la commune de Ouanaminthe est bornée au nord par Ferrier, à l'ouest par Fort-Liberté, au sud par Mont-Organisé et à l'est par Capotille et la République Dominicaine (Figure 2). S'étendant sur une superficie totale de 199 km², sa population totale est estimée à 106 129 habitants dont 35 224 vivent en milieu rural et 70 905 dans la ville de Ouanaminthe, la plus grande au Nord-Est (IHSI, 2015). Administrativement, la commune est divisée en cinq sections : Acul des Pins, Savane Longue, Savane au Lait, Gens de Nantes et la section Haut Maribaroux où se trouve la ville de Ouanaminthe. Cette dernière se distingue comme une ville d'attraction étant donnée sa proximité avec la frontière haïtiano-dominicaine qui occasionne des opportunités commerciales importantes.

¹⁸ Le terme « localités » est utilisé pour désigner les hameaux ou villages composant les sections communales qui représentent les plus petites divisions administratives du pays.

L'arachide est cultivée surtout dans les mornes et piémonts au sud de la commune, soit dans les sections rurales d'Acul des Pins, Savane Longue, Savane au Lait et Gens de Nantes. Au nord, les zones de plaine du Haut Maribaroux sont utilisées davantage pour la production rizicole et du haricot. La commune de Ouanaminthe compte trois marchés publics où se commercialise l'arachide : deux marchés ruraux à Gens de Nantes et Acul des Pins, et un marché urbain dans la ville de Ouanaminthe. Elle partage également avec la République Dominicaine le marché transfrontalier de Dajabón, où se tiennent régulièrement les échanges internationaux d'autres produits agroalimentaires. Un nombre important de commerçants arrivent ainsi d'un peu partout en Haïti pour s'approvisionner sur ce marché.

Figure 2 : Représentation de la commune de Ouanaminthe et des sites d'enquête



★ Marchés publics

● Autres sites de rencontre d'acteurs

Z1 et Z2 : zones facilement accessibles aux marchés

Z3 : zone enclavée à accès difficile aux marchés

3.3.2- Sites et méthode de recrutement des participants

Les points de recrutement de la majorité des participants pendant l'étude de cas sont indiqués sur la Figure 2 précédente. Quelques intermédiaires commercialisant l'arachide de Ouanaminthe vers d'autres régions ont aussi été recrutés dans des marchés publics à Trou du Nord, à Cap-Haïtien et à Port-au-Prince. Nous avons opté pour une méthode d'échantillonnage aléatoire en sélectionnant progressivement au hasard les acteurs lors des visites répétées dans les lieux retenus. Cela a permis de nous assurer d'une bonne diversité dans les profils des participants retenus.

Les producteurs d'arachides et les grossistes intervenant dans la filière ont été recrutés en majorité dans cinq localités de production de la commune : Prewayans à Savane au Lait (Z1), Castel, Caman et Alu à Savane Longue (Z2) et Jean Rabel à Acul des Pins (Z3). Cette dernière, comparativement aux autres localités, se distingue comme une zone à accès difficile compte tenu de la topographie régionale et de l'absence d'infrastructures routières. Pour ce qui est des intermédiaires commerciaux et des transformateurs d'arachide, le recrutement a été fait majoritairement dans les marchés publics et dans les rues longeant la ville de Ouanaminthe.

Au total, 52 entretiens semi-directifs ont été réalisés avec les différents acteurs recrutés dans la filière arachide. On compte 11 producteurs, 28 intermédiaires (grossistes, saras et autres commerçants), 9 fabricants de produits à base d'arachide incluant une association de femmes, un propriétaire de dépôt d'arachides, un chargeur de camion et deux propriétaires de moulins d'arachides. Les échanges d'une durée moyenne d'une heure portaient sur les opérations techniques réalisées par les acteurs, leurs stratégies commerciales, leur organisation, leurs pratiques et les principes qui guident leurs actions, leur histoire de vie, leurs contraintes, leur performance et leur connaissance sur les aflatoxines (guide d'entretien en annexe 3). De plus, afin d'enrichir les informations recueillies à partir des observations et dans les entretiens individuels, un focus group d'une durée de trois heures a été organisé à Savane Longue avec 8 saras. Toutes les conversations tenues avec les acteurs de la filière ont été enregistrées en format audio pour être ensuite traitées et analysées.

3.3.3- Tests d'aflatoxine sur des produits

Dans le but d'appuyer les analyses sur la problématique de la contamination des arachides, des tests d'aflatoxine ont été réalisés sur un ensemble de 100 échantillons de produits qui circulent dans la filière. La collecte des échantillons a été réalisée auprès des acteurs dans les différents maillons de la chaîne. Un nombre de 17 échantillons d'arachides ont été obtenus auprès des producteurs à Savane Longue, Savane au Lait et Acul des Pins. Au niveau des intermédiaires commerciaux, 62 échantillons du produit ont été collectés dont une quinzaine dans leur point de chute aux marchés de Trou du Nord, Cap-Haïtien et Port-au-Prince. Les 21 autres échantillons étaient des produits transformés collectés auprès des fabricants de beurre d'arachide et autres produits à Ouanaminthe.

Le protocole pour la collecte et l'analyse des échantillons a été élaboré et exécuté avec l'aide de certains experts de l'organisation Meds and Food for Kids (MFK). Les tests ont été réalisés par une équipe de collaborateurs au laboratoire de cette organisation. Le transport des échantillons a été effectué dans des sacs propres, disposés de manière à faciliter l'aération du produit. Les tests visant à déterminer la teneur en aflatoxines ont eu lieu assez rapidement, soit dans un délai maximum de 72 heures, afin de minimiser les risques de production d'aflatoxines entre le temps de collecte et le moment de la réalisation du test. Ces tests ont été réalisés selon la méthode d'analyse Mobile Assay¹⁹. La technique consiste à déposer une solution extraite du produit sur une cassette et à procéder à la lecture à l'aide d'une application mobile. Toutes les données générées ont été ensuite compilées sur Excel.

3.4- Traitement et analyse des données

Nous avons priorisé une approche qualitative dans le traitement et l'analyse des données recueillies. Cela implique davantage la recherche d'un sens dans les pratiques observées ou signalées par les acteurs dans les contextes spécifiques de leurs activités dans la filière, plutôt que d'une représentativité proprement dite des faits révélés (Paillé & Mucchielli, 2012). En effet, une mauvaise pratique facilitant la contamination des produits, même quand elle n'est pas très répandue dans la filière, pourrait toujours

¹⁹ C'est une technologie innovante pour avoir des résultats quantitatifs rapides sur les taux d'aflatoxines dans les produits par des techniques radiométriques. Davantage d'informations sur cette méthode sont disponibles sur la page de l'entreprise Mobile Assay : <https://mobileassay.com/>.

revêtir un impact considérable étant donné que des produits contaminés peuvent affecter d'autres non contaminés quand ils sont en contact.

Nous avons eu recours à plusieurs opérations utilisées en analyse qualitative lors du traitement et de l'analyse de l'ensemble des informations recueillies sur la filière. Nous nous sommes inspirés ainsi des recueils méthodologiques de Huberman & Miles (1991) et Paillé & Mucchielli (2012). La démarche a été celle d'un processus itératif de vérification, de condensation ou réduction, et de mise en relation des informations recueillies.

3.4.1- Traitement des données

En ce qui concerne les données recueillies pendant des premières phases de recherche bibliographique et d'enquête exploratoire, elles ont été synthétisées suivant les intérêts de la recherche. Les données issues de la documentation ont été vérifiées par des tests de cohérence et par comparaison entre les sources disponibles. Pour les données enregistrées à partir des entretiens individuels et du focus group, le traitement a été effectué à l'aide du logiciel Sonal. Deux groupes d'opérations que nous présentons ci-dessous ont conduit à les organiser en les rendant mieux exploitables pour approfondir notre second sous-objectif de recherche consistant à analyser le fonctionnement de la filière arachide et la contamination par les aflatoxines. Il s'agit des opérations préliminaires de structuration du corpus²⁰ et des opérations de thématisation.

3.4.1.1- *Structuration du corpus*

Un premier traitement par manipulation technique a été réalisé sur le corpus d'enregistrements. Initialement, chaque matériau sonore est divisé en plusieurs extraits dont les contenus sont associés à une ou plusieurs des rubriques prédéfinies dans le guide qui a été utilisé lors des discussions. Par la suite, les propos des participants aux entrevues sont retranscrits intégralement dans chacun des extraits et des énoncés jugés pertinents par rapport aux objectifs de la recherche sont marqués. On aboutit à un corpus ordonné, chaque entrevue étant découpée en plusieurs segments catégorisés à partir desquels peuvent émerger des thèmes²¹ concrets.

²⁰ Le corpus est l'ensemble constitué des enregistrements sonores issus des entrevues.

²¹ Contrairement aux rubriques qui décrivent d'une manière générale ce dont il est question dans un extrait du corpus, les thèmes renseignent plus concrètement sur le contenu de l'échange avec les interlocuteurs en fournissant des indications claires sur la teneur des propos. Pour un exposé détaillé sur les types d'annotations utilisées en analyse qualitative, voir Paillé & Mucchielli (2012, p.18-21).

3.4.1.2- *Thématisation*

En faisant une lecture rigoureuse des propos retranscrits, des codes thématiques sont attribués à des fragments de texte. Étant donné le volume important des pistes audios à traiter, la méthode de thématisation séquencée a été adoptée. Cette formule consiste à élaborer les thèmes à partir d'un échantillon du corpus tiré au hasard et ensuite à les appliquer aux autres enregistrements (Huberman & Miles, 1991). Cette opération ouvre la voie aux analyses sur la filière.

3.4.2- Analyse de la filière

Le travail d'analyse s'effectue pendant et notamment après le traitement de toutes les données recueillies sur la filière. D'une part, l'analyse des informations recueillies au début de l'étude lors de la recherche documentaire ainsi que dans l'enquête exploratoire permet de brosser le portrait global de la filière arachide dans les deux départements. D'autre part, l'étude de cas à Ouanaminthe et les tests de qualité réalisés sur les échantillons de produit nous permettent d'approfondir le fonctionnement de cette filière et la problématique de la contamination par les aflatoxines.

Au niveau de la phase d'analyse, nous nous sommes inspirés de la grille présentée à la section 2.5.9 pour ce qui est de l'analyse de la filière, et du modèle d'analyse figurant à la section 2.6.3 pour ce qui concerne l'analyse systémique des facteurs influençant la contamination des arachides par les aflatoxines. L'analyse a été réalisée de manière à aborder les différents aspects (contextuel, fonctionnel, organisationnel, technique, économique et sociologique) que propose la méthodologie classique de l'étude des filières tout en faisant ressortir de part et d'autre, dans le cas de la filière arachide, les divers facteurs internes et externes qui contribuent à la contamination des produits.

À la base, des opérations de filtrage du corpus d'enregistrements selon des rubriques, des thèmes ou encore des mots-clés déterminés lors du traitement ont permis d'extraire, de rapprocher, de comparer et d'examiner toutes les informations pertinentes dont on dispose sur les différents aspects d'étude de la filière. Les données synthétisées à partir des enregistrements ont aussi été confrontées aux informations diverses obtenues à partir des observations, des statistiques ou de la littérature scientifique.

Chapitre IV. Résultats et discussion

Nos résultats sont présentés en deux grandes parties. Dans la première (section 4.1), nous présentons notre analyse de la filière selon la démarche présentée en section 2.5 et synthétisée au Tableau 1 à la page 24. Dans la seconde (section 4.2), nous nous attachons à discuter de façon plus précise de l'ensemble des facteurs qui influencent la contamination par les aflatoxines dans la filière, selon le modèle d'analyse présenté en section 2.6 et synthétisé dans la Figure 1 à la page 36. Nous terminons avec un schéma d'analyse systémique qui illustre les différents facteurs et liens de causalité identifiés.

4.1- La filière arachide aux Nord et Nord-Est d'Haïti

Cette section présente la structure de la filière dans les deux départements couverts par l'étude. L'organigramme de la filière peut être consulté à l'annexe 2. Nous analysons la filière suivant notre guide d'étude élaboré à la section 2.5.9. Nous décrivons ainsi les régions de production, les flux de produits, les différents acteurs impliqués, leurs rôles et leurs relations. Nous analysons également les activités des acteurs, leurs stratégies, les techniques utilisées et les résultats économiques à partir des données plus approfondies issues de notre enquête à Ouanaminthe. Les résultats sont présentés à travers les trois segments de la production, de la commercialisation et de la transformation composant la filière et certains facteurs contribuant à la contamination des produits sont soulignés. La section se termine avec une analyse globale des coûts et des marges des différents opérateurs. Certains aspects de la grille (le contexte, les aspects sociologiques) sont approfondis plus loin dans la section 4.2 où nous focalisons l'analyse sur les facteurs de la contamination par les aflatoxines.

4.1.1- La production

En Haïti, la production d'arachides est essentiellement une production marchande orientée vers le marché local. En effet, la production nationale constitue l'essentiel de l'offre d'arachides sur le marché haïtien. Les importations d'arachides et de produits dérivés revêtent une part insignifiante comparée à l'offre locale d'arachides. Selon les données de l'administration générale des douanes rapportées par Point Du Jour (2017) couplées aux statistiques de la FAO, environ 86 tonnes de produits seulement sont importées, soit 50 tonnes d'arachides et 36 tonnes de beurre d'arachide. C'est une quantité très

faible comparée à la production locale estimée à plus de 22 800 tonnes²². Selon les statistiques du MARNDR, les régions Nord et Nord-Est du pays contribuent à 22% de la production nationale pour une quantité d'un peu plus de 5 000 tonnes. L'arachide est produite en faible quantité dans le département du Nord, soit 1 350 tonnes par an. En revanche, le Nord-Est se positionne parmi les plus grandes zones de production à l'échelle nationale, contribuant à 16% de la production totale du pays derrière l'Artibonite (42%) et le Plateau Central (20%).

4.1.1.1- Les producteurs d'arachides

Comme dans le cas des autres cultures en Haïti, la production d'arachides est exercée essentiellement par des petites exploitations familiales. Il n'existe aucune statistique officielle quant au nombre de producteurs qui évoluent dans ce sous-secteur. Norvilus & Jean Baptiste (2008) évaluent à 150 000 le nombre de producteurs d'arachides au niveau national. Pour TechnoServe (2012) cependant, ce nombre ne dépasserait pas 35 000.

Environ 9 500 producteurs s'occupent de la culture d'arachide dans les départements Nord et Nord-Est d'Haïti. Ce chiffre est basé sur les données du dernier recensement agricole de 2009 établissant à près de 11 715 ha la superficie totale emblavée pendant la principale saison de culture (mars – juillet) et des moyennes de 1 et 1,45 ha pour les tailles des exploitations agricoles respectivement au Nord et au Nord-Est (MARNDR, 2012). Un nombre de 8 parmi les 11 producteurs enquêtés à Ouanaminthe étaient propriétaires de leurs parcelles. Ils réalisaient des rendements variant entre 200 et 560kg/ha, soit une moyenne de 380kg/ha. D'autres sous-régions du Nord et du Nord-Est auraient réalisé des rendements plus élevés étant donné que le rendement moyen rapporté pour l'ensemble des deux départements s'élève à 0,6 TM/ha (MARNDR, 2016). Quoi qu'il en soit, comparé aux rendements internationaux, le rendement moyen des producteurs haïtiens est très faible. Il équivaut à moins de 30% de la moyenne mondiale évaluée à 1,68TM/ha (USDA, 2019).

À côté des petits producteurs, une entreprise collective appelée First Step Farm (FSF) produit de l'arachide à Milot et à Plaine du Nord. Fondée par des actionnaires américains en 2015, l'entreprise

²² Le pays a produit en moyenne près de 22 850 TM d'arachides par an sur la période 2014 à 2016 selon nos calculs basés sur les données relevant des dernières enquêtes nationales et obtenues auprès du Ministère de l'Agriculture (MARNDR).

bénéficie d'une assistance technique et financière lui permettant de produire actuellement environ 32 TM d'arachides pour un rendement moyen de 1,14 TM par hectare.

4.1.1.2- Les sous-régions de production

Les régions Nord et Nord-Est d'Haïti regroupent un total de 31 communes dont 18 dans le département Nord et 13 dans le département Nord-Est (voir la carte en annexe 1). Les communes de Cap-Haïtien, Limbé, Trou du Nord et Ouanaminthe hébergent les quatre plus grandes villes totalisant une population de plus de 322 000 habitants (IHSI, 2015). Notre enquête exploratoire a permis d'identifier et catégoriser les différentes sous-régions selon l'importance de la production (Tableau 4). Le département du Nord-Est regroupe les quatre plus grandes communes de production : Ouanaminthe, Capotille, Perches et Terrier Rouge (section Grand-Bassin)²³. C'est de ces communes que provient majoritairement l'arachide qui approvisionne les grandes villes telles que Cap-Haïtien, Trou du Nord et Ouanaminthe. On retrouve en outre huit autres communes dont les productions sont faibles ou moyennement importantes comparées aux quatre leaders du Nord-Est. Les arachides produites sont orientées surtout vers la consommation locale dans ces communes ou dans certaines villes de proximité.

Les données les plus récentes sur les superficies cultivées en arachide dans les différentes communes datent de 2009. La Figure 3 présente ces données calculées pour les 31 communes du Nord et du Nord-Est. En supposant que la répartition des superficies n'ait pas beaucoup changé, ces données peuvent être avancées en appui à nos constats. Ainsi, 70% des superficies cultivées en arachide sont concentrées dans les 4 principales zones de production. La commune de Ouanaminthe se positionne en tête avec près de 5 300 ha de terres cultivées, soit 39% de la superficie totale dans les deux départements.

La culture de l'arachide est pratiquée dans des paysages diversifiés. On la retrouve dans les mornes comme à Grande Rivière du Nord, dans les plateaux comme Saint-Raphaël ou dans les zones de plaines telles que Plaine du Nord et Fort Liberté. Dans certains endroits à Port-Margot, l'arachide est aussi cultivée au bord des rivières. L'exploitation de ces berges non protégées occasionne des pertes importantes en cas de crue. L'anticipation du débordement des rivières pousse parfois les producteurs

²³ Les communes sont divisées en sections qui constituent des plus petites régions administratives.

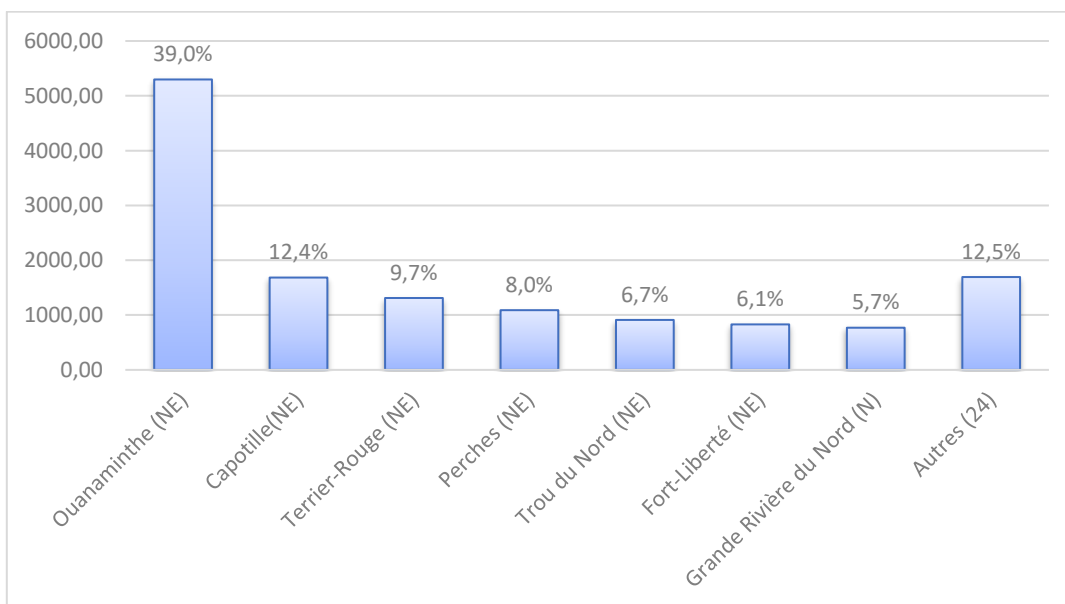
à récolter l'arachide de manière prématurée. Comme nous le verrons dans la section 4.2, ce comportement influence positivement les risques de contamination par les aflatoxines dans la filière.

Tableau 4 : Catégorisation des zones de production d'arachides aux Nord et Nord-Est

	Département du Nord	Département du Nord-Est
Principales zones de production	-	Ouanaminthe, Capotille, Perches (2 ^e section Grand-Bassin), Terrier Rouge
Zones de production de faible à moyenne importance	Grande Rivière du Nord, Port-Margot, Bahun, Plaine du nord, Saint-Raphaël, Bas-Limbé	Fort Liberté, Trou du Nord
Zones de production très faible ou négligeable	Les 12 autres communes	Les 8 autres communes

Source : élaboration propre, données de l'enquête.

Figure 3 : Superficies cultivées en arachide en 2009



Source : élaboration propre, à partir des statistiques du MARDNR.

4.1.1.3- Variétés cultivées

Trois variétés d'arachides ont été identifiées dans les régions de l'étude (Tableau 5). Il y a deux variétés du type Runner : le Local Runner et le Georgia-06G ou GA06G, et une troisième de type Valencia. Le Local Runner est la variété la plus ancienne et la plus cultivée. On la retrouve dans pratiquement toutes les régions, excepté à Saint-Raphaël où les producteurs optent préférentiellement pour la Valencia qui présente un cycle plus court. Cela pourrait être dû à la proximité de cette commune avec le département du Centre où la variété Valencia est plus largement répandue. La variété GA06G reconnue pour son meilleur rendement a été introduite dans le Nord-Est par Acceso²⁴, une entreprise qui fournissait un encadrement technique aux producteurs pour réduire la contamination par les aflatoxines au champ. Depuis, cette variété est progressivement adoptée par les producteurs notamment à Ouanaminthe et à Capotille.

Tableau 5 : Variétés d'arachides cultivées aux Nord et Nord-Est d'Haïti

Variétés	Communes	Durée optimale ²⁵	Durée observée
Local Runner	Toutes les communes du Nord et du Nord-Est sauf Saint-Raphaël.	120 à 170 jours	120 à 150 jours
GA06G (Runner)	Ouanaminthe, Capotille.	120 à 170 jours	120 à 150 jours
Valencia	Grande Rivière du Nord, Bahon, Saint-Raphaël	100 à 150 jours	90 à 120 jours

Source : élaboration propre, données de l'enquête.

Il est à noter que l'arachide cultivée en Haïti implique des variétés anciennes qui ne sont pas reconnues comme présentant une quelconque résistance aux aflatoxines. En Inde et en Afrique, l'International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics (ICRISAT) et l'Agricultural Research Council (ARC) sont parvenus à développer plusieurs variétés partiellement résistantes²⁶. Ces dernières ont été

²⁴ Acceso a cessé ces activités dans le Nord-Est au cours de l'année 2017 pour se concentrer uniquement dans le département du Centre d'Haïti.

²⁵ Les durées optimales pour les variétés Runner et Valencia sont rapportées dans l'étude de TechnoServe (2012).

²⁶ Pour une idée sur les variétés résistantes développées par l'International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics (ICRISAT) ainsi que l'Agricultural Research Council (ARC), voir Abady et al. (2019).

vulgarisées en Inde et dans plusieurs pays d'Afrique mais ne sont pas encore introduites en Haïti. Il n'y a de plus aucune institution au pays qui fait de la recherche active sur l'amélioration variétale des arachides cultivées.

Par ailleurs, suivant les données présentées au Tableau 5, si les délais de récolte rapportés sont généralement en accord avec les durées recommandées, on constate dans le cas de la Valencia que la récolte est parfois réalisée dans un délai de 90 jours, ce qui est inférieur à l'intervalle optimal préconisé. Ces récoltes sont effectuées dans un cadre normal et non à cause d'un événement particulier. De telles pratiques peuvent favoriser la contamination compte tenu du fait que les produits récoltés à l'état précoce sont plus sensibles au développement de l'*Aspergillus* (Diao et al., 2015; Jordan et al., 2018).

4.1.1.4- Saisonnalité de la production et prix de l'arachide

A. Calendrier cultural

L'agriculture dans la majorité des régions en Haïti est pluviale. La culture de l'arachide n'échappe pas à cette règle. Les opérations de production se coordonnent autour de la tombée de la pluie. Nos résultats d'enquête dans plusieurs communes du nord et du nord-est permettent de distinguer deux périodes de production : la première appelée traditionnellement *grande saison* s'étend de janvier à août et la deuxième ou *petite saison* de juillet à décembre. Les opérations culturales se déroulent comme présentées au Tableau 6. Trois catégories d'opérations faisant appel à différentes ressources du milieu se déroulent au début et tout au long du cycle de production de la plante. Il s'agit des opérations de préparation du sol et de semis, d'entretien et de récolte. Les premières aboutissant à l'implantation de la culture sont réalisées courant janvier à mars, voire avril si les premières pluies tardent à venir, une situation qui parfois paralyse les activités. Par la suite, l'entretien consistant essentiellement en l'arrachage des mauvaises herbes est réalisé deux ou trois fois jusqu'à la récolte du produit en juillet ou en août entre 4 et 5 mois après la date de plantation (pour les variétés Local Runner et GA06). Ces opérations sont reprises dans le même ordre dès juillet pour la deuxième saison de production qui amène à une autre récolte d'arachide aux mois de novembre et décembre. Chez les agriculteurs qui cultivent la variété Valencia à cycle plus court à Saint-Raphaël par exemple, les opérations de plantation sont repoussées jusqu'aux mois d'avril à mai pour la première saison, et août à septembre pour la deuxième saison.

Tableau 6 : Calendrier culturel de l'arachide

	Jan	Fév.	Mar	Avr.	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc
P-S												
Ent.												
Réc.												

Source : élaboration propre, données de l'enquête.

P-S : préparation du sol et semis

Ent. : entretien (désherbage)

Réc. : récolte

Signalons que la *grande saison* de culture est la principale période de production qui mobilise la participation de tous les producteurs. Elle contribue à la majorité de la production annuelle d'arachides. En 2014, elle comptait pour plus de 70% de la production dans le département du Nord-Est (MARNDR, 2014)²⁷. En revanche, seulement une partie des producteurs prennent part à la deuxième saison de production. Pour ceux qui le font, les mois de juillet et d'aout sont des périodes d'intenses activités, car ils font à la fois la récolte des parcelles et l'installation de nouvelles cultures d'arachide.

La non-participation d'un producteur à la *petite saison* peut être due à plusieurs facteurs. Elle peut être liée à la présence de cultures annuelles comme le manioc sur la parcelle. La nouvelle culture d'arachide est alors mise en place après la récolte du manioc. Par ailleurs, les producteurs ratent la deuxième saison pour cause d'insuffisances de fonds, compte tenu des dépenses auxquelles ils doivent faire face à la même période pour la récolte des cultures précédentes ainsi que l'écolage des enfants en septembre.

B. Variation du prix de l'arachide

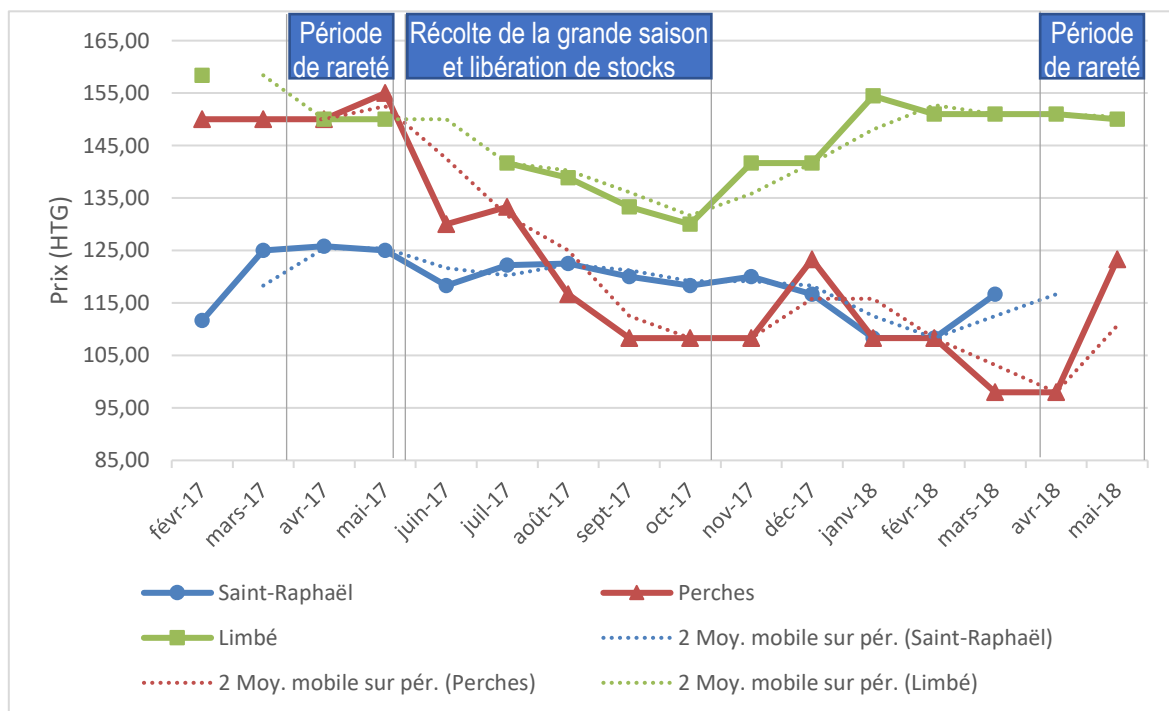
La Figure 4 présente les variations enregistrées sur la période 2017-2018 dans le prix de l'arachide décortiquée au niveau des marchés ruraux de Perches et St-Raphaël, et du marché urbain de la ville de Limbé. D'une manière générale, on observe une tendance à la hausse des prix entre avril et mai, et une tendance à la baisse à partir du mois de juin jusqu'à octobre. Entre mai et juin 2017, les prix à

²⁷ Le Ministère de l'Agriculture utilise une méthode de répartition des productions en trois périodes ou campagnes de récolte : les campagnes de printemps (1^{er} mars à 31 juillet), d'automne (1^{er} aout à 30 novembre) et d'hiver (1^{er} décembre à fin février). Ce pourcentage de 70% représente la part de la récolte d'arachide pour la campagne de printemps 2014. Il n'inclut donc pas l'arachide récoltée au mois d'aout, laquelle est attribuée à la campagne d'automne selon la méthodologie du MARNDR.

Limbé ont diminué de 13%, à Perches de 30% et à St-Raphaël de 5%. Suivant nos enquêtes à Ouanaminthe, les variations annuelles dans le prix de l'arachide sont parfois de l'ordre de 50%. Nous verrons plus loin que plusieurs acteurs de la filière profitent de ces variations de prix pour dégager une marge en faisant le stockage de l'arachide.

La baisse des prix entre juin et aout correspond à la principale période de récolte de l'arachide d'où une augmentation de l'offre du produit sur le marché. En général, une partie de la production récoltée est gardée en stock par les producteurs et libérée massivement entre septembre et octobre à cause des dépenses entrainées par la rentrée scolaire, ce qui expliquerait la chute prolongée des prix jusqu'au mois d'octobre. En effet, des dépenses importantes sont engagées par les parents qui doivent envoyer leurs enfants à l'école. Les producteurs vendent donc leurs stocks de produits afin de payer les frais de scolarité. Dans notre enquête à Ouanaminthe, 6 producteurs sur 11 affirment avoir souvent vendu leur production pendant cette période pour répondre aux obligations financières. D'autres études telles que Jean & Saint-Dic (2005) et TechnoServe (2012) signalent également cette pratique des producteurs d'arachides dans d'autres régions du pays.

Figure 4 : Variations de prix pour le kilogramme d'arachide décortiquée (variété valencia)



Source : élaboration propre, à partir des statistiques du MARNDR.

Les données présentées à la Figure 4 signalent qu'une autre baisse des prix peut survenir à compter des mois novembre ou décembre. À Perches, les prix ont diminué de 21% entre décembre et mars, et à St-Raphaël de 10% entre novembre et février. Cette baisse pourrait être associée aux effets de la récolte de la petite saison. Toutefois, considérant que la récolte de la petite saison est peu abondante comparativement à celle de juin à août, il serait utile de comparer les données de prix sur une plus longue période afin de mieux assoir l'analyse. Par ailleurs, on constate que cette baisse de prix n'a pas été observée au marché de Limbé. Cela soulève l'hypothèse que ces marchés ne sont pas bien liés. Comme nous le verrons plus loin, la zone urbaine de Limbé est surtout alimentée par des arachides en provenance de Bas-Limbé, Port-Margot et d'autres communes du département de l'Artibonite plutôt que Perches ou Saint-Raphaël.

Il est également important de souligner les différences dans les prix et leurs variations entre les sous-régions. Évidemment, ces différences peuvent relever des variations dans l'offre et la demande régionales, mais elles peuvent aussi s'expliquer par certains facteurs territoriaux. En comparant les prix observés dans les zones rurales de Perches et Saint-Raphaël pour l'année 2017 par exemple, on constate qu'ils ont tendance à être plus élevés à Perches pendant la période de rareté et aussi qu'ils affichent une variation plus importante pendant la période de récolte. Les prix plus élevés à Perches pourraient s'expliquer du fait de la proximité et la meilleure accessibilité de cette commune aux agglomérations urbaines de Trou du Nord, Limonade et Cap-Haïtien, ce qui induit une demande plus importante sur ce marché. En revanche, la commercialisation de la production de St-Raphaël vers ces villes implique des coûts de transport importants compte tenu de sa position plus éloignée et de la précarité des infrastructures routières. De même, la plus grande variation de prix entre mai 2017 et mars 2018 à Perches par rapport à Saint-Raphaël relève sans doute des différences de production entre les deux communes (voir Tableau 4 et Figure 3 à la page 48). Elle est justifiée en outre par le manque de connexion entre ces deux sous-régions dû aux difficultés de transport. En effet, le déplacement d'un producteur ou d'un commerçant d'arachides de Perches à St-Raphaël et vice versa est un exercice très difficile et ce cas n'a pas été observé.

Par ailleurs, le manque d'information sur les prix de l'arachide dans les différentes régions est aussi un facteur déterminant dans les prix observés. En général, les producteurs ne sont pas informés des prix sur les marchés lointains. Ils sont seulement au courant du prix de l'arachide sur les marchés de proximité. À Ouanaminthe par exemple, le producteur aura une idée du prix de vente de l'arachide sur

les marchés voisins des sections rurales de Gens de Nantes, d'Acul des Pins et du centre-ville de Ouanaminthe, étant donné qu'il les fréquente couramment ou bien en discute avec des commerçantes de sa localité qui se rendent sur ces marchés. Cependant, il n'aura aucune idée du prix du produit vendu à Trou du Nord, à Cap-Haïtien et encore moins à Port-au-Prince qui sont considérés comme des marchés éloignés.

4.1.1.5- Les références traditionnelles de mesure de l'arachide

Différentes unités traditionnelles sont utilisées en Haïti pour désigner des quantités de produits agricoles pendant le transport, la commercialisation ou l'entreposage²⁸. Dans le cas de l'arachide, la *marmite* est l'unité principale utilisée (Figure 5). Elle réfère à un contenant métallique d'un volume de 3,3 litres. Les mesures rapportées pour le poids de la marmite varient suivant la nature du produit, mais aussi les régions. Jean & Saint-Dic (2005) rapportent des poids de 1 et 2,3kg respectivement pour les marmites d'arachide en coque et décortiquée dans la commune de La Gonâve. D'autres mesures effectuées dans certaines régions établissent à 3kg le poids moyen de la marmite d'arachide décortiquée (MARNDR, 2018). À Ouanaminthe, suivant les mesures que nous avons effectuées sur les échantillons de produits, le poids de la marmite d'arachide en coque tourne autour de 1,2kg et celui de la marmite d'arachide décortiquée autour de 2,2kg. Ces mesures seront adoptées pour la suite des analyses dans ce mémoire.

D'autres unités également utilisées sont le *gode*, le *barik* et le *balo*. Le *gode*, équivalant à 1/6 de marmite, est beaucoup utilisé dans le commerce en détail de l'arachide décortiquée. Le *barik* et le *balo* font référence à des sacs contenant une quantité donnée du produit (40 pour le *barik* et de 50 jusqu'à 80 marmites pour le *balo*). Ces références sont quant à elles utilisées pour désigner les plus grandes quantités d'arachides durant le transport ou l'entreposage. Des *balo* de différentes capacités apparaissent également sur la photo à la Figure 5.

²⁸ Pour plus de détails sur les unités de mesure des produits alimentaires dans les marchés publics en Haïti, voir Mintz (1961), pp. 28-31.

Figure 5 : Vente d'arachides à la marmite au marché à Port-au-Prince



Source : © CdA, enquête 2018.

Dans le cadre des analyses portant sur les échanges commerciaux, il est important de garder à l'esprit les unités traditionnelles utilisées. Celles-ci donnent en effet une meilleure compréhension de la réalité comparativement aux unités standards de mesure comme le kilogramme. Par exemple, deux marmites d'une même variété d'arachides en coque auront des poids différents selon qu'elles contiennent plus ou moins de coques vides²⁹. De plus, le poids de la marmite d'arachide connaît des variations suivant les régions étant données les habitudes de mesure différentes chez les acteurs commerciaux qui peuvent soit grossir ou réduire la quantité d'arachides attribuées à la marmite. Par conséquent, si l'expression en kilogramme du poids des arachides échangées est utile à des fins de calculs, cela renseigne sur une valeur approximative seulement du poids des produits.

²⁹ Désignent les arachides n'ayant pas de graines à cause d'une malformation physiologique, ou de l'attaque d'insectes ou de moisissures.

4.1.1.6- *Techniques de production*

La culture de l'arachide est réalisée par des techniques traditionnelles qui mobilisent des outils rudimentaires, notamment la houe. Suivant nos entretiens avec les producteurs à Ouanaminthe, la mise en place de la culture commence par des activités de nettoyage de la parcelle avec la machette. Le producteur fait généralement le nettoyage tout seul. Éventuellement, il se fait aider par les membres de la famille. Le nettoyage consiste à arracher et à éliminer des mauvaises herbes ou des résidus d'autres cultures précédentes souvent en les entassant et en les brûlant sur la parcelle. Cette pratique est généralement déconseillée à cause de son impact négatif à long terme sur la fertilité du sol (SPRING, 2017). Toutefois, aucun lien n'est établi avec la contamination par les aflatoxines.

Après le nettoyage et l'éclaircissement de l'espace, le sol est préparé pour la culture par un labourage effectué avec la houe. Plus rarement, certains producteurs font labourer leur terre en louant le service d'une charrue tirée par des bœufs. Certaines races de bœufs sont spécialement utilisées pour cette opération ce qui détermine sa réalisation dans des zones spécifiques où la ressource est disponible. Ainsi, à Saint-Raphaël, beaucoup de producteurs utilisent ce service. À Ouanaminthe cependant, cette technique est moins répandue. On la retrouve surtout dans la section rurale de Gens de Nantes où plusieurs producteurs disposent de ces bœufs spécialisés.

Une fois la préparation du sol terminée, les agriculteurs attendent la tombée de la pluie pour ensemer leurs parcelles. La rareté de la pluie en début de saison figure parmi les causes souvent avancées du report de la date de plantation. Cela arrive par exemple que des sols préparés dès le mois de février pour la grande saison de culture attendent jusqu'au mois d'avril, voire début mai avant l'arrivée des premières pluies. Dans l'intervalle, le durcissement des mottes fait encourir parfois des travaux supplémentaires d'ameublissement avant le semis, ce qui augmente les coûts de production. Certains producteurs tentent d'éviter de telles dépenses en repoussant un peu la date du début de la préparation du sol. Mais si les premières pluies arrivent et ne durent pas longtemps, des sols qui n'étaient pas encore labourés attendront encore plus avant de recevoir les semences d'arachide. Dans ce contexte d'incertitude climatique et de faibles trésoreries des producteurs, certaines cultures finalement installées tardivement sont exposées à une sécheresse prolongée en fin de saison et donc à un plus grand risque de contamination.

Lors du semis, les agriculteurs utilisent environ 29 marmites ou 35kg d'arachides en coque par hectare. L'arachide est d'abord décortiquée, puis les graines sont semées dans des poquets distribués aléatoirement sur la parcelle. En général, les producteurs sèment une seule graine d'arachide dans chaque poquet. Le semis est réalisé en deux étapes et par deux groupes de travailleurs : des hommes en avant creusent les poquets avec la houe, et un autre groupe composé majoritairement de femmes les suit en déposant et recouvrant les graines. Signalons que dans le cas des semences utilisées, elles proviennent soit de leurs stocks d'arachides de la récolte précédente, soit d'achats auprès d'un autre agriculteur de la communauté proche ou encore de commerçants au marché. Il n'y a aucune entreprise semencière dans la filière ce qui complique l'accès à des semences de qualité.

L'arachide est parfois cultivée seule, mais le plus souvent, les producteurs y associent d'autres cultures après la levée des plantules. Dans plusieurs régions, elle est cultivée avec le maïs et le pois d'Angole (*Cajanus cajan*). À Saint-Raphaël, elle est aussi associée au haricot. Dans d'autres zones de production telles que Ouanaminthe et Capotille, le manioc figure également parmi les cultures qui lui sont le plus souvent associées. Soulignons qu'il n'y a aucun impact signalé dans la littérature pour ce qui a trait aux cultures associées à l'arachide. Il est surtout important comme nous l'avons vu d'effectuer une rotation de différentes cultures sur les parcelles. À ce niveau cependant, peu de cas ont été observés dans la filière. En majorité, les producteurs enquêtés cultivaient l'arachide sur leurs terres en continu chaque année ce qui est favorable à la contamination par les aflatoxines (Okello et al., 2010).

Pendant la croissance de la culture, les producteurs font l'entretien de la parcelle en enlevant les mauvaises herbes avec la houe. Le désherbage est réalisé deux ou trois fois selon les besoins. Le premier se fait environ un mois et le deuxième autour de deux mois après la mise en place de la culture. Éventuellement, un troisième désherbage peut avoir lieu vers le quatrième mois après la plantation. Aucune autre opération d'entretien n'a été signalée par les producteurs. Ces derniers n'utilisent pas de fertilisants dans les cultures ce qui explique en partie les faibles rendements de l'arachide. Par ailleurs, plusieurs cas de maladies et d'attaque par des insectes ont été signalés par des producteurs et certains experts lors de nos enquêtes. Les cas les plus souvent rencontrés sont les maladies fongiques courantes : *cercosporiose* et *rouille* de l'arachide, ainsi que l'infestation par la cochenille blanche (*Crypticerya genistae*). Ces résultats sont confirmés dans une étude conduite par Ryckewaert (2017) où beaucoup de cas d'incidence des dites maladies ont été observés au Nord-Est. Malgré

l'occurrence de ces maladies, aucun pesticide n'est utilisé par les producteurs. Au moins quatre boutiques d'intrants agricoles proposant des produits de fertilisation et des pesticides ont été identifiées à Ouanaminthe, bien que ces produits ne soient pas spécifiques à la production d'arachides. Cependant, aucun des producteurs rencontrés n'y achète des produits pour la culture d'arachides. Le coût trop élevé de ces produits est la raison soulevée par plusieurs producteurs pour ne pas les utiliser, car les dépenses sont déjà très lourdes à supporter lors de la mise en place de la culture.

Pour ce qui est de la récolte, comme mentionné à la section 4.1.1.3 précédente, elle se fait après 4 à 5 mois pour les variétés Local Runner et GA06G, et 3 à 4 mois pour la Valencia. Cette opération ainsi que la préparation du sol sont soulignées par les producteurs comme étant les plus exigeantes en travail. Selon nos observations à Ouanaminthe, la récolte comprend deux activités : l'arrachage des plants et l'égoussage manuel. Chacune des deux opérations est conduite par un groupe de personnes spécifique. L'arrachage qui aboutit au soulèvement des arachides au-dessus du sol est réalisé à la houe par les hommes. Juste en arrière, des femmes et des enfants suivent la troupe en égoussant les arachides et les déposant dans des sacs. L'utilisation de la houe sur des sols secs et durcis en temps de sécheresse favorise la brisure des gousses lors de la récolte aussi bien que pendant le désherbage d'entretien et cela accentue les risques de contamination (Jordan et al., 2018).

Après la récolte, les arachides sont transportées chez le producteur pour être séchées, triées puis éventuellement entreposées. Les opérations post récolte sont généralement exécutées par la femme du producteur. Dans la soirée, les produits sont souvent déposés à même le sol dans une salle quelconque à l'intérieur de la maison. Elles sont ensuite exposées le lendemain matin au soleil pendant 1 à 6 jours. Le séchage de l'arachide se fait souvent au sol ce qui est une mauvaise pratique favorisant la contamination (Okello et al., 2010). Par ailleurs, une seule journée de séchage est nettement insuffisante pour faire baisser le taux d'humidité du produit au niveau adéquat pour éviter la contamination (AFF, 2010; Okello, Monyo, Deom, Ininda, & Oloka, 2013). Nous verrons plus loin que la durée du séchage adoptée tout comme le soin dans le tri avant la vente varie suivant les objectifs du producteur ainsi que des contraintes auxquelles il fait face.

L'arachide est généralement stockée dans des sacs en polyéthylène qui favorisent très peu l'aération du produit, d'où une autre pratique favorisant la contamination. Les producteurs veillent toutefois à ne pas déposer les sacs au sol pendant l'entreposage ce qui est une bonne pratique (Okello et al., 2010). Tous les producteurs interviewés utilisaient des structures originales qu'ils préparent avec des roches

ou des blocs de béton sur lesquels ils posent des bouts de planche ou du carton. L'objectif exprimé ici est de préserver la qualité germinative du produit qui peut être affectée en cas d'un mauvais stockage, étant donné que le producteur espère souvent y puiser les semences de la prochaine culture.

4.1.1.7- L'organisation du travail agricole

Vu la description des opérations de culture faite dans la section précédente, on comprend que le travail est le facteur le plus important dans la production de l'arachide. La main-d'œuvre utilisée par les agriculteurs est répartie en deux catégories : la main-d'œuvre gratuite (familiale et *coumbites*) et la main-d'œuvre salariée (les journaliers d'opération de culture). Les *coumbites* sont une forme d'organisation culturelle constituée de certains membres d'une communauté de producteurs qui s'associent volontairement pour réaliser des opérations de culture mutuellement sur leurs parcelles. Le travail est réalisé par rotation sur les différentes exploitations chaque semaine. Étant donné qu'il renvoie à une forme d'entraide communautaire, la réussite du *coumbite* dépendra aussi du réseau social du producteur. Dans ce contexte, l'un des producteurs enquêtés à Ouanaminthe affirme : « *Moi j'organise souvent des coumbites, surtout que j'ai beaucoup d'amis ici. Et aussi parce que j'aime aider les gens* » (Ent_104). Ainsi, les producteurs priorisent en général cette forme de travail combinée avec celui des membres de la famille surtout pour les opérations de préparation de sol, de semis et de récolte qui exigent beaucoup de main-d'œuvre, afin de diminuer les coûts de production.

Par ailleurs, des journaliers sont aussi engagés pour suppléer aux *coumbites* ou les appuyer dans la réalisation des opérations en périodes d'intenses activités. La Figure 6 illustre des journaliers réalisant une récolte d'arachide sur une parcelle à Ouanaminthe. L'égoissage des arachides par exemple est toujours confié à une main-d'œuvre salariée composée de femmes et d'enfants qui sont rémunérés au prorata du nombre de marmites récoltées. Cela a comme conséquence une première négligence dans la sélection des arachides au champ, car l'objectif de ces travailleurs est de remplir d'arachides le plus grand nombre de marmites possible. Certains producteurs avouent ainsi que le tri est rendu plus laborieux après le séchage, car les enfants ramassent « tout ce qu'ils trouvent sous la main » (Ent_105)³⁰. Les journaliers embauchés dans les autres opérations de cultures reçoivent quant à eux un salaire fixe de 300 HTG³¹ pour une durée de 8h de travail allant de 7 ou 8h du matin vers 3 ou 4h

³⁰ Ent_1XX désignent les entretiens réalisés avec les producteurs, XX référant au numéro de l'entretien.

³¹ La gourdes (HTG) est la monnaie haïtienne. 1\$US équivalait à 94 HTG en août 2019 (« BRH », 2019).

de l'après-midi. Tous les agriculteurs enquêtés à Ouanaminthe combinaient les trois types de main d'œuvre (familiale, *coumbites* et journaliers) dans la production de l'arachide.

À côté du salaire payé aux journaliers, le coût de la main-d'œuvre agricole ressort aussi dans les dépenses effectuées pour donner de la nourriture et du *clairin*³² aux travailleurs. Cette rubrique est généralement gérée par la femme du producteur.

Figure 6 : Vue de l'organisation du travail lors de la récolte de l'arachide à Ouanaminthe



Source : © CdA, enquête 2018.

³² Forme de boisson alcoolisée à base de canne très utilisée lors des travaux agricoles en Haïti.

4.1.1.8- Contraintes socioéconomiques et stratégies de vente

Nous présentons au Tableau 7 les différentes stratégies adoptées par les producteurs pour la vente de leur production après la récolte selon nos résultats d'enquête à Ouanaminthe. Chaque stratégie peut être liée à des objectifs compte tenu de certaines contraintes socioéconomiques. L'arachide récoltée peut être soit vendue immédiatement, soit stockée et vendue progressivement, soit encore gardée en stock plus longuement jusqu'à la remontée des prix sur le marché.

Le premier cas est justifié par des besoins majeurs engendrés notamment par les frais d'écolage surtout au début de l'année scolaire en septembre et octobre. La production est alors vendue en totalité afin de pouvoir répondre rapidement à ces exigences. Dans ces situations, plusieurs des producteurs enquêtés signalent vendre souvent l'arachide directement chez eux à des grossistes de leur communauté, surtout dans les zones isolées, comme la section communale de Jean Rabel où l'état précaire des réseaux routiers ne permet pas le transport d'une grande quantité d'arachides au marché. Nous décrirons plus loin l'activité des grossistes, ces collecteurs de produits qui assurent l'entreposage et la revente en période de rareté.

Dans d'autres cas, le producteur ne se retrouve pas avec un besoin pressant et souhaite garder sa production en stock. Cependant, à cause de la faiblesse des trésoreries généralement rapportées par les producteurs, ces derniers, surtout s'ils ne disposent pas d'autres sources de revenus, vendent l'arachide en stock au rythme des besoins quotidiens. Ces ventes de moins d'une dizaine de marmites d'arachides en coque par semaine s'opèrent généralement au marché par la femme du producteur qui y achète du même coup d'autres produits nécessaires à l'alimentation de la famille.

Finalement, certains producteurs parviennent à garder leur stock d'arachides plus longtemps jusqu'à la période de rareté des mois de mars à mai où les prix augmentent afin de tirer un meilleur revenu. À la base, certains producteurs mentionnent le soutien reçu de proches qui les aident à payer l'écolage des enfants ou à faire face à d'autres obligations ou encore le fait que la famille arrive à tirer un revenu suffisant à partir d'autres activités comme la couture ou le petit commerce pratiqué par certaines femmes. L'arachide sera vendue à des saras, au marché ou directement à la maison.

Tableau 7 : Stratégies de commercialisation des producteurs

Facteurs ou objectifs	Décision	Lieu de vente	Acheteurs
<ul style="list-style-type: none"> - Frais d'écolage élevés (+) - Maladies, mortalité - Dettes - Plantation d'une nouvelle culture 	Vente immédiate de toute la production	<ul style="list-style-type: none"> - À la maison (+) - Au marché 	<ul style="list-style-type: none"> - Grossistes (+) - Tout type d'acheteurs
<ul style="list-style-type: none"> - Faibles trésoreries - Besoins continus pour l'alimentation de la famille 	Vente continue de petites quantités pendant 4 à 6 mois	Au marché	Tout type d'acheteurs
<ul style="list-style-type: none"> - Aucun besoin pressant - Peu d'enfants à charge - Autres sources de revenus que l'arachide / Soutien financier reçu d'autres parents 	Stockage long terme (6-10 mois)	<ul style="list-style-type: none"> - À la maison (+) - Au marché 	<ul style="list-style-type: none"> - Producteurs (+) - Saras locales (+) - Tout type d'acheteurs

Source : élaboration propre, données de l'enquête.

4.1.1.9- Résultats économiques

Le Tableau 8 présente les résultats économiques calculés pour les producteurs d'arachides à Ouaminthe en se basant sur le rendement moyen de 380kg ou 317 marmites par hectare rapporté par les agriculteurs lors de l'enquête. Les calculs sont faits suivant deux scénarios. Le premier scénario (Sc A), plutôt optimiste, se réalise quand le producteur parvient à réduire son coût de production en utilisant les semences entreposées depuis l'ancienne récolte, en rassemblant suffisamment de travailleurs non payants dans les *coubites* combinés avec la main-d'œuvre familiale, et qu'il vend sa production après stockage au meilleur prix du marché. La marge à l'hectare atteint alors 35 980 HTG. Le second scénario (Sc B), plutôt pessimiste, correspond à une production effectuée avec des semences achetées en début de saison, dont le travail est réalisé par une main-d'œuvre salariée et qui est vendue immédiatement après la récolte au prix minimum du marché. Dans ce cas, le producteur enregistre une faible marge de 3 280 HTG par hectare.

Tableau 8 : Compte d'exploitation de l'arachide à Ouanaminthe

Calculs pour 1 hectare (Rendement moyen de 317 marmites ou 380kg)						
1) Coûts de production						
Rubrique	Besoins		Coût unitaire (HTG)		Coût total (HTG)	
	Unité	Quantité	Min ^a	Max ^b	Sc A ^a	Sc B ^b
1.1- Intrants (Semences)	Marmite (1,2kg)	29	100	150	2900	4 350
1.2- Travail						
Préparation du sol	Personne-Jour ³³	9	0	300	0	2 700
Semis	Personne-Jour	10	0	300	0	3 000
Entretien (2-3 sarclages)	Personne-Jour	10 à 15	0	300	0	4 500
Récolte						
<i>Arrachage à la houe</i>	Personne-Jour	12	0	300	0	3 600
<i>Égoussage manuel</i>	Personne-Jour	20 à 25	10 HTG/marmite		3 170	3 170
Nourriture (<i>Pour MO salariée et coumbites</i>)	Pour 55 à 71 personnes-jour ³⁴		100 HTG/tête		5 500	7 100
Sous-total des coûts de production					11 570	28 420
2) Recettes						
					Sc A ^c	Sc B ^d
Rendement moyen (317 marmites)					-	-
Prix de vente unitaire (HTG/marmite)					150	100
Sous-total des recettes					47 550	31 700
Marge maximum (HTG) Sc A^{a, c}					35 980	
Marge minimum (HTG) Sc B^{b, d}					3 280	
Marge moyenne (HTG)					19 630	
Marge moyenne par marmite d'arachide en coque (HTG)					62	

Source : élaboration propre
(Données de l'enquête)

a : avec stock semences, *coumbites* et main-d'œuvre familiale
b : semences achetées et avec main-d'œuvre salariée
c : vente immédiate après récolte
d : vente après stockage

³³ L'unité « personne-jour » renvoie à la valeur moyenne du travail réalisé par une personne dans une journée de 8h.

³⁴ Le nombre de personnes est calculé par la sommation des quantités de travailleurs pour l'ensemble des opérations (61 à 71 personnes) en y soustrayant, le cas échéant, la main-d'œuvre familiale évaluée à 6 personnes en moyenne.

Les deux scénarios au Tableau 8 représentent les deux extrémités d'un continuum qui permet de positionner les producteurs. Bien entendu, ils ne tiennent pas compte des évènements exceptionnels (comme la perte totale d'une récolte). En moyenne, les producteurs réaliseraient donc une marge de 19 600 HTG par hectare. Cela implique un revenu d'environ 62 HTG par marmite d'arachide récoltée ou 52 HTG/kg pour un rendement moyen de 317 marmites. Il est probable que la majorité des producteurs se retrouve autour de cette moyenne étant donné qu'ils combinent souvent les formes de mains-d'œuvre salariée et non-salariée ce qui permet de maintenir leur coût de production à un niveau intermédiaire.

Il est important de signaler la part de la main-d'œuvre agricole qui représente l'essentiel des coûts à supporter par les producteurs d'arachides. Ces coûts répartis dans les salaires payés aux journaliers agricoles et les frais déboursés pour la nourriture représentent environ 80% des montants dépensés pendant la production. La récolte constitue le plus grand poste de dépense, laquelle doit être exécutée sur un temps relativement court. À cette étape particulièrement, certains producteurs manquent parfois de fonds ce qui les pousse à contracter des prêts auprès d'autres acteurs de la filière. Ces formes de contrat seront abordées plus loin.

On remarque aussi que le revenu tiré de la production de l'arachide peut être sujet à une grande variation. Outre la forme de travail utilisée et le prix du marché, le climat reste l'une des contraintes majeures pour la rentabilité de la production d'arachides. Sur la base des scénarios présentés au Tableau 8, un producteur ayant atteint un coût moyen dans la production et qui vend ses arachides tout de suite après la récolte, ce qui est souvent le cas, enregistre une marge négative dès lors que le rendement de sa parcelle plonge en dessous de 187 marmites par hectare ou 225kg³⁵. Or à cause du manque ou de la mauvaise distribution de la pluie, certains producteurs affirment obtenir des rendements de 200kg voire 35kg dans les conditions extrêmes de sécheresse. Cela entraîne des pertes de revenu importantes pour le producteur et une augmentation de sa situation de précarité financière.

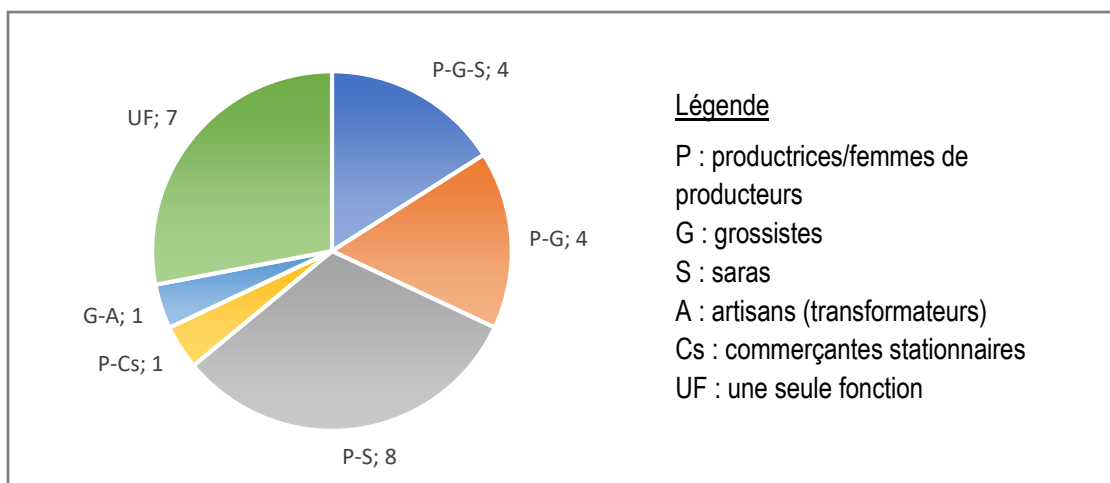
³⁵ Pour un rendement à l'hectare de 187 marmites d'arachides en coque, le coût total pour une combinaison à part égale des mains-d'œuvre salariée et non salariée s'élève à 18 695 HTG (18 700 HTG pour l'égoussage additionné à 16 825 HTG pour les autres opérations de culture). Ce coût égale approximativement le montant des recettes évalué à 18 700 HTG si la production est vendue au prix minimum de 100 HTG après la récolte.

4.1.2- La commercialisation

4.1.2.1- Les intermédiaires commerciaux

La grande majorité des arachides produites dans les régions Nord et Nord-Est d’Haïti circulent dans un circuit informel composé d’un grand nombre d’intermédiaires, majoritairement des femmes. Dans la littérature, ils sont généralement classés en trois catégories fonctionnelles (Point Du Jour, 2017) : les grossistes, les saras et les détaillantes. D’après nos observations, ces dernières peuvent être mieux qualifiées de commerçantes stationnaires puisque les saras aussi s’occupent du commerce de détail. D’une manière générale, il apparaît que le tableau dessiné par ces femmes est davantage celui d’une multifonctionnalité dans une filière où les acteurs combinent facilement plusieurs rôles. Ainsi, une famille combine souvent les rôles de producteur et d’intermédiaire, voire dans certains cas celui de transformateur, une stratégie qui permet d’améliorer le revenu familial. Ces constats rejoignent les constats faits par divers chercheurs concernant les systèmes d’activité des ménages ruraux dans différents contextes (Paul et al., 1994; Pierre Gasselin, Vaillant, & Bathfield, 2014). Les résultats de nos entretiens à Ouanaminthe avec certains intermédiaires présentés à la Figure 7 montrent que sur **25 intermédiaires (22 femmes et 3 hommes)** ayant fait part de l’ensemble de leurs activités dans la filière, 16 s’occupaient également de la culture de l’arachide. Seulement 7 affirmaient exercer une seule fonction dans la filière et 4 parmi ces 7 intégraient la fonction de production dans le passé. À noter que 4 des intermédiaires rencontrées cumulaient trois fonctions : productrices, grossistes et saras. Dans les paragraphes qui suivent, nous décrivons les activités relatives aux différentes fonctions des intermédiaires dans la filière.

Figure 7 : Multifonctionnalité des intermédiaires (n=25) dans la filière arachide



Source : élaboration propre, données de l’enquête.

C. Les saras

Un bon nombre d'intermédiaires dans la filière s'adonnent à l'activité de « sara ». Ce sont pour la plupart des femmes qui résident dans les milieux ruraux ou urbains proches des zones de production. Elles partent à la recherche du produit dans plusieurs endroits possibles et le transportent pour assurer l'approvisionnement de différents marchés dans les villes du pays. Suivant l'importance de la distance parcourue, les lieux fréquentés et la quantité de produits commercialisée, on peut distinguer entre saras locales, saras régionales et saras métropolitaines (Tableau 9). Nous présentons ci-dessous l'organisation des activités de ces femmes.

Tableau 9 : Les types de saras dans la commercialisation de l'arachide

Type	Nombre	Forme et lieu d'achat	Forme et lieu de vente	Distance (km)	Quantité achetée
Saras locales	(+++) ³⁶	AC; Zones rurales de production (Ex. Port-Margo, Capotille)	AD (+++) et AC (+); Villes avoisinantes (Ex. Limbé, Ouanaminthe)	≈ 10	15 à 20 marmites d'AC par semaine (≈20 à 25 kg)
Saras régionales	(++)	AD (+++) et AC (+); Zones rurales de production ou villes proches (Ex. Ouanaminthe)	AD (+++) et AC (+); Autres grandes villes du Nord ou du Nord-Est (Ex. Trou du Nord, Cap-Haïtien)	40 à 70	100 à 400 marmites d'AD par semaine (≈200 à 900 kg)
Saras métropolitaines	10 – 20	AD; Ouanaminthe	AD; Port-au-Prince	Plus de 300	≈1 000 marmites d'AD (+ 2 000 kg)

Source : élaboration propre, données de l'enquête.

AC : arachides en coque

AD : arachides décortiquées

³⁶ Les symboles (+ = peu, ++ = moyennement, +++ = beaucoup) ont été utilisés pour apprécier les nombres d'acteurs ou les quantités de produits commercialisés.

➤ *Les saras locales*

Il est difficile d'estimer leur effectif, mais les saras locales sont les plus nombreuses dans la filière. Ce sont souvent des productrices d'arachides ou bien des femmes de producteurs qui exercent cette activité afin de dégager un revenu supplémentaire. Elles font la distribution de l'arachide sur une courte distance, souvent une dizaine de kilomètres, entre les zones rurales de production et les villes de proximité. C'est le cas de la sara qui achète à Capotille pour aller revendre au centre-ville de Ouanaminthe, ou encore de celle qui achète à Port-Margo ou Bas-Limbé pour aller revendre au marché urbain de la commune de Limbé. Ces saras achètent l'arachide en coque surtout auprès des producteurs. Elles réalisent parallèlement une première transformation du produit pendant la commercialisation : le décorticage à la main. La quantité d'arachides qu'elles achètent et revendent dépend non seulement de leurs moyens économiques, mais aussi et surtout du temps disposé pour le décorticage. Ainsi, la plupart de celles rencontrées dans la commune de Ouanaminthe affirment acheter entre 15 et 20 marmites d'arachides en coque par semaine, environ 20 à 25kg (Tableau 9). Il s'agit de la quantité qu'elles peuvent décortiquer seules.

Les saras locales peuvent augmenter la quantité d'arachides décortiquées chaque semaine en se faisant aider par des proches parents et amis. Le décorticage se fait ainsi à la maison lors d'un rassemblement familial dans l'après-midi par exemple, ou encore au moment d'une visite du voisinage pendant la journée. Le décorticage est aussi un segment qu'une femme peut très facilement intégrer dans la filière étant donné que l'activité est manuelle et exige très peu de capital. Lorsqu'elles manquent de fonds, certaines saras locales affirment même recevoir de l'arachide à crédit auprès des grossistes avec lesquels elles entretiennent une bonne relation sans avoir à verser un intérêt lors du remboursement, ce qui leur permet de poursuivre leurs activités. La fonction de sara locale peut ainsi être exercée de manière occasionnelle par des femmes en quête d'un revenu rapide qui ne nécessite pas un grand investissement. Certaines saras sont d'ailleurs des élèves à la recherche d'un petit revenu pendant les vacances d'été.

Le Tableau 10 présente les résultats économiques pour une sara locale à Ouanaminthe qui achète dans les sections rurales de Gens de Nantes ou Acul des Pins et va revendre au marché urbain de la commune. Les calculs sont basés sur les quantités moyennes achetées et les prix minimum et maximum d'achat et de revente du produit selon les périodes. Ainsi donc, après le décorticage, la sara parvient à une marge oscillant entre 29 et 50 HTG par marmite d'arachides décortiquées vendue, soit

13 à 23 HTG par kg. Le nombre de marmites obtenues potentiellement après le décortilage de 18 marmites d'arachides en coque est 7, d'où un taux de conversion de 2,6.

Comme dans le cas des producteurs, la marge calculée ici pour les saras locales est donnée à titre indicatif. Évidemment, les variations rapportées sont basées sur les résultats des négociations de prix à l'achat et à la vente des arachides. Mais il y a parfois des cas où la sara enregistre des marges plus faibles ou même des pertes. Cela arrive quand le taux de conversion diminue beaucoup en raison de l'achat d'arachides de très mauvaise qualité (absences de graines dans les coques, graines retrouvées pourries après le décortilage). C'est une situation difficile à éviter puisque la sara ne peut pas facilement anticiper la qualité des graines d'arachides avant le décortilage. Plus loin, nous discuterons des conséquences négatives que cela entraîne sur les risques de contamination dans la filière.

Tableau 10 : Revenu obtenu du décortilage manuel de l'arachide

	Quantité	Prix unitaire (HTG)	Total (HTG)
Dépenses			
Achat d'arachides en coque	18 marmites	100 – 150	1 800 – 2 700
Frais de transport au marché de la ville de Ouanaminthe			100
Sous-total des dépenses			1 900 – 2 800
Recettes			
Vente d'arachides décortiquées	7 marmites	300 – 450	2 100 – 3 150
Marge			
Marge totale			200 – 350
Marge par marmite d'arachides décortiquées vendue			29 – 50
Marge moyenne par marmite d'arachides décortiquées vendue			39

Source : élaboration propre, données de l'enquête.

➤ *Les saras régionales et métropolitaines*

Moins nombreuses que les saras locales, les saras régionales assurent la distribution de l'arachide des sous-régions de production vers des villes plus éloignées (Tableau 9). Celles-ci parcourent de plus longues distances avec le produit comparativement aux saras locales. Elles achètent l'arachide décortiquée ou parfois en coque auprès des producteurs et des saras locales dans les zones de production ou villes avoisinantes pour aller revendre dans d'autres villes plus lointaines. C'est le cas par exemple des saras qui acheminent le produit de Ouanaminthe vers Trou du Nord ou Cap-Haïtien. Le transport se réalise dans des camions contrairement aux saras locales qui prennent des taxis motos pour apporter leur petite production au marché. Ces saras commercialisent entre 100 à 400 marmites d'arachides décortiquées par semaine, l'équivalent de 200 à 900kg.

La troisième sous-catégorie de saras réfère à des intermédiaires qui achètent l'arachide décortiquée à Ouanaminthe pour l'acheminer vers Port-au-Prince, la plus grande ville du pays (Tableau 9). Comparativement aux autres saras, elles sont moins nombreuses (environ 10 à 20). En revanche, elles commercialisent beaucoup d'arachides. Plusieurs rapportent pouvoir commercialiser environ 1 000 marmites d'arachides décortiquées par semaine vers Port-au-Prince soit plus de 2 000kg. Ces gros achats se font principalement à la période qui suit la grande saison de récolte, de juin à octobre. Nous pouvons estimer par conséquent à 1 000 tonnes en moyenne la quantité d'arachides commercialisées annuellement des départements du Nord et du Nord-Est vers la capitale du pays. Dans le langage traditionnel, les saras métropolitaines sont appelées des « *grandes saras* » étant donné qu'elles ont un fonds de roulement bien plus élevé par rapport aux autres saras.

Les données présentées au Tableau 11 ont été calculées sur la base des informations recueillies auprès des saras régionales et métropolitaines qui acheminent l'arachide respectivement à Cap-Haïtien et à Port-au-Prince. En général, les prix obtenus permettent à ces saras de dégager respectivement des marges d'autour 21 HTG et 37 HTG par marmite d'arachide décortiquée, soit respectivement 9 HTG et 17 HTG par kg. Les saras qui se rendent à Port-au-Prince s'en sortent avec une plus grande marge particulièrement à cause de la forte demande qui permet d'obtenir un prix beaucoup plus élevé au marché dans la capitale du pays. Il est vrai que les marges des saras présentées ici aussi peuvent varier un peu suivant les fluctuations de prix dans les différents marchés, mais ces données sont utiles pour apprécier les niveaux de rentabilité des activités de ces opérateurs de la filière.

Tableau 11 : Résultats économiques des saras régionales et métropolitaines

Saras régionales (Cap-Haïtien)			
	Quantité	Prix unitaire (HTG)	Total (HTG)
Dépenses			
Achat d'arachides décortiquées	250 marmites	300 – 450	75 000 – 112 500
Chargement et transport des marchandises	5 <i>balo</i> de 50 marmites	100	500
Frais occasionnels d'entreposage à Cap-Haïtien	5 <i>balo</i> de 50 marmites	50	250
Transport individuel (aller-retour Ouanaminthe – Cap-Haïtien)			300
Sous-total des dépenses			76 050 – 113 550
Recettes			
Vente d'arachides décortiquées	250 marmites	325 – 475	81 250 – 118 750
Marge			
Marge totale			5 200
Marge par marmite d'arachides décortiquées vendues			21
Saras métropolitaines (Port-au-Prince)			
	Quantité	Prix unitaire (HTG)	Total (HTG)
Dépenses			
Achat d'arachides décortiquées	1 000 marmites	300 – 450	300 000 – 450 000
Chargement et transport des marchandises	12,5 <i>balo</i> de 80 marmites	625	7 813
Frais d'entreposage à Ouanaminthe et à Port-au-Prince	12,5 <i>balo</i> de 80 marmites	250	3 125
Transport individuel (aller-retour Ouanaminthe – Port-au-Prince)			2 000
Sous-total des dépenses			312 938 – 462 938
Recettes			
Vente d'arachides décortiquées	1 000 marmites	350 – 500	350 000 – 500 000
Marge			
Marge totale			37 062
Marge par marmite d'arachides décortiquées vendues (HTG)			37

Source : élaboration propre, données de l'enquête.

➤ *Stratégie de négociation des saras métropolitaines*

Étant donné leur nombre réduit et compte tenu du volume important de produits qu'elles achètent, les saras métropolitaines disposent d'un certain pouvoir dans les négociations de prix avec les autres acteurs. Au marché de Ouanaminthe, elles s'entendent souvent pour diminuer les prix proposés aux producteurs et aux saras locales. Cela arrive d'autant plus que ceux-ci ignorent les prix qui sont pratiqués à Port-au-Prince. De plus, les saras métropolitaines constituent un bon réseau d'interconnaissance. Nous avons pu en observer une dizaine au marché de la ville de Ouanaminthe et presque toutes étaient originaires de Trou du Nord. Or plusieurs autres ne vont même pas à Ouanaminthe en personne, mais confient à certaines saras du groupe la charge de leur acheter des marchandises. Dans ce contexte, une sara locale, également productrice d'arachides à Ouanaminthe déclare : « ...ces saras (métropolitaines) s'entendent chez elles sur le prix d'achat bien avant de venir ici à Ouanaminthe. Si elles achètent l'arachide décortiquée à 350 HTG la marmite, elles vous disent toutes qu'elles n'augmenteront pas le prix. Vous vendez donc finalement le produit à ce prix » (P_fg)³⁷. D'autres études comme celle de CJ-CONSULTANTS (2012) signalent l'existence de ce rapport de force en faveur de certains groupes de saras dans d'autres filières agricoles en Haïti comme le riz.

Cette situation permet aux saras métropolitaines d'améliorer leur marge tout en réduisant les gains notamment des saras locales qui font le décortilage. Dans ces conditions, les saras locales doivent souvent maintenir un meilleur taux de conversion possible (arachide en coque/arachide décortiquée) si elles espèrent conserver une marge positive. Cela implique par conséquent un rejet minimum des graines d'arachides de basse qualité après le décortilage, ce qui favorise une progression de la contamination dans la filière.

³⁷ P_fg désigne une participante au focus group organisé à Savane Longue (Ouanaminthe).

D. Les grossistes

Pour profiter des variations annuelles du prix de l'arachide, les grossistes font le stockage en période de récolte pour revendre plus tard en période de rareté. Ils achètent des arachides en coque, les font sécher, les trient et les entreposent chez eux. Suivant nos observations à Ouanaminthe, ces intermédiaires sont pour la plupart installés dans les zones rurales. Dans d'autres cas, il s'agit aussi de certains commerçants installés dans les villes.

➤ *Grossistes ruraux et urbains*

Les grossistes ruraux sont des producteurs d'arachides qui disposent d'une capacité économique suffisante leur permettant de stocker non seulement leur production, mais également d'autres arachides qu'ils achètent auprès des producteurs de leur localité et au marché. On y retrouve aussi des anciens producteurs qui, étant devenus vieux, ne sont donc plus en mesure de travailler la terre, mais se concentrent dans cette forme d'activité. Certains de ces producteurs-grossistes bénéficient de l'appui financier de leurs enfants qui sont devenus adultes et ont atteint une stabilité économique. Suivant les cas rencontrés à Ouanaminthe, les grossistes ruraux stockaient entre 350 et 500 marmites d'arachides en coque à chaque récolte, soit environ 400 à 600kg. L'arachide est entreposée à l'intérieur de leur maison ou dans des petits dépôts situés dans la cour.

Les autres grossistes qui vivent en milieu urbain sont moins nombreux par rapport aux grossistes ruraux. Dans la ville de Ouanaminthe par exemple, nous en avons identifié cinq, comparés à au moins une dizaine dans la section rurale de Savane-Longue. En revanche, les grossistes urbains entreposent souvent une quantité beaucoup plus importante d'arachides comparativement aux autres grossistes. Le plus grand rencontré à Ouanaminthe mettait en stock plus d'une dizaine de tonnes d'arachides en coque chaque année. Les produits sont entreposés dans des dépôts qu'ils construisent sur le toit ou dans la cour de leur maison. Comme dans le cas des producteurs, les arachides stockées par les grossistes sont disposées en général sur des supports préparés avec des planches ou des morceaux de bois déposés au sol ce qui est une bonne pratique lors de l'entreposage.

Dans les conditions idéales, suivant les prix d'achat en période de récolte (100 – 110 HTG/marmite) et de vente après stockage (140 – 150 HTG/marmite), le grossiste pourrait réaliser jusqu'à 50 HTG de marge par marmite d'arachides en coque commercialisée. Toutefois, certaines pertes enregistrées diminuent souvent les marges. Cela relève par exemple des attaques d'insectes ou de rongeurs dans

les stocks de produits. En effet, plusieurs insectes s'attaquent aux arachides et détruisent des gousses et des graines en les rendant aussi plus vulnérables à l'*Aspergillus*. Les insectes affectant le plus souvent les produits sont le Cucujide dentelé des grains (*Oryzaephilus surinamensis*) et la Bruche de l'arachide (*Caryedon serratus*). Quelques rares grossistes rapportent avoir utilisé des produits de traitement pour préserver la qualité de l'arachide pendant le stockage. D'autres ravageurs tels que les rats et les souris entraînent aussi facilement des dégâts importants. Ce sont aussi des vecteurs potentiels de la contamination étant donné l'état d'insalubrité qu'ils créent dans l'environnement du produit. À ce niveau, certains acteurs disent utiliser des chats ou des poisons pour limiter les dégâts causés par ces animaux.

Une autre source de perte signalée par tous les acteurs qui font le stockage de l'arachide en général est liée aux opérations de séchage et triage des arachides avant l'entreposage, surtout quand celles-ci n'ont pas été traitées avec soin. Évidemment, ces opérations réduisent plus ou moins le volume d'arachides qui sera finalement mis en stock. Dans ce contexte, certains grossistes rapportent des pertes pouvant aller jusqu'à 15% dans les arachides mises en stock ce qui peut réduire de manière significative les gains obtenus. Par ailleurs, comme dans le cas des autres intermédiaires, ces gains peuvent varier suivant les fluctuations dans les prix d'achat et de revente de l'arachide. Il arrive que les prix ne remontent pas au niveau attendu ce qui peut annuler leurs marges ou même entraîner une perte.

➤ *Stratégie d'achat et de vente*

L'achat d'une grande quantité d'arachides pour le stockage n'est pas facile considérant que ce produit est très demandé, mais arrive en petites quantités apportées sur le marché par un très grand nombre de vendeurs. Cette situation transforme donc le grossiste en un véritable collecteur de petites quantités d'arachides un peu partout pour l'entreposage. Les gros achats s'étalent souvent sur plus d'un mois. Or tous ces produits collectés seront déposés dans un même sac. Il s'ensuit dans ce contexte que les risques de mélange de lots d'arachides saines et contaminées sont accrus.

Pour améliorer leur chance de constituer les stocks suffisants, les grossistes multiplient leurs stratégies d'achat du produit. Suivant nos observations à Ouanaminthe, certains achètent parfois directement leurs arachides auprès des producteurs avoisinants avant que ces derniers ne les emportent au marché. En outre ils effectuent plusieurs voyages au marché pour acquérir le produit. D'autres se

positionnent dans des points stratégiques où des producteurs sont susceptibles de passer les jours de marché. Dans certains cas plus rares, l'achat de l'arachide est fait par une avance de fonds accordée à un producteur pour l'exécution de certaines opérations de culture (le plus souvent à la récolte) afin de répondre à ses éventuelles contraintes financières; ou encore un prêt accordé à une sara locale pour la soutenir dans ses activités. Les emprunteurs remboursent les prêts contractés en nature en retournant de l'arachide au grossiste au moment convenu. À noter cependant qu'aucun intérêt n'est exigé par le grossiste dans ces situations. Pour le producteur et la sara, il s'agit donc aussi d'un excellent moyen pour financer leurs activités. Par ailleurs, certains des grossistes mobilisant des sommes importantes font affaire avec des saras qu'il mandatent pour aller acheter l'arachide à leur compte sur différents marchés de proximité comme à Gens de Nantes, Acul-des-Pins et Capotille. Celles-ci reçoivent en contrepartie un montant de 5 HTG par marmite ou tout simplement la garantie d'être priorisées par le grossiste lors de la revente du produit.

Au moment de la revente, les grossistes ne décortiquent généralement pas l'arachide à moins que ce soit des saras qui occupent occasionnellement cette fonction dans la filière. Dans ce cas, elles peuvent décortiquer les arachides en stock progressivement pendant la revente. Mais dans les autres cas plus courants, les grossistes vendent aux saras qui se chargent elles-mêmes du décorticage. Dans les milieux ruraux de production, ces arachides sont aussi achetées par des producteurs qui les utilisent comme semences. Si l'achat des arachides requiert beaucoup d'efforts, la revente après stockage est plutôt un exercice facile. En effet, le produit étant devenu rare, le grossiste peut le libérer assez rapidement et sans même aller au marché. La plupart de ceux qui ont été interrogés sur la question avouent que des saras et certains producteurs viennent acheter le produit directement chez eux.

E. Les commerçantes stationnaires

À l'inverse des saras qui se promènent dans plusieurs endroits, d'autres commerçantes se positionnent sur un site de vente précis où elles achètent l'arachide en coque ou décortiquée et font aussi parfois le décorticage du produit avant la revente. On les rencontre en général dans les villes où elles commercialisent également d'autres produits agroalimentaires notamment des céréales et des légumineuses. Leurs principaux fournisseurs sont les saras locales ou régionales avec lesquelles elles développent parfois une bonne relation de confiance. Plusieurs de ces commerçantes à Cap-Haïtien par exemple achètent à crédit auprès des saras régionales et remboursent leurs prêts sans payer d'intérêt après 2 semaines. Les commerçantes stationnaires revendent l'arachide majoritairement en bout de chaîne aux consommateurs et aux artisans qui la transforment en d'autres produits. Elles réalisent une marge de 10 à 20 HTG par marmite. Elles arrivent à dégager cette marge grâce à la vente au détail par *gode*, mais aussi à cause de leur présence permanente au marché rendant le produit toujours disponible pour les acheteurs dans les villes ce qui leur permet du coup de négocier un prix plus élevé.

4.1.2.2- Les marchés publics

Les marchés publics constituent les principaux centres de transactions commerciales pour les produits agroalimentaires en Haïti. Tous, producteurs, intermédiaires, transformateurs et consommateurs s'y retrouvent pour échanger les produits. Selon une étude réalisée par Jeanniton & Chery (1998), plus de 600 marchés publics existeraient dans l'ensemble du pays. Dans le cadre de ce travail, nous avons identifié une vingtaine de marchés concernés par la commercialisation des arachides du Nord et du Nord-Est dont le marché de la Croix des Bossales à Port aux Princes³⁸. Les marchés publics peuvent être catégorisés en trois groupes comme présenté au Tableau 12 à la page 77. Ces marchés sont aussi représentés sur la carte à la page 80. Le regroupement est fondé principalement sur deux critères : le milieu de localisation (rural ou urbain) et les types d'acteurs impliqués en majorité dans les échanges. Nous distinguons donc sur cette base : les marchés ruraux de production, les marchés urbains de moyenne consommation et les marchés urbains de grande consommation.

³⁸ Le marché de la Croix des Bossales est le principal marché de la capitale haïtienne. Il reçoit des produits agricoles dont l'arachide en provenance des toutes les régions du pays.

- Les *marchés ruraux de production* se situent bien entendu en région rurale et proche des zones de production d'arachides. Les producteurs et les saras locales sont les principaux acteurs remarquables sur ces marchés. Ces derniers fonctionnent généralement un jour par semaine. C'est le cas des marchés de Capotille au Nord-Est ou de Port-Margot au Nord. Au total, il y a 13 marchés de cette catégorie où l'on peut observer beaucoup d'échanges entre les acteurs de la filière.
- Les *marchés de moyenne consommation* définissent les marchés de certaines villes comme Ouanaminthe ou Limbé qui réunissent des producteurs et des saras locales, mais aussi plusieurs saras régionales qui viennent acheter le produit pour l'acheminer ailleurs dans les plus grandes villes. À Ouanaminthe particulièrement, il s'est établi un grand réseau de distribution de l'arachide vers Cap-Haïtien et Port-au-Prince. Ces marchés fonctionnent tous les jours de la semaine, mais certains jours sont moins achalandés. La présence des commerçantes stationnaires et des consommateurs de ces villes est aussi remarquable sur ces marchés, mais en moindre importance comparativement aux marchés de grande consommation dans les plus grandes villes. Six marchés urbains de cette catégorie ont été identifiés dont celui de la commune de St-Michel de l'Attalaye du département de l'Artibonite vers où se dirige une partie des arachides de la filière.
- Les *marchés de grande consommation* sont caractérisés surtout par la forte présence des commerçantes stationnaires et des consommateurs ainsi que des saras régionales ou métropolitaines qui viennent livrer le produit. C'est le cas du marché du centre-ville de Cap-Haïtien ou de celui de la Croix-des-Bossales à Port-au-Prince, lieu d'aboutissement d'environ 30% de la production du Nord et du Nord-Est. Les marchés de grande consommation sont achalandés tous les jours de la semaine et se distinguent aussi par des flux de produits plus importants étant donné la forte population dans ces grandes villes³⁹.

³⁹ Cap-Haïtien ainsi que l'aire métropolitaine de Port-au-Prince qui drainent une bonne partie des arachides de la filière comptent respectivement 274 404 et 2 618 894 habitants ce qui représente dans l'ensemble 26.5% de la population haïtienne.

Tableau 12 : Catégorisation des marchés de commercialisation de l'arachide

Type de marché	Localisation	Acteurs présents (- à +++) ⁴⁰	Volume produit (+ à +++)	Jours de fonctionnement	Exemples
Marchés de production	Rurale	Prod. (+++) S.L. (+++) S.R. (+) S.M. (-) C.S. (-) Cons. (-)	+ à ++	1 jour par semaine	Marchés Baptiste à Ouanaminthe ou La Bruyère à Plaine du Nord; marchés de Capotille et de Port-Margot.
Marchés de moyenne consommation	Urbaine	Prod. (+ à ++) S.L. (+++) S.R. (++ à +++) S.M. (- à ++) C.S. (++) Cons. (++)	++ à +++	Tous les jours de la semaine, mais 2 ou 3 jours de faibles activités	Marché du centre-ville de Ouanaminthe, Limbé, Trou du Nord.
Marchés de grande consommation	Urbaine	Prod. (-) S.L. (-) S.R. (+++) S.M. (- à +++) C.S. (+++) Cons. (+++)	+++	Tous les jours de la semaine	Marchés de Cap-Haïtien, Croix des Bossales à Port-au-Prince

Source : élaboration propre, données de l'enquête.

Prod. : producteurs S.L. : saras locales S.R. : saras régionales S.M. : Saras métropolitaines
C.S. : commerçantes stationnaires Cons. : consommateurs

⁴⁰ (-) : aucun; (+) : peu; (++) : moyennement; (+++) : beaucoup.

Les observations conduites au niveau de plusieurs marchés publics pendant les visites exploratoires révèlent des problèmes infrastructurels importants qui nuisent au maintien de la qualité des produits agroalimentaires en général. La Figure 8 à titre d'exemple illustre l'état des activités au marché urbain de Ouanaminthe où transitent plus de 50% de la production des deux départements. On a remarqué que les denrées agricoles y compris l'arachide sont déposées au sol, au mieux dans des brouettes, et exposées au soleil. À noter que le marché n'est pas logé dans un bâtiment particulier, mais plutôt dans une rue du centre-ville. Cette situation soumet le produit à des températures élevées et à l'humidité pendant la commercialisation. Or des arachides achetées par les saras régionales et métropolitaines sont ensuite enfermées dans des sacs en polyéthylène pendant 3 à 7 jours avant la vente finale aux consommateurs ou à d'autres acteurs de la filière à dans les villes. Dans le cas des saras métropolitaines particulièrement, les arachides sont aussi entreposées à même le sol dans des salles de dépôt très peu ventilées et souvent insalubres disposées aux alentours des marchés à Ouanaminthe et à Port-au-Prince (voir l'illustration à la Figure 9). Considérant que dans les conditions favorables, l'*Aspergillus* peut se développer dans un intervalle de 24 à 48h (Ellis, Smith, Simpson, Khanizadeh, & Oldham, 1993), il est évident que le traitement subi par les arachides dans les marchés publics et les dépôts accentue les risques de contamination pendant la commercialisation, encore plus si les produits n'ont pas été suffisamment séchés après la production.

Figure 8 : Vente d'arachides au marché de Ouanaminthe



Source : © CdA, enquête 2018.

Figure 9 : Un dépôt d'arachides photographié à Port-au-Prince

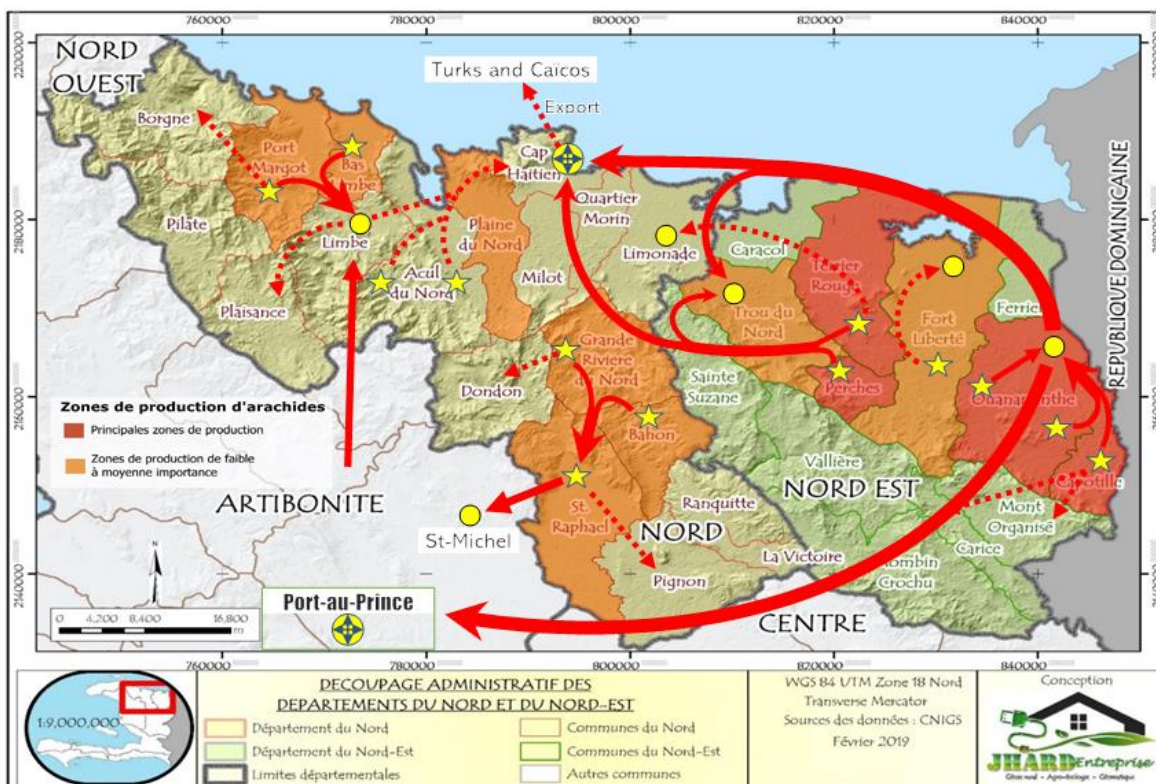


Source : © CdA, enquête 2018.

4.1.2.3- Les grands axes de commercialisation

L'axe de commercialisation se définit comme une suite de places de marché où circule le produit. En général, l'arachide transite sur les marchés ruraux pour aller vers des marchés urbains (Figure 10). Il y a, comme nous l'avons souligné, 13 marchés ruraux d'intérêt où il est courant d'observer des opérations de commercialisation d'arachides. Ces marchés se retrouvent tous dans les zones de production à l'exception des marchés Grison-Garde et Labryère à Acul du Nord qui reçoivent l'arachide provenant des localités productrices de Plaine du Nord. Notons qu'une forte quantité d'arachides dans la filière est dirigée vers Cap-Haïtien et Port-au-Prince, les deux plus grandes villes du pays. Comme nous l'avons souligné, ce sont des marchés de grande consommation étant donné le nombre élevé de consommateurs qui les fréquentent. À la marge du commerce local, une certaine quantité d'arachides est exportée à partir du Cap-Haïtien en direction de l'île Providenciales des Turks and Caïcos. Bien qu'aucune donnée statistique ne soit disponible pour évaluer ces exportations, nos enquêtes suggèrent qu'elles sont assez faibles et se font peu souvent, soit deux ou trois fois par trimestre.

Figure 10 : Axes de commercialisation de l'arachide



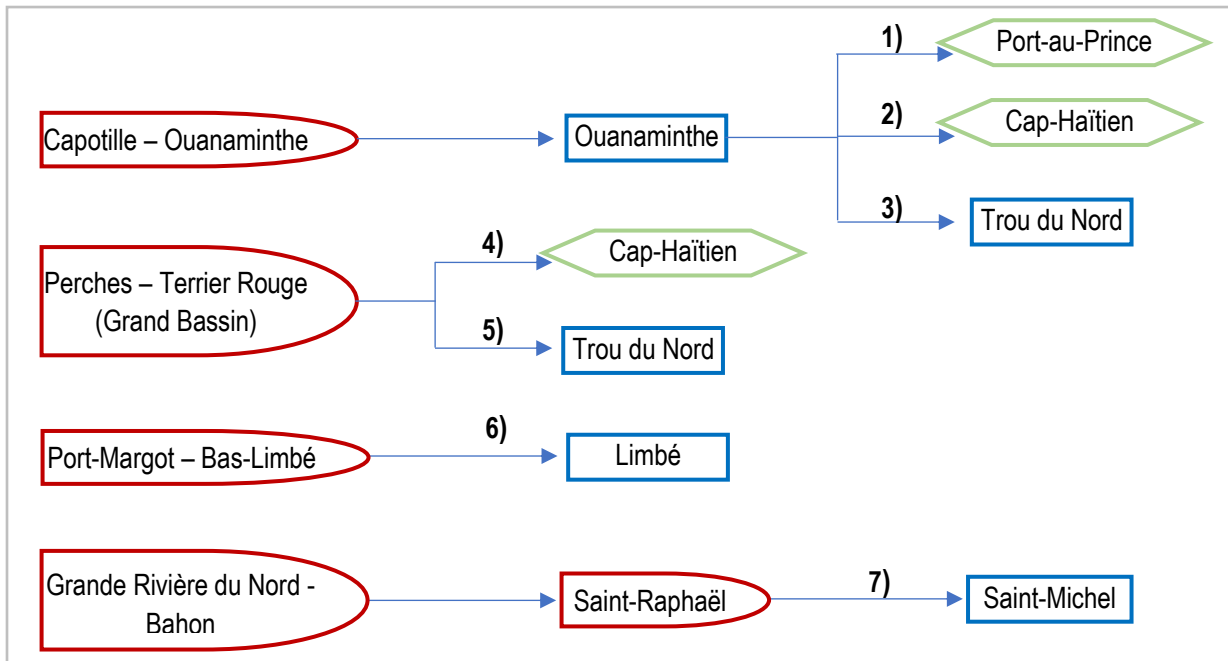
Source : élaboration propre, données de l'enquête.

Les données présentées à la Figure 10 permettent de repérer sept axes dominants dans la commercialisation de l'arachide des régions Nord et Nord-Est d'Haïti. Ces axes sont ainsi schématisés dans la Figure 11. Ils décrivent les chemins empruntés par la majorité de l'arachide produite dans les deux départements, cela en raison de l'importance des flux de produits échangés entre les acteurs commerciaux sur les différents marchés publics.

Ainsi, les arachides en provenance des marchés ruraux de Capotille et Ouanaminthe se dirigent vers le marché du centre-ville de Ouanaminthe d'où elles partent ensuite en grande partie vers Port-au-Prince, Cap-Haïtien et Trou du Nord (respectivement les axes 1, 2 et 3). Plus de la 50% de la production des deux départements circule dans ces trois premiers axes. Par ailleurs, les villes de Cap-Haïtien et Trou du Nord reçoivent également une quantité assez importante d'arachides en provenance des marchés ruraux de Perches et Terrier Rouge (axes 4 et 5). Les deux derniers axes désignent des flux moins importants en provenance de certaines communes du Nord où la production d'arachides est plus faible. Les productions à Port-Margot et Bas-Limbé sont ainsi commercialisées en majorité vers

la ville de Limbé (axe 6), laquelle ville est aussi alimentée par des arachides venant du département de l'Artibonite ainsi que de l'île de la Gonâve. Le dernier axe identifié (axe 7) décrit les flux de produit des communes Grande Rivière du Nord, Bahon et St-Raphaël vers la ville de St-Michel de l'Attalaye dans le département de l'Artibonite.

Figure 11 : Principaux axes de commercialisation de l'arachide aux Nord et Nord-Est d'Haïti



Source : élaboration propre, données de l'enquête.

 Marchés ruraux
 Marchés de moyenne consommation°
 Marchés de grande consommation°

Rappelons que le transport dans les axes de commercialisation est assuré de différentes manières. Ainsi, le transport de l'arachide par les producteurs ou les saras locales des zones de production vers les marchés ruraux est effectué en général à taxi moto, à dos d'animaux ou à pied. Pour ce qui est de l'acheminement de l'arachide vers les marchés urbains, différents types de camions sont utilisés. Certains disposent d'une carrosserie couverte assurant la protection des produits. D'autres dont les carrosseries ne sont pas recouvertes utilisent quand même des prélarats en cas de pluie. Aucun cas de mouillage des produits pendant le transport vers les villes n'a été signalé. Quant aux arachides transportées à dos d'animaux ou à pied cependant, il est plus difficile d'assurer leur protection en cas d'averses.

4.1.2.4- Graphe des flux

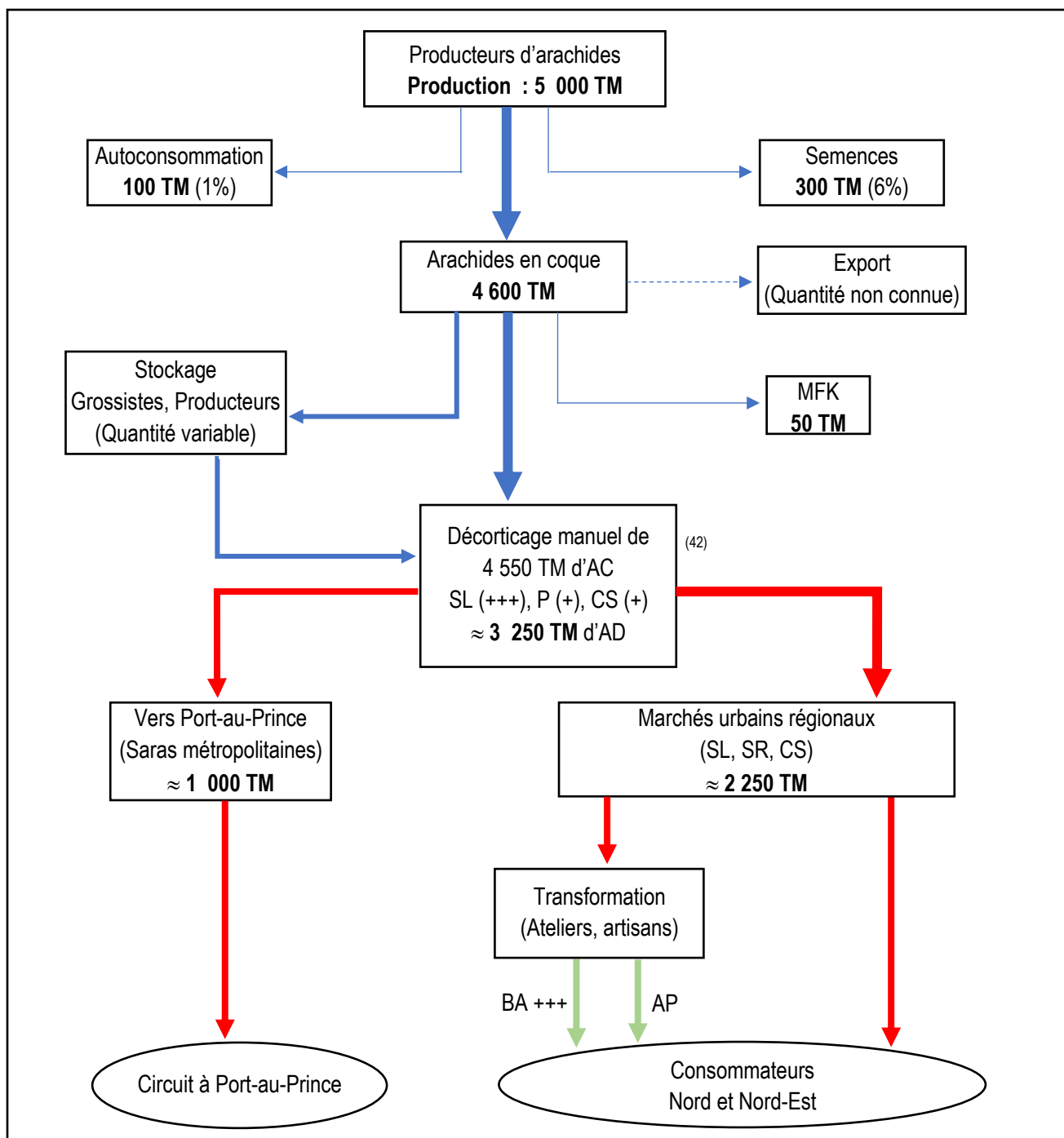
Le graphe des flux élaboré pour la filière est présenté dans la Figure 12 à la page suivante. Bien que certaines données soient incomplètes, il nous donne une bonne idée de la répartition annuelle des volumes produits. Les données ont été estimées à partir des statistiques du MARNDR et de nos estimations à partir des enquêtes réalisées dans les régions.

Comme nous l'avons souligné, la production annuelle générée par les régions Nord et Nord-Est du pays peut être estimée à 5 000 tonnes⁴¹. Le graphe des flux montre ainsi que la quasi-totalité de cette production alimente une filière locale dans les deux départements et à Port-au-Prince. Les producteurs enquêtés affirment consommer très peu l'arachide (environ 5kg seulement après une campagne de récolte), ce qui permet d'évaluer à 100 tonnes la valeur annuelle de l'autoconsommation pour les 9 500 producteurs estimés dans les deux départements (section 4.1.1.1). Considérant qu'un peu plus de 8 300ha de terres sont cultivées annuellement en arachides au Nord et au Nord-Est (MARNDR, 2016) et que les producteurs enquêtés affirment semer environ 35kg d'arachides en coque par ha, nous pouvons donc estimer à 300 tonnes la quantité de semences utilisées.




Sur les 5 000 tonnes produites, environ 92% sont donc finalement orientées vers la transformation et la consommation. Une fraction de 50TM de la production est achetée par Meds and Food for Kids (MFK), une organisation non gouvernementale dans la région. Le reste, soit 4 550 tonnes équivalant à 3 250 tonnes d'arachides décortiquées, termine sa course dans le vaste réseau informel d'intermédiaires qui approvisionnent les marchés publics dans le Nord, le Nord-Est et la capitale du pays. Le décorticage des arachides circulant dans la filière est effectué à la main et majoritairement par les saras locales lors de la commercialisation. Ces arachides sont finalement vendues aux consommateurs, mais aussi à des artisans qui assurent la fabrication de divers autres produits que nous abordons dans la section suivante.

⁴¹ Moyenne annuelle de 2015 à 2016, statistiques du MARNDR.

Figure 12 : Graphe des flux de produits



Source : élaboration propre, données de l'enquête et statistiques du MARNDR.

P : producteurs	CS : commerçantes stationnaires	 Arachides en coque (AC)
SL : saras locales	BA : Beurre d'arachide (manba)	 Arachides démantelées (AD)
SR : saras régionales	AP : autres produits (tablettes, chanm-chanm...)	 Produits transformés

⁴² Le taux de conversion moyen a été déterminé à partir de nos entretiens avec les saras locales. Ce taux est évalué à 1,4 kg d'arachides en coque pour 1 kg d'arachides démantelées (18 marmites AC pour 7 marmites AD).

4.1.3- La transformation

4.1.3.1- Le décortiquage

La première transformation de l'arachide est l'enlèvement de la coque pour obtenir la graine. Nous avons vu que cette opération se réalise essentiellement à la main et majoritairement par les sara locales dans la filière et nous avons présenté la performance économique de ces acteurs à la section 4.1.2.1. Soulignons que l'arachide décortiquée est vendue au marché par la sara locale dans un délai de 4 à 7 jours. Quand elle est achetée par une sara régionale ou métropolitaine, il peut encore s'écouler entre 4 à 7 jours avant la revente. Cela fait un total d'une à deux semaines entre le décortiquage de l'arachide et sa vente finale aux consommateurs ou à des artisans d'autres produits. Ce temps peut encore s'allonger à cause des commerçantes stationnaires qui interviennent en aval dans la chaîne de commercialisation. Évidemment, toutes ces étapes suivies pendant la commercialisation sont des points potentiels de contamination du produit. À côté du décortiquage manuel, quelques petites machines ont été identifiées dans la filière (Figure 13). Le décortiquage dans ces machines reste toutefois très marginal.

Figure 13 : Décortiqueuses d'arachide à Capotille (A) et à Ouanaminthe (B)



Source : © CdA, enquête 2018.

Cinq décortiqueuses ont été repérées dans toutes les communes visitées au Nord et au Nord-Est. Quatre d'entre elles étaient nouvellement installées à Capotille dans des ateliers de transformation mis en place par la FAO dans le cadre d'un projet d'amélioration de la sécurité alimentaire dans le Nord-Est (FAO, 2017). La dernière décortiqueuse retrouvée dans un atelier à Ouanaminthe était endommagée et dysfonctionnelle au moment de l'enquête. De plus, aucun des acteurs de la filière interviewés à Ouanaminthe n'était au courant de ce service de décortilage à la machine.

4.1.3.2- Le beurre d'arachide ou *manba*

Le beurre d'arachide couramment appelé *manba* est le principal produit fabriqué dans la filière. À l'échelle nationale, Norvilus & Jean Baptiste (2008) estiment que 95% de la production du pays serait transformée en *manba*. La fabrication de ce produit est l'œuvre notamment de nombreux petits artisans répandus un peu partout dans les villes. Ce sont des femmes qui achètent l'arachide soit en coque, soit décortiquée auprès des producteurs ou des intermédiaires commerciaux au marché. Elles préparent d'abord la recette puis vont faire broyer les ingrédients chez des propriétaires de moulins dans les villes. Elles revendent ensuite le produit en s'installant dans des points fixes ou encore en se promenant à travers les rues de place en place. Le beurre d'arachide est souvent vendu en vrac avec d'autres produits complémentaires comme le pain ou la cassave, ainsi que des biscuits et des sucreries. Par ailleurs, certains des artisans non ambulants vendent aussi le produit dans des bocaux de tailles variées, le plus fréquemment utilisé étant un bocal d'une capacité de 470 ml équivalant à 0,5kg de *manba* (Figure 14).

Figure 14 : Beurre d'arachide en vente dans les rues à Ouanaminthe



Source : © CdA, enquête 2018.

Une petite portion du beurre d'arachide commercialisé sur le marché est fabriquée dans des ateliers de transformation et emballée dans des bocaux de 470 ou 750ml. Ces ateliers disposent généralement de leur propre moulin d'arachides. La majorité d'entre eux sont dirigés par des associations de femmes. D'autres sont constitués par des groupements communautaires ou religieux. Au total, 22 ateliers ont été repérés dans les deux départements : 9 dans le Nord et 13 dans le Nord-Est. Le Rasanbleman Fanm Vanyan Limonad (RAFAVAL) dans le Nord et l'Association des Femmes de Ouanaminthe (AFO) dans le Nord-Est figurent parmi les ateliers les plus actifs identifiés dans les régions d'étude. Le RAFAVAL compte environ 300 membres qui collaborent dans les opérations d'achat, de transformation et de vente des produits à base d'arachides. L'atelier s'investit aussi beaucoup dans la transformation du cacao. Une dizaine parmi les ateliers de transformation identifiés font partie de l'Association nationale des transformateurs de fruits (ANATRAF), une institution qui leur facilite l'accès aux matériels de production tout en les aidant à promouvoir leurs produits dans des foires artisanales.

À noter que plusieurs des ateliers de transformation font la promotion de leurs produits comme étant de qualité supérieure. Certains comme l'Association des Femmes de Ouanaminthe disent être au courant du problème des aflatoxines et avoir récemment fait tester des échantillons de leurs produits à Port-au-Prince. Ils accordent aussi une attention spéciale au choix des arachides au marché et à leur tri. Effectivement, trois échantillons de leurs produits ont été testés dans le cadre de cette recherche et ont été retrouvés avec des taux d'aflatoxines inférieurs à 20 ppb. Évidemment, ces résultats ne permettent pas de conclure que les produits vendus dans les ateliers ne sont pas contaminés. Toutefois, compte tenu du souci de propreté et de qualité témoigné dans la réalisation des opérations et dans le choix des arachides, il est probable que les taux d'aflatoxines soient moins élevés dans les produits de plusieurs de ces ateliers comparativement aux produits fabriqués par les nombreux petits artisans. Quoi qu'il en soit, la quantité d'arachides transformées dans ces ateliers est très faible. L'AFO par exemple en tant qu'atelier considéré comme très actif transforme environ 0,5 tonne d'arachides décortiquées par an. La quantité d'arachides transformées par l'ensemble de ces ateliers ne dépasserait donc pas 10 tonnes par an ce qui représente une fraction insignifiante des 2 250 tonnes d'arachides décortiquées orientées annuellement vers les régions du Nord et du Nord-Est.

A. Processus de fabrication

Les étapes relatives à la production du *manba* haïtien sont présentées dans la Figure 15. L'arachide est d'abord décortiquée à la main si elle a été achetée en coque. Elle est ensuite triée pour être séparée des graines pourries qui peuvent nuire au goût du produit. Les artisans utilisent ensuite leurs accessoires traditionnels de cuisine pour faire griller l'arachide. Avant de les faire broyer au moulin, les graines d'arachides grillées sont frottées avec les mains puis agitées dans des vans afin d'enlever les téguments. L'arachide est ensuite broyée avec du sucre et des épices sélectionnées (piment, sel, cannelle et anis étoilé). Finalement, le produit est emballé dans les bocaux ou bien disposé dans des pots pour être vendu progressivement avec les autres produits complémentaires (pain, cassave).

Figure 15 : Fabrication du beurre d'arachide



Source : élaboration propre, données de l'enquête.

Rappelons que le broyage de l'arachide par des petits artisans est réalisé dans des moulins installés dans les villes. La Figure 16 montre un exemple de moulin d'arachides. Dans la ville de Ouanaminthe par exemple, une dizaine de ces moulins ont été identifiés. Ils fonctionnent en général dans des salles aménagées à l'intérieur des maisons des propriétaires. Certains utilisent une main-d'œuvre familiale dans l'exécution des opérations. D'autres embauchent 3 à 5 personnes qui assurent le service aux clients. L'arachide est moulue pour un prix de 50 HTG la marmite décortiquée ou 23 HTG/kg. Les moulins sont des installations peu entretenues qui offrent des services à beaucoup d'artisans et de consommateurs qui viennent y faire broyer leurs arachides. Comme nous verrons plus loin, ce sont aussi des points possibles de contamination dans la filière.

Figure 16 : Moulin d'arachides dans la ville de Ouanaminthe



Source : © CdA, enquête 2018.

B. Revenu des artisans

Le Tableau 13 présente les calculs effectués pour un petit artisan de beurre d'arachide qui vend le produit emballé dans les bocaux de 470ml. Plusieurs de ces artisans disaient transformer autour de 4 marmites d'arachides décortiquées par semaine. Selon les variations de prix sur le marché, l'artisan pourrait réaliser une marge oscillant autour de 170 à 200 HTG par kilogramme de beurre d'arachide, soit 376 à 438 HTG pour une marmite d'arachides décortiquées transformée.

Tableau 13 : Compte de production d'un petit artisan de beurre d'arachide

	Quantité	Prix unitaire (HTG)	Total (HTG)
Dépenses			
Arachide décortiquée	4 marmites	300 - 450	1 200 – 1 800
Charbon pour le grillage			50
Sucre et épices			20
Broyage au moulin	4 marmites	50	200
Bocal d'emballage (470ml)	17 bocaux	25	425
Sous-total des dépenses			1 895 – 2 495
Recettes			
Vente de beurre d'arachide	17 bocaux	200 – 250	3 400 – 4 250
Marge			
Marge totale			1 505 – 1 755
Marge par kg de beurre d'arachide			171 - 199
Marge estimée par marmite d'arachides transformées en beurre			376 - 438

Source : élaboration propre, données de l'enquête.

4.1.3.3- Autres produits dérivés

Une variété d'autres produits de moindre importance sont fabriqués dans la filière arachide. Plusieurs sont déjà relatés dans la littérature (Jean & Saint-Dic, 2005; TechnoServe, 2012; Narcisse, 2014). En première position, il y a l'arachide grillée-salée fabriquée par des commerçantes qui peuvent soit s'installer, soit se promener dans les rues. Elle est souvent vendue avec des œufs et de la banane. Plus rarement, elle est servie comme entrée dans certains restaurants à Cap-Haïtien et à Ouanaminthe. Les autres produits sont surtout fabriqués dans les ateliers de transformation (Figure 17). On retrouve le *chanm-chanm* (mélange d'arachides moulues avec du maïs), les tablettes d'arachide, les douces d'arachide (arachide moulue et cuite avec du sucre), la carapiña (arachide

enrobée de sucre). Dans le nord-est, il y a également le *norga* (une variété spéciale de tablette d'arachides mélangées avec du sirop de canne) ainsi que le *mayi-ji*, produit rencontré spécifiquement à Carice et fait d'un mélange d'arachide, de maïs et de sésame.

Figure 17 : Produits à base d'arachides vendus dans des ateliers à Ouanaminthe.



Source : © CdA, enquête 2018.

4.1.4- Institutions intervenant dans la filière

4.1.4.1- *Meds and Food for Kids (MFK)*

Située dans la commune de Quartier Morin au département du Nord, Meds and Food for Kids (MFK) est une organisation non gouvernementale qui travaille dans la lutte contre la malnutrition infantile. Elle dispose également d'une industrie de transformation lui permettant de fabriquer des aliments thérapeutiques à base d'arachide. L'entreprise fabrique trois produits dénommés *Medika Mamba*, *Mamba Djanm* et *Vita Mamba*. Ces aliments approvisionnent le système de santé local, mais sont aussi exportés à l'international à travers l'UNICEF.

Environ 1 000 tonnes d'arachides sont transformées annuellement par MFK et l'entreprise prévoit une hausse de sa capacité jusqu'à 4 000 tonnes dans les prochaines années. MFK est aussi consciente du problème des aflatoxines dans la filière, et par conséquent, elle importe la quasi-totalité de l'arachide utilisée dans la fabrication de ses produits. Ainsi, près de 50 tonnes d'arachides seulement, soit 5% de leurs achats, proviennent du marché local. Leur stratégie est de s'approvisionner auprès d'organisations qui travaillent avec des agriculteurs afin de générer une production de qualité. Les activités d'approvisionnement et de transformation de l'arachide à la MFK fournissent de l'emploi à environ 55 personnes dans la région.

Au-delà de ses actions dans la transformation de l'arachide, MFK organise des activités de formation sur les bonnes pratiques agricoles pour des agriculteurs de la filière à Ouanaminthe. L'objectif est de contribuer à la protection de l'environnement, l'amélioration des rendements et revenus obtenus de la production d'arachides et à la réduction du taux d'aflatoxines dans les produits. Selon les gestionnaires de ce programme, environ 180 producteurs de la commune de Ouanaminthe y participent chaque année.

4.1.4.2- *iF Foundation*

iF Foundation est une autre organisation non gouvernementale située dans la commune de Milot dans le département du Nord. Elle fournit de l'encadrement à certains producteurs de cette commune ainsi que d'autres sous-régions avoisinantes afin de favoriser la production d'arachides de qualité, non contaminées par les aflatoxines. Une autre organisation non gouvernementale du nom d'Acceso organisait des activités similaires à Ouanaminthe, mais a arrêté en 2017 pour se concentrer davantage

sur le département du Centre d'Haïti. L'assistance offerte par iF Foundation inclut la formation sur les bonnes pratiques agricoles, le soutien technique pendant les opérations de préparation de sol et de récolte, des intrants (semences de qualité, fongicides) ainsi qu'un programme de crédit aux producteurs. Par ailleurs, l'organisation assure également un marché pour les arachides des producteurs qu'elle accompagne en les orientant vers les grands acheteurs comme Meds and Food for Kids (MFK) à Quartier Morin. Selon le dernier bilan des activités conduites en 2017, plus de 400 producteurs participent à ce programme (« The iF update », 2017).

4.1.4.3- *Les institutions de microfinance (IMF)*

Plusieurs institutions de microfinance interviennent dans le financement des activités dans la filière. On retrouve dans ce panorama : Fonkoze, Finca, Microcrédit national (MCN) et certaines petites IMF communautaires comme Fon Ede à Gens de Nantes ou KREP à Jean Rabel. Les prêts sont généralement accordés pour une durée de 4 à 6 mois par groupe de 5 personnes. Suivant nos entretiens avec les acteurs à Ouanaminthe, ce sont toutefois les saras qui accèdent le plus souvent à ces prêts. Elles empruntent le cas échéant de petites sommes allant de 5 000 à 10 000 HTG. Rares sont les producteurs qui contractent ces prêts. En fait, ils ne sont pas favorisés d'une part à cause des taux d'intérêt élevés, ces derniers variant de 12% dans les petites IMF communautaires jusqu'à 30 à 40% à la MCN. D'autre part, à cause du mode de remboursement mensuel exigé ce qui ne leur permet pas d'utiliser efficacement l'argent emprunté pendant la culture de l'arachide. Certaines formes d'organisation telles que les Mutuelles solidarités (MUSO) ainsi que les tontines « sòl » permettent de diminuer les coûts du financement dans la filière. Ces dernières sont des formes d'entraide plus ou moins organisées. Ainsi, les prêts dans les MUSO sont octroyés à un taux d'intérêt de 5%. De leur côté, les sols sont des mécanismes de financement zéro intérêt. Ils réunissent un nombre de participants qui donnent une cotisation périodique (généralement à chaque semaine). Les montants reçus à chaque période sont ensuite distribués entre les membres. Par ailleurs, comme nous l'avons vu, certains producteurs reçoivent des prêts dans certains cas auprès des grossistes de la filière qu'ils remboursent sous forme d'arachides après la récolte. Au moment de la revente, les grossistes peuvent aussi donner les arachides à crédit à leurs amies saras qui peuvent payer plusieurs mois après. Rappelons qu'aucun intérêt n'est versé dans le cas de ces prêts contractés entre les acteurs.

4.1.5- Analyse des coûts et marges

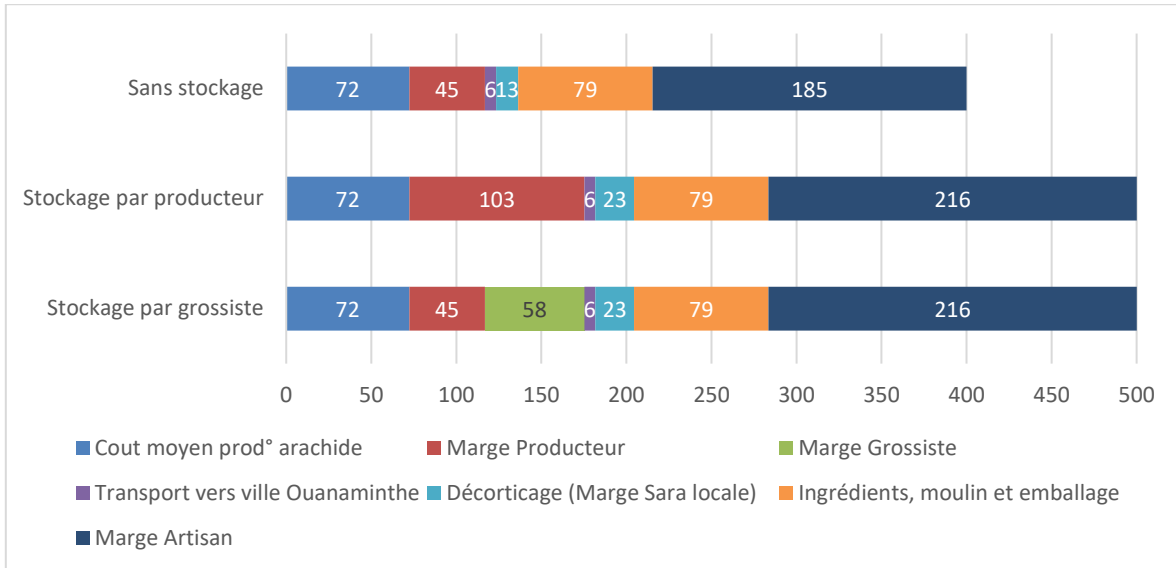
En guise de synthèse des coûts et marges dans la filière, nous avons dressé plusieurs scénarios de répartition des gains suivant les résultats économiques des activités exercées par les différents opérateurs. Les quantités de produits échangées ont été évaluées en kilogramme afin de faciliter la comparaison. Les données concernent les acteurs de la filière à Ouanaminthe et sont présentées à titre d'exemple pour trois différents circuits des flux de produits : le circuit des arachides utilisées pour la fabrication du *manba* à Ouanaminthe où interviennent les artisans (Figure 18), le circuit de commercialisation vers Cap-Haïtien où interviennent des saras régionales (Figure 19) et le circuit des arachides commercialisées vers Port-au-Prince où interviennent les saras métropolitaines (Figure 20). Pour chaque circuit, trois scénarios ont été construits sur la base des prix minimum et maximum généralement pratiqués sur les marchés et selon l'acteur ayant fait le stockage du produit (producteur ou grossiste). Il en ressort les principales remarques suivantes :

- a) Les variations dans le prix de l'arachide en coque entre les périodes de récolte et les périodes de rareté impactent également le prix de l'arachide décortiquée et des autres produits dérivés comme le *manba* dans la filière. Ces derniers se vendent alors plus cher quand il s'agit de l'arachide stockée après récolte. La hausse des prix permet aussi aux producteurs d'améliorer leur revenu, mais comme nous l'avons souligné, beaucoup d'entre perdent cette marge supplémentaire, car ils n'arrivent pas à garder leur production en stock. Ce sont alors les grossistes qui en profitent en achetant et en entreposant du produit. On remarque aussi que les prix très élevés pratiqués en cas de rareté de l'arachide permettent aussi aux saras locales et aux artisans de beurre d'arachide à Ouanaminthe d'obtenir des marges plus élevées. Celles-là peuvent engranger respectivement jusqu'à 10 et 31 HTG supplémentaires par kilo d'arachide décortiquée ou de beurre d'arachide vendue. Cela soutient l'idée que la demande des produits d'arachide à Ouanaminthe reste importante même en période de rareté. Une autre explication serait aussi dans le fait qu'un nombre moins important de saras locales et d'artisans ont tendance à intégrer la filière en période de rareté étant donné un manque de fonds dû à la hausse du prix de la matière première ou encore à cause des activités académiques qui rend certaines femmes indisponibles à assurer leur rôle de saras.
- b) Le coût de production de l'arachide reste très important dans la filière. En effet, le coût supporté par les producteurs, moyennant sur une combinaison à parts égales des mains-d'œuvre

gratuite et salariée dans les opérations de culture, est de 72 HTG pour l'équivalent de 1 kg d'arachide décortiquée ou de beurre d'arachide. Ce coût représente environ entre 15 et 50% du prix final des produits selon le circuit considéré.

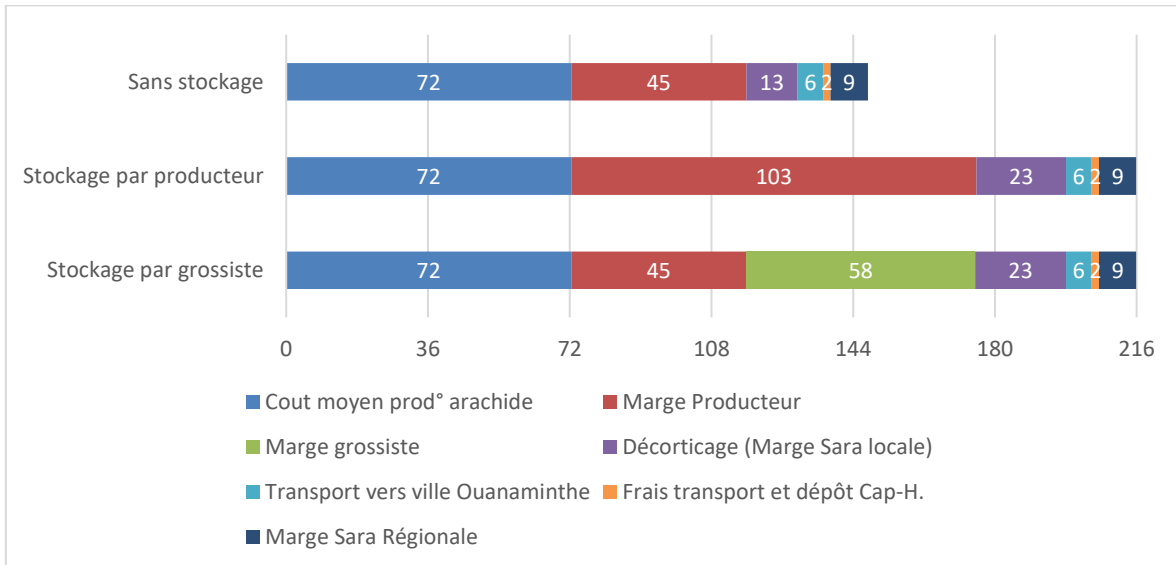
- c) Le producteur peut arriver à une marge importante comparativement aux autres acteurs lorsqu'il parvient à stocker sa production en attente des meilleurs prix du marché. Pour un grand nombre de producteurs cependant, ce scénario n'arrive pas souvent. Comme on l'a déjà souligné en effet, ils écoulent leur production assez tôt après la récolte à cause des faiblesses de trésorerie et des dépenses obligatoires en cas d'endettement, de maladies ou de mortalité d'un proche, mais surtout pour payer l'écolage des enfants à la rentrée des classes.
- d) La fabrication du beurre d'arachide, principale activité de transformation dans la filière, permet d'obtenir une marge beaucoup plus élevée que les autres activités dans la filière. La marge des artisans du beurre d'arachide à Ouanaminthe représente en effet entre 43 et 46% du prix du beurre d'arachide. Cette marge pourrait être plus élevée dans le cas des artisans qui vendent le beurre d'arachide plus en détail avec des produits complémentaires comme le pain ou la cassave. Elle pourrait toutefois diminuer de quelques points si l'achat de l'arachide est effectué à un prix un plus élevé auprès des commerçantes stationnaires (non représentées sur le graphique) qui tendent à vendre l'arachide au détail un plus cher.
- e) À l'exception des grossistes, les intermédiaires commerciaux réalisent tous des marges très faibles dans la filière, soit 9 à 23 HTG par kg d'arachides vendues. Les saras locales enregistrent des certains cas un gain unitaire un peu plus important, mais cette rémunération inclut également le service du décorticage manuel qui n'est généralement pas pris en charge par les saras régionales et métropolitaines. Par ailleurs, considérant que les saras locales commercialisent de très petites quantités (environ 7 marmites d'arachides décortiquées par semaine), il faut souligner que leur revenu final est quand même de loin inférieur à celui des autres saras. Comme on l'a exposé au Tableau 11, les volumes moyens généralement commercialisés par les saras régionales et métropolitaines leur permet d'obtenir respectivement des revenus avoisinant 5 000 HTG et 37 000 HTG, très élevés comparés au revenu de la sara locale allant de 200 à 350 HTG.

Figure 18 : Répartition des coûts et des marges (HTG/kg) dans le circuit de fabrication du beurre d'arachide à Ouanaminthe



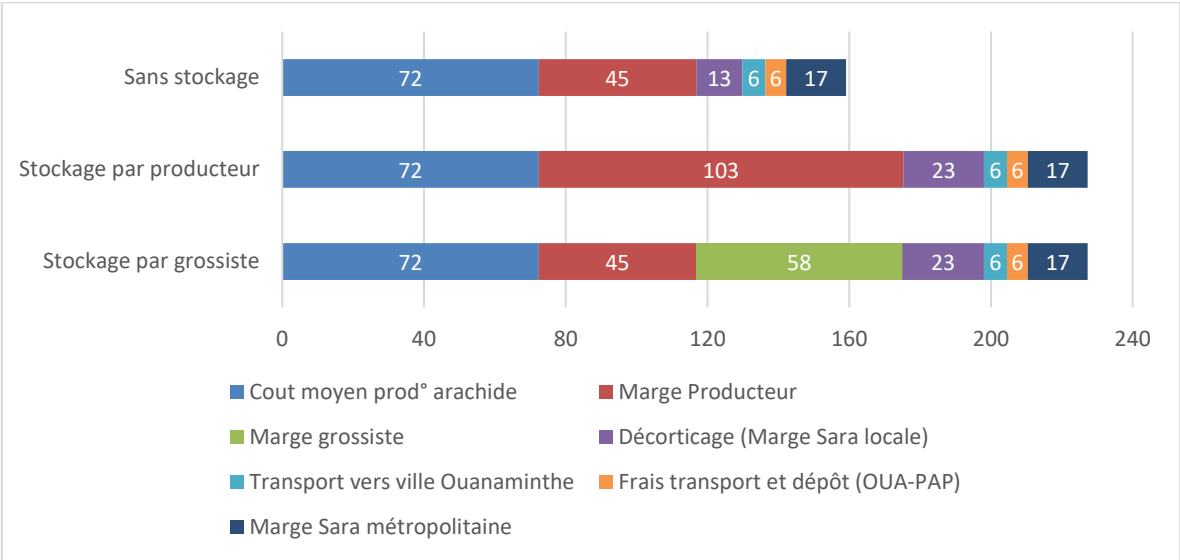
Source : élaboration propre, données de l'enquête.

Figure 19 : Répartition des coûts et des marges (HTG/kg) dans le circuit de commercialisation de l'arachide décortiquée vers Cap-Haïtien



Source : élaboration propre, données de l'enquête.

Figure 20 : Répartition des coûts et des marges (HTG/kg) dans le circuit de commercialisation de l'arachide décortiquée vers Port-au-Prince



Source : élaboration propre, données de l'enquête.

4.2- Une analyse systémique de la contamination par les aflatoxines

Dans cette section, nous mobilisons le modèle d'analyse proposé à la section 2.6.3 pour expliquer le problème de la contamination par les aflatoxines. Nous analysons ainsi nos résultats sur le fonctionnement de la filière en faisant ressortir les différents facteurs qui contextualisent et favorisent la contamination. Nous discutons des facteurs externes, des facteurs internes, des mauvaises pratiques observées et des conséquences sur la qualité des produits.

Les sections 4.2.1 et 4.2.2 présentent respectivement les facteurs externes et internes de la contamination. La majorité de ces facteurs ont un lien indirect avec la contamination des produits étant donné les mauvaises pratiques qu'ils favorisent, plusieurs ayant déjà été relatées dans la section 4.1 précédente. Nous soulignons également certains facteurs jouant directement sur la contamination des produits dans la filière. Les mauvaises pratiques des acteurs sont ensuite approfondies dans la section 4.2.3 où nous présentons également les impacts sur la contamination à partir des données compilées sur les taux d'aflatoxines dans les échantillons de produits collectés auprès des acteurs. Nous terminons avec un schéma global qui synthétise l'analyse de la problématique de la contamination dans la filière arachide.

4.2.1- Les facteurs externes de la contamination

4.2.1.1- Faible encadrement de la filière

A. Les politiques publiques

Il n'existe en Haïti aucune politique de développement de la filière arachide et de lutte contre la contamination par les aflatoxines. Deux institutions gouvernementales et une association communautaire seraient directement concernées par ces questions : le Ministère de l'Agriculture (MARNDR), le Bureau haïtien de normalisation (BHN) et l'Association des consommateurs du Nord-Est (ASCONE). Ces institutions ne conduisent cependant aucune action pour encadrer les activités ou améliorer la qualité des produits dans la filière. En effet, elles restent peu sensibilisées par rapport aux dangers des aflatoxines.

➤ *Le Ministère de l'Agriculture (MARNDR)*

Le Ministère de l'Agriculture est normalement responsable de la mise en place de politiques pour le développement des filières agricoles en Haïti. Malheureusement, il n'existe aucune politique à l'heure actuelle qui cible la filière arachide, encore moins la problématique des aflatoxines. Les filières jugées prioritaires sont les suivantes : riz, banane, pois d'Angole, légumes, tubercules ainsi que les cultures d'exportation : café, cacao, et fruits (MARNDR, 2011). Les grandes actions d'encadrement gouvernemental ayant touché la filière arachide datent d'au moins 30 ans. C'est au cours de la période 1981 à 1989 que le ministère avait encadré la réalisation de trois projets d'envergure ayant amené la production nationale à son plus haut niveau, soit 50 000 tonnes en 1988 (Point Du Jour, 2017) : le Projet de développement des cultures oléagineuses (PDCO) de 1981 à 1985, celui de Promotion des cultures oléagineuses de 1985-1987 et le Projet de promotion de la culture d'arachide pour la production d'huile de 1987 à 1989. Dans la période récente, seulement deux actions de moindre envergure ont été conduites dans le Nord et Nord-Est du pays : un programme de lutte contre la cochenille blanche (*Crypticerya genistae*) à Capotille et à Ouanaminthe de 2013 à 2016 (Mars, 2013), ainsi qu'un soutien en matériels à des ateliers de transformation de l'arachide dans le cadre du projet de Renforcement des Services Publics Agricoles (RESEPAG) II, de 2014 à 2017 (Bellamy, 2018).

Quoi qu'il en soit, il est à noter que depuis bien des années, les actions du gouvernement haïtien dans la filière arachide sont rares, occasionnelles, et n'embrassent aucunement les problèmes de santé publique liés à la présence d'aflatoxines dans les produits agricoles. L'un des responsables du ministère de l'agriculture interrogé sur le sujet affirme que le gouvernement n'est pas du tout engagé dans la lutte contre la contamination par les aflatoxines, voire pour le développement de la filière arachide : « *Le Ministère de l'Agriculture ne travaille pas sur l'aflatoxine. Il y a seulement quelques chercheurs à l'université qui s'intéressent à ce problème. À ma connaissance, le ministère ne fait rien en ce qui a trait aux aflatoxines. Mon constat est que l'arachide est une culture négligée* ». (Entretien avec un responsable au MARNDR). Cela explique qu'il y a sur le marché une faible disponibilité des intrants de qualité qui favoriserait la prévention de la contamination. Il n'y a en effet pas de pesticides adaptés à la culture de l'arachide ni de sacs adéquats pour le stockage des produits. Cela affecte par conséquent les pratiques et les performances des acteurs pendant la production et après la récolte.

➤ *Le Bureau haïtien de Normalisation (BHN)*

Relevant du Ministère du Commerce et de l'Industrie (MCI), le Bureau haïtien de normalisation (BHN) a été créé en 2012 afin de coordonner la production, la publication, la diffusion des normes de qualité ainsi que des activités de certification de produits (MCI, 2012). L'objectif est d'améliorer la compétitivité des entreprises nationales, faciliter leur insertion commerciale à l'international, et aussi, protéger la santé des consommateurs haïtiens. Le BHN serait donc directement concerné par la qualité sanitaire de l'arachide en vente sur le marché haïtien.

Jusqu'à récemment, le BHN ne s'était pas penché sur la contamination des arachides par les aflatoxines. Certains travaux ont été initiés en collaboration avec la FAO en 2017 afin de mettre en place un guide sur les bonnes pratiques à l'intention des différents acteurs de la filière (Entretien avec un responsable de la FAO dans le Nord-Est). Cependant, jusqu'en 2018 lors de la réalisation de notre étude sur la filière, il n'existait encore aucune norme de qualité ni de système de certification des produits d'arachides en Haïti, donc aucune barrière à la circulation des produits de mauvaise qualité sur le marché haïtien.

➤ *L'Association des Consommateurs du Nord-Est (ASCONE)*

Une dizaine d'associations de consommateurs existent dans les différents départements administratifs d'Haïti (Joachim, 2016). Soutenues par le MCI, ces associations ont l'objectif d'œuvrer pour la défense des droits et la protection de la santé des consommateurs. L'Association des consommateurs du Nord-Est (ASCONE) située à Ouanaminthe figure parmi les plus actives du pays selon les propos d'un responsable du MCI. Or si cette association se trouve au cœur d'une grande zone de production d'arachides, elle n'a toutefois pas été sensibilisée sur la question de la contamination par les aflatoxines. Elle a eu à conduire quelques actions seulement en 2019 avec l'appui du Projet de lutte contre la contamination par les aflatoxines en Haïti (AFLAH) initié en 2017 et financé par le gouvernement canadien. L'inaction de l'ASCONE favorise évidemment un statu quo dans la filière puisque les consommateurs ne sont pas informés sur le problème des aflatoxines.

B. La recherche dans la filière

La filière arachide évolue aussi dans le contexte d'une carence en recherche ce qui justifie également son faible niveau de développement. Il n'existe en effet aucun centre de recherche au pays qui travaille activement sur l'arachide. Jusqu'en 2017, nous n'avons répertorié qu'une dizaine d'études éparses réalisées par différentes institutions (Point Du Jour, 2017). La majorité de ces travaux avaient été effectués dans le cadre des mémoires de sortie par des étudiants de l'Université d'État d'Haïti (UEH). Plus récemment, quelques travaux de recherche financés par le projet AFLAH ont aussi été réalisés sur la filière.

Dans les conditions de la pauvreté en recherche, il n'y a aucune action concertée pour vulgariser des variétés améliorées d'arachides sur le marché. Comme nous l'avons vu, la production d'arachides repose sur des variétés très anciennes. Or les cultures font face à des problèmes d'aléas climatiques et de maladies qu'il serait intéressant d'approcher par la sélection de meilleures variétés culturales. Seulement deux études portant sur la recherche de variétés améliorées ont été retrouvées dans la littérature (Janvier, 1993; Joseph, 2009). Une recherche active dans la filière aurait pu conduire à des variétés résistantes à la sécheresse, aux maladies et à l'attaque de l'*Aspergillus*. Elle permettrait d'améliorer les résultats techniques et économiques des producteurs et aussi de réduire les risques de contamination des arachides au champ.

Il est important de signaler qu'au-delà de la filière arachide, c'est le secteur agricole haïtien en général qui est confronté au problème de la carence en recherche. Selon Mathieu (2012), le Centre de Recherche et de Documentation Agricole (CRDA), une structure clé du gouvernement responsable d'impulser et de piloter la politique nationale de recherche en agriculture, est quasiment dysfonctionnel. Cette institution fait face à des problèmes divers dont le manque de ressources financières, d'un plan opérationnel et aussi d'un cadre légal approprié à la réalité du secteur agricole haïtien.

Outre le CRDA, la carence en matériels, en ressources humaines et financières influe sur les activités de la plupart des institutions de recherche dans le secteur agricole (MARNDR, 2011). Au moins 57 institutions actives ont été recensées dans le secteur, et près de la moitié conduisent des actions de recherche (Mathieu, 2012). Cependant, l'efficacité des travaux réalisés n'est pas au rendez-vous à cause des contraintes susmentionnées qui empêchent la production d'études répondant vraiment à la réalité du pays. Quelques rares structures bien organisées arrivent à mettre en place des protocoles de recherche d'envergure souvent en collaboration avec des centres de recherche internationaux

(Mathieu, 2012). Ces études sont surtout réalisées dans les départements Ouest et Artibonite du pays. Pour le reste, il s'agit d'activités de recherche généralement développées de manière ponctuelle, isolée, et mises en œuvre sur une courte durée dans le cadre de petits projets.

C. Le crédit

Comme on l'a vu, quelques institutions de microcrédit financent les activités de la filière, mais ce sont principalement les saras qui accèdent à ces prêts. En effet, les courts délais de remboursement des prêts contractés font que ces crédits ne sont pas adaptés à la production ou au stockage de l'arachide sur une longue période. Par ailleurs, plusieurs acteurs de la filière jugent les taux d'intérêt pratiqués dans ces institutions trop élevés ce qui ne favorise pas la rentabilité des activités. D'où le recours à d'autres formes de financement alternatives : les tontines, les prêts zéro intérêt entre les acteurs de la filière. De toute façon, il reste que plusieurs acteurs de la filière n'accèdent généralement à aucun crédit pendant l'exercice de leurs activités.

Ainsi donc en matière d'encadrement, l'état des lieux sur la filière pourrait se résumer en l'absence d'une stratégie nationale de développement, la rareté du crédit, la carence en recherche ainsi que l'absence de normes institutionnelles et d'actions gouvernementales visant l'amélioration de la qualité des produits et la lutte contre la contamination par les aflatoxines. Comme on l'a vu, il y a seulement deux organisations non gouvernementales qui se penchent sur le problème des aflatoxines dans le Nord et le Nord-Est d'Haïti et leurs actions restent très limitées. C'est le cas de Meds and Food for Kids et iF Foundation qui interviennent auprès de quelques centaines de producteurs dans ces régions. Le manque d'encadrement de la filière favorise les mauvaises pratiques qui accentuent les risques de contamination et justifie, comme nous le verrons plus loin, que très peu d'acteurs sont informés et sensibilisés sur les aflatoxines.

4.2.1.2- Les facteurs du marché

D'une manière générale, la structure du marché de l'arachide s'approche de celle du marché de concurrence parfaite, selon les caractéristiques énoncées dans la théorie économique (Daniel, 2008). Nous pouvons souligner particulièrement d'après la description que nous avons faite du fonctionnement de la filière :

- L'atomicité de l'offre et de la demande, considérant que les produits sont en général échangés en petites quantités dans les marchés publics entre de nombreux acheteurs et vendeurs très peu organisés.
- L'homogénéité du produit, étant donné que les produits commercialisés par les acteurs dans la filière sont identiques et indifférenciés.
- La libre entrée et sortie des acteurs sur le marché, puisqu'il s'agit d'une filière articulée essentiellement autour d'un marché informel. En effet, il n'y a aucune réglementation qui limite la participation des acteurs et régule leurs opérations. De plus, les activités conduites exigent des investissements peu importants lesquels sont encore allégés dans certains cas par les formes de coopération comme les prêts à taux zéro des grossistes aux producteurs et aux saras par exemple. Par conséquent, les coûts liés à l'intégration de la filière sont assez faibles. Ces faibles coûts d'entrée et de sortie du secteur nous ont été en particulier confirmés par certaines saras qui entraient et sortaient de l'activité au gré des opportunités ou des contraintes qu'elles rencontraient.
- Une certaine transparence dans les prix des produits grâce aux informations qui circulent en continu entre les agents économiques dans les marchés publics et dans les communautés rurales, mais comme nous l'avons vu à la section 4.1.1, à un niveau local seulement.

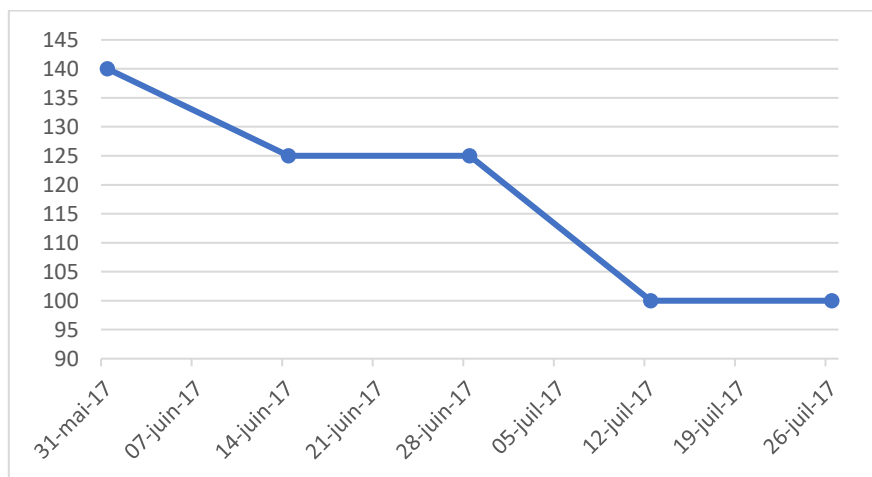
D'une part, il advient dans ces conditions de forte concurrence que les produits sont commercialisés sur le marché au prix minimum résultant de l'équilibre entre l'offre et la demande. Cela entraîne des faibles revenus et marges pour les différents acteurs de la filière qui sont incités à maintenir un coût minimum afin de rentabiliser leurs activités. Une telle situation ne favorise évidemment pas l'adoption de certaines bonnes pratiques comme le séchage prolongé, le tri minutieux ou l'achat et l'utilisation des bâches, lesquelles pratiques impliquent un coût supplémentaire pour les opérateurs. Bien au

contraire, en l'absence à la fois d'une demande des consommateurs pour des produits exempts d'aflatoxine et de normes contrôlées par les pouvoirs publics, cela encourage plutôt certaines stratégies de réduction des coûts ou d'amélioration des recettes qui peuvent potentiellement réduire davantage la qualité des produits.

D'autre part, il faut souligner que la faible organisation des acteurs occasionne une forte volatilité du prix de l'arachide suivant les niveaux de production atteints pendant les saisons culturales et la capacité globale des producteurs et grossistes à constituer des stocks après la récolte. Ces variations peuvent survenir assez rapidement pendant la période de récolte. Remarquez par exemple la chute du prix de la marmite d'arachide en coque au marché d'Acul-des-Pins à Ouanaminthe, de juin à juillet 2017 (Figure 21). Les prix collectés aux deux semaines montrent une baisse de 15 HTG au début du mois de juin et une autre de 25 HTG au début dans la première moitié du mois de juillet.

Dans les conditions de fluctuation importante de prix, un agriculteur qui ne compte pas stocker sa production a intérêt à la libérer dès le début de la saison de récolte afin de profiter des meilleurs prix. Lorsque ces arachides n'ont pas été plantées assez tôt au début de la saison de culture, cela occasionne une récolte prématurée par le producteur, même si selon nos entretiens, cette pratique reste peu répandue. Il s'agit d'une pratique qui augmente substantiellement les risques de la contamination des produits étant donné que les arachides immatures sont plus sensibles aux aflatoxines (Jordan et al., 2018).

Figure 21 : Variation du prix (HTG) de la marmite d'arachides en coque à Acul-des-Pins



Source : élaboration propre, à partir des statistiques du MARNDR.

4.2.1.3- *Faiblesses technologiques*

Nous ne pouvons pas ignorer les contraintes qu'imposent les faiblesses technologiques à l'amélioration de la qualité des produits dans la filière. Au niveau des agriculteurs, on note que la houe est quasiment l'unique outil utilisé dans toutes les opérations culturales. D'une part, nous avons souligné les conséquences pour les gousses d'arachides qui sont plus facilement brisées en cas de sécheresse lorsque les sols sont durcis et secs. Cela accentue alors les risques de contamination puisque les gousses brisées sont plus sensibles à l'attaque de l'*Aspergillus* (Jordan et al., 2018). D'autre part, l'état rudimentaire de la technologie occasionne une faible productivité des travailleurs agricoles, ce qui a des conséquences sur la rentabilité de la production. Comme nous l'avons mentionné dans la section précédente, les faibles revenus des acteurs décrivent un cadre qui n'encourage pas les pratiques réduisant les risques de contamination notamment lorsque celles-ci supposent un coût d'opération plus élevé.

Par ailleurs, il est aussi important de souligner l'impact de la technologie sur les temps d'exécution des opérations. Au niveau de la production, il arrive qu'une même opération dure plusieurs semaines sur la parcelle notamment en cas d'une faible disponibilité ou accessibilité de la main d'œuvre. Au moment du semis par exemple, le rallongement du temps d'exécution des travaux empêche de profiter des premières pluies quand elles ne durent pas longtemps. Cela augmente les risques d'exposition des cultures à la sécheresse en fin de saison. En fin de cycle, la faible productivité du travail couplée au manque de main-d'œuvre sur les exploitations occasionne la récolte tardive d'une partie de la production. Dans les deux cas, ce sont des facteurs qui favorisent la contamination par les aflatoxines (Okello et al., 2013; Jordan et al., 2018).

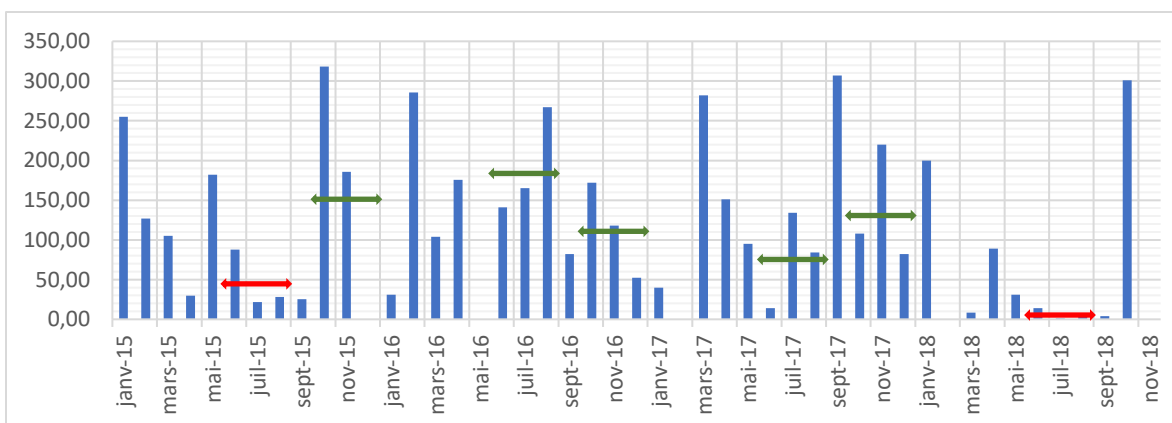
Au niveau du décorticage, les contraintes technologiques impactent également augmenter les risques de contamination, d'une part du fait qu'elles conditionnent l'approvisionnement du marché de l'arachide en très petites quantités. En effet, la technique manuelle étant très contraignante pour les saras locales, elles se voient imposer des limites dans les quantités de produits qu'elles peuvent commercialiser, ce qui du coup favorise le mélange accru d'arachides décortiquées issues de diverses origines par les autres acteurs commerciaux. D'autre part, nous verrons plus loin que ces contraintes sont aussi à la base de certaines pratiques de mouillage des arachides par des saras locales et qui constitue un très grand risque pour la contamination.

4.2.1.4- Les aléas climatiques

Tous les producteurs enquêtés dans le cadre de l'étude soulignent les difficultés rencontrées à cause des aléas climatiques qui entravent de temps en temps les rendements des cultures. Il y a d'abord les cas de sécheresse⁴³ prononcée pendant les saisons de production. Outre les impacts sur le rendement, c'est un facteur pouvant également influencer positivement la contamination par les aflatoxines notamment lorsque la sécheresse survient à la fin du cycle reproductif (Okello et al., 2010; Jordan et al., 2018; Asare Bediako et al., 2019). À titre d'illustration, la Figure 22 montre les mesures de pluie enregistrées dans la localité de Coronel au département du Nord de 2015 à 2018. Les données permettent de remarquer une grande variation dans les pluviométries mensuelles avec des pics souvent atteints au cours des mois de janvier à mars ou septembre à novembre, et aussi des cas importants de rareté de pluies coïncidant avec la fin du cycle de production de l'arachide.

La Figure 22 montre qu'en 2018, la pluviométrie mensuelle enregistrée pendant la période de récolte de juin à août a été 7 mm en moyenne, soit moins de 0,3 mm par jour. De juin à août 2015, le niveau de pluie moyen a été un peu plus élevé, 46 mm par mois ou 1,5mm par jour. Toutefois les quantités moyennes de pluies reçues en juillet et août tournaient respectivement autour de 0,8 et 0,9 mm par jour. Il s'agit donc des cas de rareté extrême qui favorisent grandement la contamination au champ. Une étude conduite au Zambie a montré qu'en absence d'irrigation pendant le dernier mois précédant la récolte, le taux moyen d'aflatoxine dans les arachides s'élevait à 37 ppb quand la pluviométrie chutait à 0,9 mm par jour et jusqu'à 89 ppb en absence totale de pluie (Jordan et al., 2018).

Figure 22 : Pluviométrie (mm) dans la localité de Coronel à Milot de 2015 à 2018



Source : élaboration propre, données de la station météorologique de iF Foundation.

⁴³ Selon Chloé (2013), en dessous de 1 mm d'eau par jour et sur une période de 15 jours, plusieurs spécialistes s'accordent sur le fait qu'il s'agit d'une situation de sécheresse.

En comparant les hauteurs moyennes d'eau reçues dans la localité de Coronel pendant les périodes de récolte chaque année, il faut aussi noter que les niveaux de pluies allant de juin à août ont tendance à être moins importants que ceux des mois d'octobre à décembre. Cela voudrait dire qu'à Coronel, les risques de contamination liés au stress hydrique en fin de cycle seraient plus élevés dans le cas des arachides cultivées à la grande saison, laquelle compte pour la majorité de la production.

Le problème de la sécheresse influence aussi la contamination par le fait qu'il pousse éventuellement à une récolte tardive des produits. En fait, étant donné que la récolte de l'arachide dans des sols très secs est un exercice difficile qui favorise la brisure des gousses et diminue le rendement, certains producteurs repousseront la date de récolte en cas de sécheresse prononcée. Or la récolte tardive augmente la sensibilité des gousses à l'attaque de l'*Aspergillus* (Okello et al., 2010; Asare Bediako et al., 2019).

Outre la sécheresse, des pluies incessantes occasionnelles pendant les périodes de récolte interviennent également comme un facteur favorisant la contamination dans la filière. Certains producteurs lors de nos enquêtes mentionnent ces cas d'excès de pluie qui entravent le séchage du produit. L'un des producteurs explique : « *Parfois vous récoltez l'arachide, mais elle ne peut être séchée au soleil à l'extérieur. Quand les pluies sont prolongées en période cyclonique par exemple, on récolte les arachides, on les lave avec de l'eau pour faire partir la boue. Ensuite, on les étend à l'intérieur de la maison jusqu'à ce que la pluie cesse avant qu'on puisse les faire sécher à l'extérieur* » (Ent_2103). Considérant que les producteurs n'ont accès à aucune installation pour faire sécher les arachides, ces dernières sont alors séchées au sol à l'intérieur de la maison pendant plusieurs jours. C'est un cas plus rare, mais très favorable à la contamination par les aflatoxines.

4.2.1.5- Les contraintes territoriales

Dans les zones rurales, l'arachide est acheminée jusqu'aux marchés à moto, à pied ou à dos d'animaux. La configuration territoriale et l'état des infrastructures routières sont déterminants dans le type de transport utilisé et impactent par conséquent les activités des acteurs dans la filière arachide. Dans les sections communales de Savane-au-Lait, Savane Longue et Acul-des-Pins qui ont été sélectionnées pour l'enquête à Ouanaminthe, une comparaison entre les sites a permis de noter que l'état des routes influence les quantités d'arachides apportées au marché.

Dans les localités enclavées comme Jean Rabel à Acul-des-Pins, le réseau routier étant pratiquement inexistant, les producteurs ou les saras qui transportent l'arachide toujours à pied ou plus rarement à dos d'animaux se voient imposer une limite, au-delà même de leur volonté, quant à la quantité de produits qu'ils peuvent aller vendre au marché. Une productrice interrogée sur la question explique : « certains peuvent transporter 5 marmites, d'autres 10 ou 20 marmites. Cela dépend de la capacité physique de la personne. Une fois, j'arrivais à transporter 25 marmites sur ma tête ». Ce n'est pas le cas à Savane au Lait et Savane Longue où les acteurs ont accès à des véhicules leur permettant de transporter le cas échéant plusieurs sacs de 50 marmites d'arachides en coque au marché. Or le transport des arachides en petites quantités, comme nous l'avons souligné, favorise le mélange dans un même sac des produits de diverses provenances par les intermédiaires qui veulent constituer les plus gros lots et accroît ainsi les risques de contamination. De plus, nous avons souligné à la section 4.1.2 que la précarité des infrastructures et des conditions de transport joue sur la probabilité de mouillage de l'arachide, car les produits transportés à têtes d'homme sont plus exposés au mouillage en cas d'averses.

Par ailleurs, il convient de rappeler les cas de récolte précoce dans certaines zones à risque comme sur les rives non protégées. Cette pratique favorisant la contamination a été signalée par exemple à Port-Margot où l'arachide est cultivée sur des terres inondables proches des rivières. Lorsque les rivières sont en crue, plusieurs producteurs dont les cultures sont ainsi exposées enregistrent une perte totale de leur production. La stratégie pour y remédier consiste donc à récolter l'arachide avant maturité en cas de prévision d'inondation.

4.2.2- Les facteurs internes de la contamination

4.2.2.1- Connaissances sur les aflatoxines et les bonnes pratiques

Le Tableau 14 présente les résultats sur les connaissances des acteurs de la filière au sujet de la contamination des arachides par les aflatoxines. Dans le contexte du manque d'encadrement et de sensibilisation précédemment décrit, il s'avère évident que très peu d'acteurs de la filière ont signalé des connaissances sur le sujet. En effet, sur un total de 38 acteurs avec lesquels nous avons abordé la question des aflatoxines pendant les entretiens, seulement 5 dont trois producteurs, une grossiste et un responsable d'atelier de transformation disaient être informés du problème. Par ailleurs, il n'y a que trois enquêtés qui pouvaient donner des explications pertinentes sur les bonnes pratiques de prévention de la contamination des produits. À noter qu'à l'exception du responsable de l'atelier de transformation, les quatre autres acteurs avaient bénéficié des activités de formation avec Meds and Food for Kids (MFK) ou avaient coopéré avec Acceso qui intervenait à Ouanaminthe jusqu'en 2017 offrant une assistance technique aux agriculteurs pour la production d'arachides de qualité.

Tableau 14 : Nombre d'acteurs de la filière au courant du problème des aflatoxines

	Nombre de répondants	Informés sur les aflatoxines
Producteurs	11	3
Grossistes	10	1
Saras locales	4	0
Saras régionales	3	0
Saras métropolitaines	1	0
Commerçantes stationnaires	2	0
Artisans et ateliers de transformation	7	1
TOTAL	38	5

Source : élaboration propre, données de l'enquête.

Il est important aussi de souligner que les acteurs de la filière s'attachent aux données visuelles. Ainsi, s'ils ignorent presque tous le phénomène de la contamination par les aflatoxines, beaucoup reconnaissent cependant très bien l'apparence des gousses d'arachides attaquées par des champignons. Certains disent se débarrasser de ces arachides tandis que d'autres les laissent dans

le lot et les vendent au marché. Mais dans les deux cas, ils ne font aucune référence aux aflatoxines et n'ont aucune idée de l'impact potentiel de ces graines contaminées sur la santé humaine. C'est plutôt lorsque les arachides vont être utilisées comme semence dans la production que la qualité visuelle est surtout surveillée par les acteurs. L'un des producteurs affirme ainsi : « *Les graines ayant une couleur verte sont mauvaises, elles ne germeront pas... Si tu vas semer les arachides, il faudrait enlever ces graines. Mais si c'est pour fabriquer du manba ou des tablettes, tu n'as rien à enlever. C'est un poison pour le sol, mais pas pour la consommation!* ». (Ent_108)

4.2.2.2- Caractéristiques socioéconomiques de l'acteur

A. Fermes de petites tailles vs rotation culturale

Nous avons vu dans la littérature que la rotation culturale est une opération importante recommandée pour réduire la multiplication de l'*Aspergillus* et ainsi prévenir la contamination par les aflatoxines (Okello et al., 2010; Torres et al., 2014). Il s'agit toutefois d'un exercice difficile pour une ferme de petite taille et focalisée sur la culture principale de l'arachide, comme dans les grandes régions de production telle que Ouanaminthe. En effet, sur nos 11 producteurs enquêtés dans cette commune, seul le propriétaire de la ferme de plus grande taille affirmait laisser systématiquement ses parcelles en jachère une année après chaque récolte d'arachide. La superficie de cette exploitation s'élevait à plus de 5 ha de terre, une dimension élevée comparée aux tailles moyennes des exploitations agricoles dans le Nord et le Nord-Est d'Haïti, respectivement 1 et 1,45 ha (MARNDR, 2012).

Étant donné la petite taille des exploitations agricoles, cela ne facilite pas la rotation culturale. Un des enquêtés affirme que certains producteurs vont jusqu'à l'épuisement de la fertilité du sol avant d'arrêter momentanément la culture de l'arachide. C'est par conséquent un facteur très déterminant dans la contamination des arachides au champ.

B. Les besoins familiaux et la diversification du revenu

Les obligations familiales couplées à la diversification du revenu exercent une influence plus ou moins grande sur la gestion des produits dans la filière. Nous avons vu à la section 4.1.1.8 que ces facteurs jouaient sur la stratégie adoptée par le producteur pour vente de l'arachide. Idéalement, le producteur souhaite garder sa production en stock jusqu'à la remontée des prix. Mais face aux besoins familiaux, il est souvent contraint de la vendre immédiatement ou à court terme, en totalité ou en petites quantités.

Certains ménages disposent d'autres sources de revenus comme la couture, le commerce ou encore un soutien financier de proches parents qui les aident à répondre aux obligations familiales et garder leurs stocks d'arachides. Cela contribue du coup à un meilleur séchage et un meilleur tri du produit puisque les arachides gardées en stock sur une longue période sont généralement mieux séchées et triées. Ces facteurs peuvent aussi potentiellement affecter d'autres acteurs comme les saras, diminuant les pressions qui poussent à la recherche d'une amélioration des gains dans la filière en négligeant le tri.

L'une des principales sources de pression financière pour les familles en Haïti et qui touche également beaucoup d'acteurs de la filière arachide, c'est le paiement de l'écolage des enfants. En effet, les frais de scolarité représentent un grand poste de dépense dans le budget familial. Flecher (2014) dans son étude sur les frais exigés dans les écoles privées de la zone métropolitaine de Port-au-Prince trouvait que le coût moyen de l'année pour des élèves aux études secondaires s'élevait à 60 000 HTG. Une bonne partie de ce montant doit être déboursée au début de l'année à la rentrée des classes, entre 17 et 40 000 HTG selon l'établissement. Dans la commune de Ouanaminthe, plusieurs des producteurs enquêtés affirment dépenser entre 15 000 et 20 000 HTG par enfant au début de l'année scolaire entre septembre et octobre. Plus un parent a des enfants à l'école, plus les frais à déboursier pendant cette période sont donc importants. Dans le cas d'un producteur par exemple dont le revenu repose essentiellement sur la culture d'arachides, on comprend que la tâche est difficile, le revenu moyen de la production tournant autour de 20 000 HTG par hectare.

La pression financière exercée par l'écolage ou encore des événements aléatoires comme la maladie, la mortalité ou une dette à rembourser augmentent aussi la sensibilité des acteurs aux signaux du marché. C'est en effet chez les producteurs ayant un besoin financier important et pressant que la récolte prématurée pour profiter des meilleurs prix du marché a été signalée. Par ailleurs, quand le besoin n'est pas pressant et que la production est vendue à fréquence continue pour subvenir à l'alimentation de la famille, il y a toujours une tendance à la négligence dans le traitement du produit. Une productrice affirme ainsi :

« Au cas où tu vends ton arachide progressivement après la récolte, il n'est pas du tout nécessaire de faire le tri. C'est plutôt quand tu as beaucoup d'arachides que tu vas stocker longtemps que tu dois les trier pour éviter les attaques d'insectes. Pour nous qui produisons une petite quantité d'arachides de subsistance, on ne s'attarde pas à faire le tri ». (Ent_110)

Cette négligence implique un grand risque de contamination pour les arachides considérant qu'une partie des produits peut être gardée jusqu'à 6 mois chez le producteur sans avoir bénéficié d'un séchage prolongé ou d'un tri minutieux comme c'est le cas des arachides stockées pour la semence.

C. Précarité sociale vs stockage de l'arachide

Étant donné que les arachides sont très souvent entreposées à l'intérieur des maisons des acteurs de la filière, l'environnement de stockage devient tributaire du niveau de vie des opérateurs. Malheureusement, les conditions sociales précaires de beaucoup de personnes ne favorisent pas l'entreposage dans un environnement adéquat qui permet le maintien de la qualité des arachides. Particulièrement chez les producteurs et les grossistes où le stockage dure longtemps (jusqu'à 10 mois), les faiblesses dans l'environnement des produits augmentent sérieusement les risques de contamination. Chez certains par exemple, l'emplacement d'entreposage des arachides est aussi un endroit de dépôt de plein d'autres matériels conditionnant un milieu peu salubre. Une grossiste déclare ainsi : « *C'est un dépôt de tout ici. Tous les vieux trucs, on les dépose ici. Que ce soit l'arachide ou autres choses comme les vieux vêtements sales, on les met tous ici* » (Ent_2102). Chez un autre grossiste visité, les défauts dans la toiture défectueuse de la maison exposaient les arachides au mouillage en cas de pluie. De plus, les fenêtres dans les salles de stockage sont généralement toujours fermées afin de diminuer l'accessibilité aux rongeurs comme les rats, ce qui est une bonne chose pour éviter les pertes, mais qui en même temps réduit la ventilation du milieu et favorise l'attaque de l'*Aspergillus*.

4.2.2.3- Valeurs culturelles et sociales

D'une manière générale, les résultats de nos entretiens avec les acteurs témoignent de l'existence de certaines valeurs culturelles et sociales porteuses d'influence dans la filière. Pour beaucoup d'acteurs, ces valeurs constituent des normes qui guident leur mode de gestion des produits. Par exemple, le fait que les opérations post récolte soient laissées aux femmes est justifié par plusieurs acteurs comme une preuve de la confiance du mari à l'égard de son épouse, car un homme qui se mettrait à sécher et à trier l'arachide à la place de sa femme serait vu comme un surveillant vicieux. Certaines valeurs socioculturelles identifiées peuvent avoir des conséquences sur les sacrifices consentis à l'amélioration de la qualité du produit. D'autres soutiennent une forme de distribution des produits entre les acteurs pendant la commercialisation qui favorise la contamination.

A. Gestion du produit

Certains acteurs, par rapport à leurs croyances religieuses, disent faire de leur mieux afin de vendre un produit de bonne qualité aux acheteurs. Ils s'efforcent ainsi de faire un tri plus minutieux des arachides qu'ils mettent en vente sur le marché. Concernant les graines d'arachide de piètre apparence laissées dans le lot par exemple, une sara régionale répond : « *Ce n'est pas une bonne chose.... Tu vois par exemple l'arachide décortiquée que j'ai achetée, je vais écarter toutes les mauvaises graines avant la vente. **Sinon, c'est un péché.** Mais beaucoup les revendent toutes sans faire le tri* » (Ent_2301).

L'influence des valeurs morales religieuses sur les comportements de plusieurs acteurs est justifiable considérant qu'environ 90% des hommes et des femmes de la population haïtienne adhèrent à une religion (IHSI, 2009). Cette situation crée chez l'individu une tension entre les avantages économiques qu'il peut récolter d'une action et la satisfaction qu'il retire du respect de ses propres principes moraux. Cela se reflète également dans la perception de certains producteurs et intermédiaires des pratiques de mouillage dans la filière par lesquelles certaines saras visent parfois une amélioration de leur marge. Ainsi une sara locale déclare :

« *Ceux qui mouillent l'arachide sont à la recherche d'un meilleur profit. Ils font gonfler le produit pour remplir plus de marmites. **Mais ce sont des gens qui ne mettent pas leur espoir en Dieu... L'argent qu'ils reçoivent n'est pas béni.** Il y en a qui le font vraiment, mais moi je ne le ferai jamais* » (Ent_501).

Ainsi donc, des valeurs morales joueraient un rôle positif dans la préservation et l'amélioration de la qualité des produits du fait qu'elles poussent les acteurs y adhérant à avoir un comportement exemplaire. De telles valeurs pourraient servir de levier pour une adoption durable des bonnes pratiques, dès lors que les risques sur la santé des arachides contaminées seraient mieux connus par les acteurs de la filière.

B. Partage de la production

D'autres principes moraux semblent guider les choix de beaucoup d'acteurs lors de la commercialisation de la production. Aux contraintes techniques, territoriales, et aux objectifs d'alimentation familiale, ces normes institutionnelles s'ajoutent pour soutenir le partage et le mélange des petites quantités d'arachides entre les acteurs. Il s'agit des principes d'équité et de justice sociale

dans la répartition de la production. En effet, pour beaucoup d'acteurs qui se rendent au marché, l'objectif est de favoriser une distribution des produits entre plusieurs acheteurs même si un seul des acheteurs pouvait acheter la totalité de la production commercialisée.

Un des grossistes enquêtés à Ouanaminthe souligne : « (si tu veux avoir toute la production qu'apporte un producteur au marché), *il ne va pas te la donner puisqu'il y a d'autre monde qui en veut aussi. Il va donc la partager. Tout le monde a besoin de vivre!* » (Ent_2105). Un autre enquêté ajoute encore qu'il n'est pas question d'augmenter le prix lors de la négociation afin d'acheter toute la production : « *À moins que tu n'arrives avant tout le monde au marché, tu ne l'auras pas... et tu ne vas pas oser payer plus cher! Si tu augmentes le prix et empêches d'autres pauvres commerçants d'en avoir, ce n'est pas bon pour ton image. Tu dois l'acheter au prix du marché* » (Ent_2104).

Les normes sociales sur la répartition de la production constituent un facteur d'influence dans la capacité des grossistes ou encore des saras régionales ou métropolitaines à acquérir une grande quantité d'arachides en un minimum de transactions. Car même dans le cas d'un producteur en panne financière qui va libérer toute sa production rapidement au marché, les arachides seront souvent préférentiellement réparties entre plusieurs petits acheteurs au lieu d'un seul grand acheteur. Cela augmente donc le mélange d'arachides de diverses provenances par les acheteurs et la probabilité que les aflatoxines contaminent les produits.

4.2.2.4- Contraintes financières dans l'organisation du travail agricole

Nous avons vu que la main-d'œuvre constitue l'essentiel des coûts engagés dans la production de l'arachide. Les coûts sont particulièrement élevés lors de la plantation et de la récolte, deux étapes importantes dans la prévention de la contamination par les aflatoxine. En effet, la plantation tôt en début de saison et la récolte à maturité sont recommandées pour réduire les risques d'infestation des produits (Okello et al., 2010; Torres et al., 2014). Toutefois, dans la réalité, il arrive que des contraintes financières empêchent plusieurs producteurs de réaliser à temps ces opérations.

Faut-il rappeler que les agriculteurs priorisent généralement la main-d'œuvre gratuite familiale ou communautaire (*les coumbites*) afin de diminuer les coûts de production. Or, il est souvent difficile de trouver la disponibilité des gens dans les coumbites en période de grands chantiers comme à la plantation ou à la récolte. La main-d'œuvre gratuite est parfois réduite à la seule participation du

producteur dans les travaux. Dans ces conditions, le manque de moyens financiers pour engager des travailleurs salariés impose un retard ou un temps long dans l'exécution des opérations sur les parcelles. Certains des producteurs enquêtés affirment ainsi mettre parfois jusqu'à un mois lors de la préparation ou la récolte des cultures : « *Parfois, je peux mettre un mois à travailler matin et après-midi avant de terminer. Il y a des gens qui pourraient m'aider, mais ils sont tous occupés. Chacun est déjà engagé dans un coumbite* » (Ent_104). Une autre productrice avoue :

« Parfois, tu n'as pas assez de participants dans les coumbites, tu peux mettre alors jusqu'à 1 mois à préparer le sol... Puis vient le moment de la récolte, et encore il faut aller partout pour mobiliser les gens à venir participer aux coumbites. Quand ils ne viennent pas participer, tu es obligée de fixer un autre coumbite et d'embaucher des journaliers ». (Ent_106)

De telles situations en début de saison provoquent un recul de la date de plantation, quitte à exposer les cultures à la sécheresse en fin de cycle. En fin de saison, elles occasionnent la récolte tardive d'une partie de la production. Le manque de fonds peut être accentué par le fait que le producteur doit aussi effectuer des travaux dans d'autres parcelles de culture pendant la période de récolte de l'arachide. Une productrice ayant des arachides parvenues à maturité depuis déjà plusieurs semaines expliquait ainsi la cause du retard des opérations de récolte :

« Je ne sais pas encore quand je pourrai récolter l'arachide. Vous savez, j'ai aussi d'autres cultures en place. Présentement, je fais du désherbage sur une parcelle de riz. Il le faut à ce stade pour éviter la perte de la culture. Après avoir terminé, je pourrai passer à la récolte de l'arachide... Si j'avais de l'argent pour payer des journaliers, je l'aurais fait avant, mais je ne peux pas ». (Ent_110)

Compte tenu des difficultés financières auxquelles font face plusieurs agriculteurs, la disponibilité de la main-d'œuvre gratuite (MO familiale ou coumbite) est un facteur important dans la réalisation à temps des opérations culturales et donc déterminant dans la réduction des risques de contamination. Ces résultats concordent avec ceux de Jacques (2019b) dans son étude réalisée dans le département du Nord. L'auteur soulignait en effet que la disponibilité de la main-d'œuvre familiale avait un impact significatif sur la réduction du taux d'aflatoxines dans les arachides.

4.2.3- Les acteurs, les pratiques et la qualité des produits

Plusieurs pratiques pouvant favoriser la contamination par les aflatoxines dans la filière ont été abordées dans les sections précédentes (4.1, 4.2.1 et 4.2.2). Nous avons mentionné par exemple : la brisure des gousses pendant les opérations culturales, la négligence dans la sélection des arachides au moment de la récolte, la récolte prématurée de l'arachide par certains producteurs, le mouillage des arachides par des saras, la négligence dans le séchage et le tri des produits par les acteurs. Dans la présente section, nous nous attardons à une analyse plus approfondie de certaines pratiques qui revêtent d'une très grande importance sur la qualité finale des produits dans la filière, à partir de nos résultats d'observation et d'enquête auprès des acteurs.

4.2.3.1- Séchage des arachides

A. Temps alloué au séchage

Le séchage de l'arachide après la récolte se fait par exposition au soleil pendant un ou plusieurs jours. En général, on observe une variation dans la durée du séchage dépendamment de l'objectif du producteur (Tableau 15). En fait, les agriculteurs s'attardent moins à sécher les arachides qu'ils vont vendre au marché tout de suite ou peu de temps après la récolte que celles qui sont destinées au stockage à long terme et qui seront utilisées en partie comme semences.

Les données au Tableau 15 montre que dans le cas des arachides stockées pour être finalement utilisées comme semences, les 11 producteurs enquêtés mentionnent une durée de séchage d'au moins 3 jours jusqu'à un maximum de 6 jours d'exposition au soleil. Cependant, lorsque les arachides sont destinées à la vente à court terme, cinq producteurs disent diminuer à 2 jours ou moins le temps accordé au séchage. Rappelons que plusieurs manuels recommandent un minimum de 5 jours de séchage pour s'assurer de baisser le taux d'humidité dans le produit au seuil de 9% recommandé pour prévenir la contamination par les aflatoxines (AFF, 2010; Okello et al., 2013)⁴⁴. Il s'avère alors que les arachides récoltées par les producteurs, particulièrement celles vendues aux autres acteurs commerciaux après la récolte, ne sont pas souvent séchées jusqu'au taux d'humidité adéquat.

⁴⁴ Pour Okello et al. (2013), il s'agit d'un minimum de 3 jours de séchage au champ complétés de 2 à 5 jours de séchage des gousses hors champ.

Tableau 15 : Répartition des producteurs (N=11) suivant la durée de séchage des arachides.

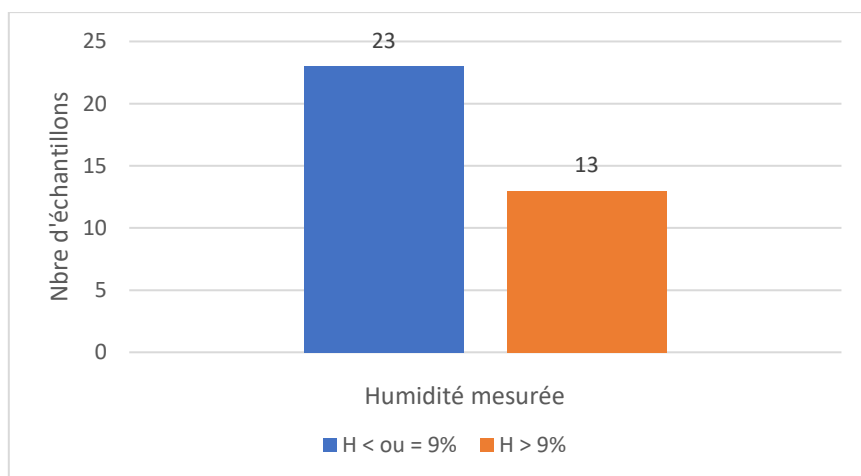
Durée de séchage	Arachides vendues au marché	Arachides stockées pour semences
1-2 jours	5	0
3-6 jours	6	11

Source : élaboration propre, données de l'enquête.

La Figure 23 présente les taux d'humidité mesurés dans 36 échantillons d'arachides récoltées à Ouanaminthe entre juillet et aout 2018 qui ont été orientées durant cette même période vers les différents marchés publics de cette commune, ainsi qu'à Trou du Nord et à Port-au-Prince. Les échantillons ont été collectés auprès des saras et des commerçantes stationnaires. Les données montrent que 13 échantillons, soit 36%, affichent un taux d'humidité supérieur à la norme. L'humidité mesurée dans ces derniers variait de 9,1 à 13,4%. Le séchage insuffisant après la récolte peut être surement avancé comme une cause explicative des taux d'humidités élevés constatés.

La variation observée dans le nombre de jours de séchage des arachides s'explique par la recherche de maximisation du revenu du producteur. En effet, plus les arachides sont séchées, plus leur volume diminue et par conséquent, plus la recette du producteur diminue à la vente. L'agriculteur a donc intérêt à réduire le temps de séchage s'il veut améliorer ses gains. En revanche, des arachides mal séchées et mises en stock se traduisent par une plus grande perte et des semences de mauvaise qualité, d'où l'intérêt d'allonger le temps de séchage dans la perspective d'un stockage prolongé.

Figure 23 : Taux d'humidité dans les échantillons d'arachides de campagne juillet - aout 2018



Source : élaboration propre, données de l'enquête.

Ainsi donc, beaucoup d'arachides en vente dans les marchés publics se retrouvent avec un taux d'humidité qui favorise le développement de l'*Aspergillus* et la contamination par les aflatoxines. Dans le cas des arachides achetées par les grossistes, la teneur en eau sera finalement réduite à un niveau adéquat puisqu'elles sont séchées à nouveau avant l'entreposage. Mais d'autres arachides avec un taux d'humidité élevé seront très exposées à la contamination pendant le processus de commercialisation.

B. Mode de séchage

La répartition des acteurs enquêtés suivant le mode de séchage de l'arachide est présentée au Tableau 16. Les données recueillies sur 20 producteurs et grossistes montrent que 12 font sécher les arachides de manière inadéquate par étalement au sol. Cependant, 6 d'entre eux disent utiliser parfois une bâche lorsqu'ils ont la possibilité d'en acheter au marché⁴⁵ ou d'en emprunter chez les voisins. Les 8 autres acteurs utilisent toujours une bâche en plastique pour le séchage, ce qui est une bonne pratique pour prévenir la contamination. Quatre des cinq producteurs qui disent toujours utiliser la bâche avaient participé à des activités de formation sur les bonnes pratiques agricoles organisées par MFK ou encore Acceso. Toutefois, tout comme ceux qui en font un usage occasionnel, ils n'attribuent pas l'importance de la bâche au fait qu'elle préserve la qualité du produit par rapport aux aflatoxines. Plutôt, ils reconnaissent son utilité dans sa praticité lors du ramassage des arachides au sol surtout en cas d'averses puisqu'elle permet de déplacer les produits avec facilité et rapidité. C'est aussi la même idée qui ressort de nos entretiens avec les grossistes. Certains des acteurs justifient également l'utilisation de la bâche quand le sol est mouillé après un épisode de pluie, car elle favorise un séchage à sec des arachides.

Le séchage inadéquat reste une pratique courante qui favorise la contamination des produits dans la filière. Cependant, nos résultats suggèrent des perspectives intéressantes pour l'adoption de la bâche. Jacques (2019b) trouvait aussi dans une étude réalisée au département du Nord que la distribution des bâches à des producteurs permettait de réduire significativement les taux d'aflatoxines dans les arachides. Cela pourrait donc s'expliquer par le fait que beaucoup d'acteurs qui en font usage y trouvent une utilité immédiate au-delà de la protection contre la contamination par les aflatoxines. À noter que certains qui n'ont pas la capacité d'en acheter vont jusqu'à l'emprunter chez des voisins

⁴⁵ Plusieurs types de bâches sont en vente dans certains marchés publics. Les prix varient entre 100 et 1 200 HTG selon les dimensions.

amis. Il s'ensuit, par conséquent, que la vulgarisation de cette technique pourrait déboucher sur un taux d'adoption important.

Tableau 16 : Répartition des producteurs suivant le mode de séchage de l'arachide

Méthode de séchage	Producteurs (N=11)	Grossistes (N=9)	Total (N=20)
Toujours au sol	2	4	6
Au sol, parfois sur bâche	4	2	6
Toujours sur bâche	5	3	8

Source : élaboration propre, données de l'enquête.

4.2.3.2- Tri des arachides

A. Le tri de l'arachide en coque

Comme nous l'avons vu, le tri de l'arachide en coque se fait essentiellement par les producteurs à la ferme ainsi que par les grossistes qui en achètent pour le stockage. L'observation du processus de tri révèle que comme dans le cas du séchage, l'importance accordée à cette opération varie aussi suivant l'objectif de l'acteur. Ainsi, une certaine rigueur est affichée dans le cas du tri des arachides destinées au stockage à long terme. Toutes les gousses endommagées pendant les opérations d'entretien ou de récolte, celles qui sont immatures, déformées ou dont les graines sont peu développées sont enlevées du lot. La rigueur observée est toutefois moindre quand il s'agit des arachides dont la vente au marché est prévue à court terme. Deux producteurs parmi les 11 enquêtés affirment même pouvoir se passer complètement du tri de ces arachides.

Le bon tri pour le stockage se justifie toujours par la recherche d'une réduction des pertes post-récolte qui peuvent être très importantes dans les stocks d'arachides mal triées. Et surtout dans le cas des producteurs, il y a aussi un grand souci de garantir des arachides de qualité supérieure qui pourront être utilisées comme semences. L'objectif visé lors du tri des arachides de vente à court terme cependant, c'est principalement d'améliorer la présentation du produit et de faciliter son écoulement rapide sur le marché. Le vendeur enlève ainsi prioritairement les gousses vides ou brisées qui peuvent être détectées rapidement par l'acheteur afin de faciliter la transaction. Pour le reste, peu d'importance est accordée. Une sara régionale qui commercialise l'arachide en coque vers Trou du Nord explique : « *Moi, quand que je vends au marché, je trie toujours l'arachide. Parce que quand l'acheteur vient, il*

vérifie s'il y a des graines dans les gousses. Pour cela, j'écarte les graines brisées du lot » (Ent_2301). À rappeler qu'il n'existe aucune barrière pour la vente d'arachides de mauvaise qualité sur le marché. S'il est donc vrai qu'un lot d'arachides d'apparence plus saine est mieux apprécié et priorisé par les acheteurs, les arachides de mauvaise qualité finissent par être écoulées sur le marché même si cela peut impliquer une réduction du prix de vente.

B. Le tri de l'arachide décortiquée

L'arachide étant décortiquée à la main en majorité par des saras locales, ces dernières sont des acteurs-clés pour l'amélioration de la qualité des produits. Cependant, comme on l'a vu à la section 4.1.5, la rémunération de cette activité compte tenu de ses exigences est assez faible comparée à celle des autres acteurs. De plus le revenu du décorticage est souvent incertain, car la sara locale peut se retrouver avec une plus petite quantité d'arachides que celle espérée avant l'opération et des graines de mauvaise qualité. Un bon tri pourrait conduire dans ce cas à une perte totale de rentabilité. Cela explique une tendance à soustraire seulement les graines qui arrivent au cas extrême de pourriture et à valoriser toutes les autres graines. Une graine d'arachide par exemple qui affiche une couleur noire ou une apparence différente des autres sera laissée quand même dans le lot et revendue au marché. Et même, celles issues des gousses visiblement infectées par des champignons sont parfois considérées comme bonnes (Figure 24).

Les résultats des propos recueillis auprès de 4 saras locales sur la rigueur déployée dans le tri des graines d'arachides éventuellement attaquées par un champignon sont présentés au Tableau 17. Si l'une des saras (S2) affirme éliminer habituellement ces arachides, les autres laissent croire qu'elles les conservent dans le lot et les revendent au marché. **Les stratégies pour valoriser les mauvaises graines sont multiples : vente rapide avant la contamination de tout le lot, vente à des artisans qui vont finalement les griller ou les transformer en beurre, exposition au soleil pour diminuer l'incidence visuelle du champignon.**

Tableau 17 : Utilisation des graines d'arachides attaquées par des champignons

Saras locales	Décision	Remarques
S1	Vente au marché	« Elle est bonne. Vois-tu cette graine? Elle est encore bonne! Même quand la couleur est noire comme tu vois, elle n'a rien. Quand tu la fais griller et que tu enlèves le tégument, elle est bonne ». (Ent_2202)
S2	Rejet comme déchet	« Le champignon qui apparait, c'est parce qu'on n'a pas fait sécher l'arachide. Dans ce cas, elle est pourrie, elle n'est pas bonne. On enlève tout ce qui n'est pas bon et on le jette. Une fois que le champignon apparait sur la coque, l'arachide n'est plus bonne à utiliser ». (Ent_2203)
S3	Vente rapide; Vente aux artisans	« Tu les vends par gode au marché. Les fabricants de manba pourront les utiliser. Ils les gratteront au couteau pour enlever le morceau gâté et ils feront du manba pour la vente ». (Ent_2204) « ...Là si tu tardes à vendre ces arachides lundi prochain, le champignon attaquera aussi les bonnes graines. Si je termine le décorticage, j'irai vite les vendre ce vendredi... ». (Ent_2204)
S4	Séchage et vente au marché	« Dans ce cas, on les expose au soleil pour les faire sécher. On ne peut pas les jeter! Il faut juste les mettre au soleil, car si on les laisse ainsi, les acheteurs ne voudront pas les acheter ». (Ent_2207)

Source : élaboration propre, donnée de l'enquête.

Si : sara i

Figure 24 : Gousse d'arachide attaquée par un champignon non écartée lors du décortiquage



Source : © enquête 2018.

C. Réorientation des arachides de basse gamme

Dans beaucoup de cas, les gosses d'arachide écartées par les producteurs et les grossistes lors du tri minutieux avant l'entreposage ne sont pas automatiquement jetées comme déchets. Le Tableau 18 ci-dessous présente l'utilisation finale de ces arachides selon les faits rapportés par 7 acteurs dont 5 producteurs et 2 grossistes. On remarque qu'un seul producteur affirme jeter toutes les gosses d'arachide écartées après le tri. Pour tous les autres acteurs, ces arachides sont décortiquées et utilisées à d'autres fins. À l'exception des graines complètement pourries, les produits de seconde gamme sont redirigés le plus souvent vers la fabrication de beurre d'arachide pour la consommation à la maison. Certains acteurs en vendent également au marché ou bien les partagent avec des amis voisins qui ont aidé à réaliser le tri. Ces graines pourront donc finalement échouer quand même dans la filière et être mélangées à d'autres produits. Questionnés particulièrement sur l'utilisation des arachides attaquées par les champignons, un producteur et un grossiste répondent comme suit :

« Si une gousse est attaquée par un champignon, tu la décortiques et tu utilises les graines apparemment saines ». Si une graine est infectée, mais qu'elle n'est pas encore pourrie, tu peux la laver et l'exposer au soleil. Elle deviendra toute neuve et tu pourras l'utiliser » (Ent_109).

« On ne les jette pas. On les décortique pour récupérer les graines. Si elles sont bonnes, on peut les utiliser pour faire du manba, de l'arachide grillée ou aller les vendre au marché. Il suffit de ne pas attendre longtemps avant de décortiquer l'arachide quand le champignon commence à l'attaquer » (Ent_2103).

Tableau 18 : Utilisation des arachides de qualité inférieure après le tri

	Beurre d'arachide pour la maison	Décortilage et vente au marché	Don ou récompense au voisinage	Jetées comme déchets
P1	X		X	
P2	X			
P3	X	X		
P4				X
P5	X	X		
G1	X	X		
G2	X		X	

Pi : producteur i

Gi : grossiste i

Source : élaboration propre, enquête 2018

Comme dans le cas des saras, plusieurs producteurs et grossistes adoptent donc également une stratégie de valorisation maximum des arachides récoltées ou achetées au marché en limitant le plus possible les rejets. La réorientation des arachides de seconde gamme au marché accroît les risques de l'expansion de la contamination par les aflatoxines dans la filière. Par ailleurs, l'utilisation fréquente de ces arachides pour la consommation familiale traduit un grand danger pour la santé des consommateurs en milieu rural, car des arachides consommées par les producteurs et leur famille peuvent se retrouver facilement beaucoup plus contaminées que celles transférées au marché.

4.2.3.3- Mélange dans les opérations commerciales

A. Le mélange des arachides lors des achats dans les marchés publics

D'une manière générale, les arachides vendues dans les marchés publics sont beaucoup mélangées sans aucun contrôle dans la chaîne de commercialisation, ce qui augmente significativement les risques de contamination. Pour cause, comme nous l'avons souligné, les transactions qui se font en très petites quantités et par beaucoup d'opérateurs. Des intermédiaires commerciaux achètent en effet

des arachides de diverses provenances pour les regrouper toutes dans un même sac. Cette situation ressort davantage chez les grossistes, les saras régionales et métropolitaines étant donné qu'ils achètent un volume important de produits. Dans le cas d'un très grand grossiste à Ouanaminthe par exemple, l'approvisionnement se fait auprès d'un large réseau de saras locales qui se rendent dans les différents marchés ruraux à Ouanaminthe et Capotille. Les propos rapportés par une sara métropolitaine montrent à quel point le mélange du produit se fait de manière intense et aléatoire :

« Toutes les arachides sont mélangées. Quand je me rends au marché, j'achète même de 20 personnes différentes et je remplis un sac. Rarement tu trouverais 2 personnes pouvant te vendre assez d'arachides pour remplir un sac. En général, quelqu'un vient avec 5 marmites, un autre 3 marmites. Ceux qui apportent un peu plus peuvent avoir 10 ou 20 marmites. Or il me faut 60 à 75 marmites pour remplir un sac ». (Ent_2401)

Considérons le cas d'une sara qui remplit un *balo* d'une capacité de 80 marmites d'arachides décortiquées au marché de Ouanaminthe pour ensuite l'acheminer vers Port-au-Prince et qui effectue la collecte auprès des saras locales qui, comme on l'a mentionné précédemment, apportent en moyenne autour de 7 marmites d'arachides décortiquées au marché (section 4.1.2.1). Elle achètera donc auprès de 11 saras locales, chacune ayant fait une gestion particulière de sa marchandise. Ce mélange des produits collectés auprès de plusieurs acteurs dans un même sac accroît les risques de contamination pendant la commercialisation, considérant que les arachides déposées dans ces sacs ne subissent généralement aucun traitement d'amélioration de leur qualité et que le délai avant la vente finale aux consommateurs est d'au moins 4 à 7 jours dans le cas des arachides commercialisées vers Port-au-Prince. À noter que le délai peut être encore plus long lorsque les arachides passent par des commerçantes stationnaires dans les marchés de consommation. Comme nous l'avons vu, ce temps est amplement suffisant, dans les conditions favorables, pour le développement de l'*Aspergillus* et la production d'aflatoxines (Ellis et al., 1993).

Dans le cas des grossistes, les arachides achetées dans les marchés publics bien que très mélangées subissent un traitement minutieux (reséchage et tri) avant l'entreposage, ce qui réduit les risques. Le hic, ce sont les mauvaises conditions imposées aux produits dans l'espace de stockage où ils sont exposés à un environnement favorable à la contamination.

B. Le mélange pour améliorer l'apparence et faciliter la vente

Dans certains cas, des arachides décortiquées sont mélangées volontairement par des intermédiaires commerciaux comme une stratégie pour améliorer l'apparence d'un lot de produits. Cela accroît la probabilité de regrouper dans un même lot des arachides saines et contaminées. Il favorise par conséquent la propagation de l'*Aspergillus* et la contamination par les aflatoxines. Questionnée par exemple sur la possibilité de faire sécher des graines d'arachides achetées au marché et qui n'ont pas été suffisamment séchées, une sara régionale répond :

« On ne peut pas les faire sécher, ce serait une perte!... Si jamais tu achètes une arachide et qu'elle est de mauvaise qualité, tu ne peux pas perdre l'argent, car tu as des dettes à rembourser. Si tu estimes ne pas pouvoir la vendre, tu dois juste acheter d'autres arachides d'apparence saine que tu mélangeras avec les premières afin de te débarrasser du produit ». (Ent_2302)

C. Mélange dans les moulins d'arachides

Les moulins d'arachides dans les villes sont un autre lieu de mélange de produits. Il y a peu de précautions hygiéniques pendant les opérations, et les mêmes instruments sont utilisés sans aucun traitement pendant toute la journée de travail. Or beaucoup d'artisans ainsi que des consommateurs arrivent avec leurs arachides pour le broyage. Le beurre d'arachide d'un client est recueilli après broyage dans le même récipient contenant une partie du beurre d'arachide du client précédent. La qualité d'un produit final obtenu est par conséquent affectée par la qualité des arachides des produits antérieurs. En effet, un lot d'arachides saines peut être broyé tout de suite après le lot d'arachides contaminées et le tout sera mélangé. Cette situation augmente donc la probabilité d'une diffusion des aflatoxines dans les produits au moment de la fabrication du beurre d'arachide.

4.2.3.4- Le mouillage de l'arachide par les saras locales

Comme on l'a vu, le décortilage de l'arachide se fait essentiellement à la main et principalement par les saras locales. Il s'agit d'une opération pénible exigeant beaucoup d'effort selon l'avis de plusieurs saras ayant pris part aux discussions. Le témoignage de l'une de ces femmes expose clairement la réalité :

« On fait le décortilage à la main parce qu'on est habituée à le faire. Mais ce n'est pas du tout une bonne chose. Parfois tu as de la visite des gens qui peuvent t'aider un peu, ou bien le mari

et les enfants peuvent t'aider aussi, mais parfois, tu ne trouves personne. Certaines fois tu as des douleurs aux doigts, parfois tu as sommeil, mais tu restes encore à le faire ». (Ent_2207)

Dans ce contexte de faiblesses technologiques, on a vu que certaines saras procèdent au mouillage de l'arachide avant le décortilage. La motivation est alors la recherche d'une solution technique par l'assouplissement des coques trop dures. Le mouillage facilite ainsi le décortilage en rendant l'opération moins pénible.

Par ailleurs, nous avons aussi précisé que le mouillage peut aussi intervenir comme une stratégie pour améliorer la marge commerciale étant donné qu'il entraîne une augmentation du volume des graines d'arachides qui, ayant absorbé l'humidité, se gonflent. Il faudra à ce moment moins de graines pour remplir une marmite et cela entraîne donc une recette plus intéressante. Même si le gain supplémentaire n'est pas nécessairement élevé, il s'agit d'une pratique avantageuse considérant que le décortilage est une activité peu valorisée dans la filière. À noter qu'il s'agit d'une vieille pratique historique. Elle a été signalée au début du XX^e siècle dans la littérature en France (Poulain, 1905). Elle était alors dénoncée comme une technique frauduleuse employée par des commerçants avant la vente et qui entraînait des pertes importantes pour les acheteurs.

Soulignons que la pratique du mouillage volontaire des arachides semble avoir aussi un caractère localisé dans certaines communautés. Dans nos enquêtes à Ouanaminthe en effet, si cette pratique a été reconnue par plusieurs acteurs rencontrés à Savane longue et au marché rural avoisinant à Gens de Nantes, les acteurs enquêtés dans les autres régions de la commune, soit à Savane-au-Lait ou à Acul-des-Pins disaient tous n'avoir aucune connaissance de cette pratique. Il n'en demeure pas moins qu'elle peut avoir des effets importants sur la contamination des produits dans la filière. Car bien que la sara locale ne mette pas beaucoup de temps avant de revendre les arachides mouillées, considérant que celles-ci sont souvent vendues à des saras régionales ou métropolitaines qui mettront plusieurs jours avant de les acheminer aux consommateurs, et compte tenu aussi du grand mélange d'arachides contaminées et non contaminées pendant la commercialisation, cette pratique accroît donc d'une manière importante les risques de contamination par les aflatoxines.

4.2.3.5- Stockage des arachides

Si les arachides entreposées sont souvent assez bien séchées et mieux triées, elles sont néanmoins stockées de manière inadéquate. D'une part, les sacs utilisés ne sont pas très appropriés pour conserver les arachides. Ce sont des sacs courants d'emballage de certains produits alimentaires qui favorisent peu l'aération du produit. Certains producteurs reconnaissent l'utilité d'autres sacs comme ceux en jute beaucoup plus adapté pour l'entreposage. Cependant, comme on l'a vu, de tels sacs ne sont pas disponibles sur le marché. D'autre part, certains grossistes enquêtés entreposaient l'arachide à même le sol. Toutefois, la plupart des grossistes et tous les producteurs en général s'assurent toujours de ne pas disposer les sacs au sol pendant la durée de l'entreposage. Ils sont plutôt déposés sur un support ou plus rarement dans une cage en bois (Figure 25). Comme dans le cas de l'utilisation de la bâche ou la rigueur déployée dans le tri, cette pratique n'est pas liée à une connaissance sur les aflatoxines. Le souci est de préserver la qualité des arachides afin qu'elles puissent servir également comme semences, car disent-ils, le contact prolongé avec l'humidité du sol réduit la capacité germinative des graines. Cela explique que les arachides entreposées pour une courte durée dans les dépôts commerciaux à proximité des marchés publics sont pour leur part déposées au sol. En effet aucun support n'a été observé sous les sacs dans les trois dépôts commerciaux visités à Ouanaminthe, Cap-Haïtien et Port-au-Prince.

Figure 25 : Arachides entreposées chez une productrice à Ouanaminthe



Source : © enquête 2018.

4.2.3.6- Résultats sur la qualité des produits

Le Tableau 19 synthétise les résultats des tests effectués sur 100 échantillons de produits d'arachides issues de la plus grande sous-région de production de la filière dans le Nord et le Nord-Est, soit les communes de Ouanaminthe et Capotille⁴⁶. Ces échantillons ont été réunis auprès des différents acteurs et dans les trois plus grands axes de commercialisation (voir section 4.1.2.3). Les collectes ont ainsi eu lieu, comme nous l'avons exposé au chapitre sur la méthodologie, dans des sites de production et aux marchés ruraux et urbains de Ouanaminthe, ainsi que dans les marchés urbains de Trou du Nord, Cap-Haïtien et Port-au-Prince. Les échantillons collectés dans ces autres villes provenaient tous du marché de la ville de Ouanaminthe.

L'observation des données du Tableau 19 permet de noter que sur les 100 échantillons analysés, 55 sont contaminés selon les normes nord-américaines de 20 ppb. Les taux d'aflatoxines dans ces échantillons vont de 22 ppb jusqu'à 36 864 ppb. À noter que 25% des produits collectés dans la filière affichaient des taux très grands supérieurs à 231 ppb. La majorité des taux les plus élevés figuraient chez les saras et les artisans, respectivement 12 sur 32 et 8 sur 21 échantillons analysés. Les niveaux de contamination constatés soutiennent les résultats d'autres recherches comme celle de Schwartzbord & Brown (2015) signalant des taux élevés d'aflatoxine dans la filière arachide en Haïti.

En ce qui a trait à la distribution des cas de contamination identifiés, il est important de noter que des produits contaminés figurent dans toutes les catégories d'acteurs identifiés dans la filière. Cela paraît évident considérant que les risques de contamination sont présents à tous les niveaux de la chaîne et que les produits circulent en petites quantités et sont beaucoup mélangés dans les marchés publics. La plus faible quantité d'échantillons contaminés a été obtenue chez les producteurs, soit 3 échantillons sur 17. Ces produits provenaient toutefois directement des exploitations agricoles et ne faisaient pas encore l'objet d'une commercialisation dans les marchés publics, ce qui pourrait bien justifier ce constat. De plus, la majorité de ces arachides, soit 14 sur 17, étaient récemment récoltées et donc peu longtemps exposées aux risques de contamination dans leur environnement de stockage. Comme dans le cas des producteurs, les arachides collectées auprès des grossistes n'avaient majoritairement pas fait l'objet d'un stockage prolongé. Néanmoins, les cas de contamination dans ces échantillons

⁴⁶ Étant donné les échanges courants entre le marché rural de Capotille et le marché urbain de Ouanaminthe, il n'a pas été possible de vérifier que tous les produits collectés provenaient de la commune de Ouanaminthe. Quoiqu'il en soit, étant donné la démarche aléatoire adoptée pour la collecte auprès des acteurs, cela ne devrait pas avoir d'impact sur l'interprétation des résultats.

sont plus récurrents comparativement aux producteurs. Évidemment, le fait que leurs lots sont constitués d'un mélange de petites quantités d'arachides vendues par les producteurs et les saras locales dans les marchés publics augmente la probabilité d'y retrouver des taux élevés d'aflatoxines.

Tableau 19 : Résultats des tests sur les échantillons de produits

Acteurs	Produit	Sites de collecte	NE	EC	Taux mesurés (ppb)				
					Min	Max	Q1	Q2	Q3
Producteurs	Arachide	Ouanaminthe	17	3	1	432	3	3	6
Grossistes	Arachide	Ouanaminthe	19	9	3	1152	3	6	84
SL	Arachide	Ouanaminthe	15	9	1	36864	3	66	312
SR	Arachide	Ouanaminthe	2	0	3	3	3	3	3
SR	Arachide	Cap-Haïtien, Trou du Nord	6	5	3	576	127,5	264	486
SM	Arachide	Port-au-Prince	9	9	30	3456	45	168	1512
CS	Arachide	Ouanaminthe	11	6	3	1344	3	24	90
Artisans	Arachide grillée	Ouanaminthe	7	6	17	6336	396	1296	1476
	Beurre d'arachide	Ouanaminthe	14	8	1	528	14,5	22	65,5
ENSEMBLE			100	55	1	36864	3	28,5	231,75

Source : élaboration propre

SL : saras locales

SR : saras régionales

SM : saras métropolitaines

CS : commerçantes stationnaires

EC : échantillons contaminés

NE : nombre d'échantillons

Qi : quartile i

L'analyse de nos résultats permet de soutenir l'idée que la contamination des arachides s'intensifie pendant la commercialisation. En effet, si seulement 3 des 17 échantillons collectés auprès des producteurs, soit environ 18%, ont été retrouvés contaminés, plus de 70% des produits recueillis auprès des saras avaient des taux d'aflatoxines supérieurs à 20 ppb. C'est dans l'un des échantillons de ces acteurs de la commercialisation qu'on a même obtenu un taux exceptionnel de 36 864 ppb. Par ailleurs, les données suggèrent également que la contamination progresse particulièrement dans les circuits longs de commercialisation vers les grandes villes. La répartition des échantillons contaminés

suivant les points d'achat au Tableau 20 montre que moins de la moitié des produits collectés dans la commune de Ouanaminthe, soit 27 sur 64, étaient contaminés, tandis que pour les 15 échantillons recueillis à Trou du Nord, Cap-Haïtien et Port-au-Prince, la quasi-totalité affichaient des taux supérieurs à 20 ppb. À Port-au-Prince notamment, tous les échantillons d'arachides collectés au marché de la Croix-des-Bossales étaient contaminés.

Outre les cas moins récurrents de contamination, les données signalent aussi une tendance à ce que les taux d'aflatoxines soient moins élevés dans les arachides à Ouanaminthe que dans les autres villes de destination (Tableau 20). En effet, tandis que plus de 50% des arachides collectées à Ouanaminthe avaient une faible concentration en aflatoxines autour de 3 ppb, un seul parmi les échantillons obtenus à Trou du Nord, Cap-Haïtien et Port-au-Prince affichait un taux aussi bas, les autres étant contaminés à un niveau d'au moins 30 ppb. **Cela soutient donc l'idée d'une progression de la contamination pendant le processus de commercialisation des produits vers les marchés de ces grandes villes.** Il serait toutefois intéressant pour les études ultérieures de conduire des analyses statistiques sur des échantillons de tailles plus grandes afin de pouvoir mieux vérifier cette tendance.

Tableau 20 : Comparaison des taux d'aflatoxines dans les arachides en coque ou décortiquées à Ouanaminthe vs Trou du Nord, Cap-Haïtien et Port-au-Prince

	Ouanaminthe	Autres villes
Nombre d'échantillons	64	15
Échantillons Contaminés (taux > 20 ppb)	27	14
Taux min (ppb)	1	3
Taux max (ppb)	36864	3456
Q1 (ppb)	3	52,5
Q2 (ppb)	3	168
Q3 (ppb)	97,5	972

Source : élaboration propre

Qi : quartile i

Les plus grands taux d'aflatoxines dans les produits arrivés à leur point de chute au niveau des grandes villes s'expliqueraient par les mauvaises pratiques observées dans la chaîne de commercialisation et qui intensifient les risques de contamination. Il s'agit notamment du mouillage des arachides par certaines saras locales avant la vente aux saras régionales et métropolitaines, du mélange incontrôlé

des produits de diverses provenances par les acteurs afin de constituer des lots suffisants, de la valorisation stratégique des arachides de mauvaise qualité par leur mélange avec des arachides d'apparence plus saine, et de l'exposition à l'humidité et à l'insalubrité notamment dans des dépôts commerciaux proches des marchés publics.

Ainsi donc, différentes mauvaises pratiques présentes dans tous les maillons de la filière entravent la qualité des produits. Ces pratiques peuvent être justifiées par plusieurs facteurs internes et externes, certains ayant aussi des conséquences directes sur la qualité des produits. Nous proposons, pour la suite, un schéma résumé de ces différents facteurs et pratiques, et des liens avec la contamination des produits dans la filière arachide.

4.2.4- Schéma de la problématique de la contamination

La Figure 26 synthétise notre analyse de la problématique de la contamination par les aflatoxines dans la filière arachide. Le schéma montre les liens entre les principaux facteurs externes et internes et les conséquences directes sur la contamination des produits, ou bien indirectes par les mauvaises pratiques que ces facteurs suscitent dans la filière. Comme on peut le constater, cesdites pratiques ont lieu dans le cadre général facilitateur du faible encadrement de la filière qui induit une absence ou une faible accessibilité aux intrants ou matériels de qualité (semences, pesticides, bâches pour le séchage et sacs adéquats pour le stockage) et aussi une ignorance de la grande majorité des acteurs au sujet du danger des aflatoxines et des méthodes de prévention. Le schéma montre que la faible rentabilité des activités dans la filière justifiée par différents facteurs politiques, économiques, technologiques et environnementaux, couplée aux conditions socioéconomiques précaires de beaucoup d'acteurs est à l'origine de beaucoup de ces pratiques qui favorisent constamment la contamination des produits.

Les acteurs recherchent une meilleure rentabilité de leurs activités en développant des stratégies de minimisation des pertes (en quantité ou en volume) comme la réduction du temps de séchage des arachides après la récolte par les producteurs, la faible rigueur dans le tri des arachides de consommation constatée à tous les niveaux dans la filière ou la valorisation des graines de mauvaise qualité par certaines saras qui procèdent à une vente rapide avant pourriture ou encore à leur mélange avec d'autres graines de meilleure qualité. L'amélioration de la rentabilité peut passer aussi par la

recherche d'une recette plus élevée pour sa marchandise lors de la vente : le cas de certains producteurs qui vendent des produits primeurs, quitte à récolter les arachides un peu avant maturité, ou des saras locales qui mouillent leurs produits pour non seulement faciliter le décorticage, mais aussi pour gagner en volume avant la vente. En absence de besoins pressants, des arachides sont récoltées ou achetées pour le stockage en attendant une remontée des prix. Ces dernières ont en général été mieux triées et séchées, mais, à cause du faible niveau de vie de beaucoup de producteurs ou grossistes qui ne disposent pas d'un endroit approprié pour le stockage, elles sont quand même exposées à la contamination pendant toute la durée de l'entreposage.

Au-delà des mélanges stratégiques opérés par certains intermédiaires pour tromper la vigilance des acheteurs, des mélanges incontrôlés de produits qui facilitent la contamination par les aflatoxines sont rendus très courants dans la chaîne de commercialisation. Cela s'explique d'une part parce que les acteurs apportent les arachides en petites quantités au marché. Les ventes sont en effet souvent réalisées pour subvenir aux besoins alimentaires quotidiens de la famille. Dans d'autres cas, des producteurs ou des saras locales qui auraient apporté un plus gros volume d'arachides sont quand même obligés de livrer de petites quantités, soit à cause de l'absence d'infrastructures routières qui paralysent le transport dans certaines localités, soit à cause des contraintes de temps imposées par le décorticage à la main. D'autre part, même les acteurs qui arrivent à transporter une quantité plus ou moins importante d'arachides au marché opteront souvent, sous l'effet de leur adhésion à certaines règles informelles, pour un partage de la production plutôt que sa vente délibérée à un seul acheteur.

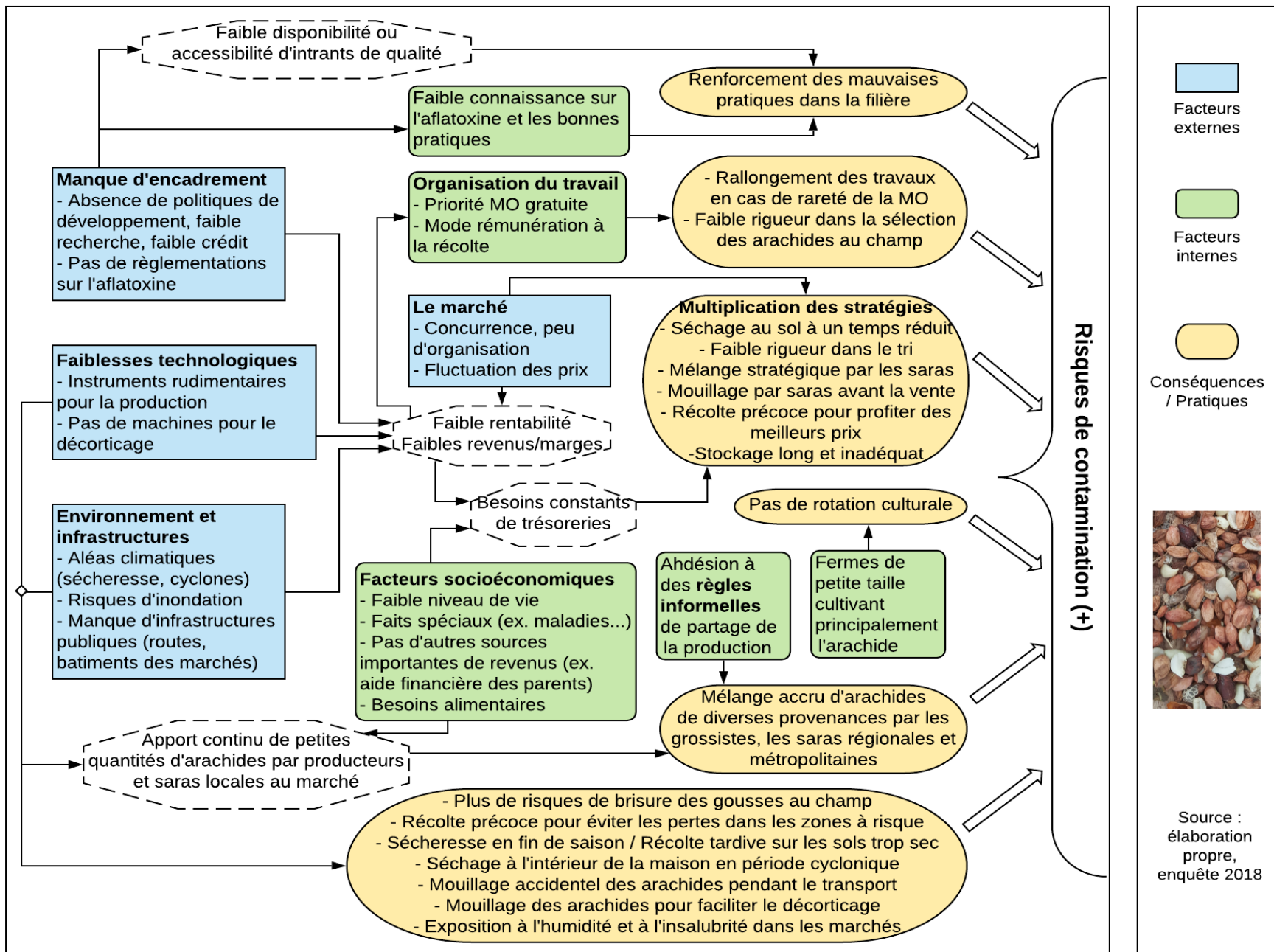
Outre leur contribution à l'approvisionnement en petites quantités et au mélange des produits dans les marchés publics, les problèmes d'infrastructures impactent directement les risques de mouillage des produits pendant le transport qui se fait à tête d'homme dans des territoires enclavés. Ils concourent également à l'exposition des produits à la chaleur, à l'humidité et à l'insalubrité dans beaucoup de marchés publics établis en pleine rue dans les zones urbaines ou rurales.

Nous avons vu que les facteurs environnementaux ont un aussi grand impact sur la contamination dans la filière. Outre les chutes de rendement et les faibles revenus qu'ils peuvent occasionner pour les producteurs, ils entraînent d'autres effets directs ou indirects sur la qualité des produits. La sécheresse aiguë en fin de saison observée dans certaines zones de production par exemple agit directement sur la contamination des arachides au champ en facilitant la multiplication de *Aspergillus*. De plus, elle intervient indirectement en favorisant la brisure des gousses lors des opérations

d'entretien et de récolte avec la houe, ou encore en poussant certains producteurs à reporter leurs activités de récolte en attendant l'arrivée de la pluie. Par ailleurs, les risques d'inondation dans certaines localités incitent à une récolte précoce pour éviter une perte totale et les pluies incessantes en période de récolte occasionnent un très mauvais séchage du produit à l'intérieur des maisons.

Au champ, la contamination est aussi favorisée sur les petites exploitations agricoles qui, étant donnée la place de la culture d'arachide dans l'économie familiale, font la production sur la quasi-totalité de leurs parcelles et continuellement à chaque année. Il y a donc une faible possibilité de pratiquer la rotation culturale ou de laisser les terres en jachère, ce qui réduirait les risques de multiplication de l'*Aspergillus*. D'autres facteurs liés à l'organisation du travail agricole comme la priorité accordée à la main-d'œuvre gratuite et la méthode de rémunération des enfants qui font le ramassage des arachides à la récolte affectent la qualité des arachides au niveau de la production. Le manque de main-d'œuvre joue en effet sur le temps et la durée de la réalisation des opérations, quitte à planter ou à récolter certaines parcelles un peu tard. La rémunération des enfants au prorata de la marmite récoltée, quant à elle, occasionne une faible rigueur de ces travailleurs dans la sélection des arachides au champ.

Figure 26 : Schéma de la problématique de la contamination par les aflatoxines dans la filière arachide



Conclusion

Dans le contexte des révélations faites par certains chercheurs depuis quelques années sur des cas de contamination par les aflatoxines dans la filière arachide en Haïti, une analyse des activités au sein de cette filière s'imposait pour une meilleure compréhension du problème. Poursuivant cet objectif, ce travail réalisé dans les départements Nord et Nord-Est du pays a ainsi permis de mettre en lumière différents éléments qui expliquent la contamination. Notre modèle élaboré à partir de la littérature scientifique sur la méthodologie d'étude des filières et sur les causes potentielles de la contamination par les aflatoxines a conduit à l'analyse de différents facteurs d'influence ainsi que des mauvaises pratiques qui portent atteinte à la qualité des produits dans la filière arachide.

Tout d'abord, il ressort de notre analyse sur les flux géographiques que la filière est structurée autour de quatre grandes zones de production comptant pour 70% des superficies cultivées dans les deux départements : Ouanaminthe, Capotille, Perches et Terrier Rouge. Les arachides sont commercialisées en majorité de ces quatre communes vers une diversité de places urbaines dans le Nord, le Nord-Est et vers la grande zone métropolitaine de Port-au-Prince. Trois principaux axes de commercialisation ont été identifiés compte tenu de l'importance des flux. Beaucoup d'arachides partent des marchés publics de la sous-région Capotille-Ouanaminthe pour être acheminées vers d'autres marchés à Port-au-Prince, Cap-Haïtien et Trou du Nord. Il convient donc d'accorder une attention particulière aux produits circulant dans les marchés publics de ces communes, lesquels approvisionnent potentiellement plus d'un quart de la population nationale (IHSI, 2015)⁴⁷.

En ce qui concerne le fonctionnement de la filière, les résultats de cette étude exposent une multiplicité d'acteurs associant parfois plusieurs fonctions complémentaires au niveau de la production et de la commercialisation des produits. Cela vient rappeler la prudence avec laquelle nous devons envisager la catégorisation des individus, en particulier les producteurs, les saras et les grossistes, dans la mesure où plusieurs de ces activités se conjuguent fréquemment au sein des mêmes ménages. De plus, certains acteurs exercent parallèlement des activités économiques complètement en dehors de la filière. Dans le cas des ménages à Ouanaminthe, nous avons noté la couture, le commerce d'autres produits au centre-ville ou encore le travail en République Dominicaine. Comme nous l'avons

⁴⁷ Selon l'IHSI (2015), près de 450 000 habitants vivent dans les communes de Capotille, Ouanaminthe, Trou du Nord, Cap-Haïtien et 2,6 millions dans la grande région métropolitaine de Port-au-Prince où sont commercialisés des arachides de la filière. Cela équivaut à 28% de la population totale du pays estimée à environ 11 millions d'habitants.

brèvement rappelé, ces constats renvoient aux travaux de Paul et al. (1994) sur les systèmes d'activité des ménages ruraux dans l'agriculture des Caraïbes, mais aussi d'autres chercheurs dans d'autres contextes (Gasselin, Vaillant, & Bathfield, 2014). La notion de systèmes d'activité retient l'ensemble des combinaisons d'activités concourant à l'atteinte des objectifs d'un projet familial comme cadre global d'analyse de la rationalité des pratiques des acteurs. Dans le cas des aflatoxines, cela soulève l'idée que les interactions entre différentes activités exercées par l'acteur ou les membres du ménage peuvent déboucher sur des situations qui favorisent plus ou moins la contamination du produit. C'est le cas par exemple des revenus extra agricoles qui peuvent financer un producteur dans la réalisation des opérations culturales ou encore diminuer les pressions financières qui poussent à négliger la qualité des produits. Mais l'indisponibilité éventuelle des ressources familiales à cause des exigences liées à l'exercice d'une autre activité pourrait aussi jouer sur la qualité et le temps de réalisation des opérations agricoles à la ferme. L'influence des systèmes d'activité des ménages sur la gestion des produits par les acteurs et les risques de contamination dans la filière n'a pas été approfondie dans le cadre de cette recherche, mais pourrait sans doute faire l'objet d'une étude ultérieure.

Il est également important de souligner le caractère systémique de toutes les petites actions individuelles qui concourent au maintien de la structure et du fonctionnement de la filière, mais qui contribuent aussi à la progression de la contamination. La filière arachide se caractérise par le très grand nombre d'acteurs (producteurs, saras, grossistes, artisans). Comme nous l'avons relevé, les revenus sont faibles et aucun acteur n'apparaît réellement dominer la filière et en tirer un grand profit. C'est en quelque sorte une filière qui additionne les pauvretés, mais où chacun trouve son petit bout de place. Il existe au fond une certaine solidarité qui permet à chacun de maintenir sa position : aide gratuite du voisinage lors des opérations de production ou du décorticage des arachides, prêt à taux zéro entre acteurs, partage des ventes entre plusieurs acheteurs pour que tout le monde vive. Nous avons vu certes que les saras métropolitaines s'en sortent plus souvent bénéficiaires dans les négociations avec les saras locales ou les producteurs et que les jeux de prix permettent aux artisans d'obtenir une marge plus importante comparativement aux autres acteurs de la filière. Mais globalement, ce n'est pas un système où l'on peut repérer des prises de pouvoir et des rapports de force très favorables ou très défavorables pour certains acteurs. Les comportements renforcent au contraire l'état d'un marché libre auquel tout le monde peut accéder à volonté pour gagner une toute petite marge. Cela fait donc perdurer la pauvreté et rend toujours nécessaire le maintien des formes de solidarité pour que le système fonctionne. Et comme la filière additionne pauvreté et précarité, les

acteurs prennent leurs décisions en fonction de leurs contraintes souvent immédiates, ce qui entraîne diverses négligences quant à la qualité des produits.

Dans la logique des conditions socioéconomiques précaires et des formes de coopération qui permettent de contourner le travail salarié et les intérêts sur le capital, on est aussi en présence d'une filière qui encourage très peu l'épargne et d'investissement. Il est possible de se rapprocher sur ce point du modèle idéal de l'économie paysanne telle que décrite par Chayanov (1966) où la disponibilité de la main-d'œuvre familiale⁴⁸ et la satisfaction des besoins fondamentaux orientent les décisions individuelles. Nous avons vu en effet que ces éléments avaient un impact important sur les décisions de beaucoup d'acteurs particulièrement les producteurs et les saras locales. Effectivement, la disponibilité du travail gratuit (familial et communautaire) joue un rôle déterminant dans la capacité de semis et de récolte des producteurs, ainsi que sur le temps d'exécution des opérations culturales. C'est aussi la disponibilité de la main-d'œuvre gratuite qui détermine les quantités d'arachides décortiquées par les saras locales. Et au moment de la vente, la satisfaction des besoins quotidiens guide les décisions de beaucoup d'acteurs sur les quantités d'arachides à offrir sur le marché.

Des contributions importantes de ce travail résident dans l'identification de plusieurs mauvaises pratiques qui nuisent à la qualité des produits dans la filière arachide en Haïti. Au niveau de la production, l'absence de rotation des cultures, la brisure des gousses pendant les opérations agricoles, la récolte précoce ou tardive, le séchage inadéquat et la faible rigueur dans le tri pendant et après la récolte sont les principales pratiques qui augmentent les risques de contamination. Au niveau de la chaîne de commercialisation, ce sont la négligence dans la sélection des arachides, le mouillage des produits par certaines saras locales et le mélange incontrôlé voire intentionnel d'arachides de bonne et de mauvaise qualité dans les marchés publics qui favorisent la contamination par les aflatoxines. L'entreposage des arachides chez les acteurs ou dans les dépôts proches des marchés publics est aussi un point sensible de contamination puisque les sacs utilisés sont peu adaptés et l'environnement de stockage ne facilite généralement pas une bonne aération du produit. Rappelons toutefois que la contamination est limitée dans le cas des arachides stockées à long terme chez les acteurs, car elles sont généralement mieux séchées et mieux sélectionnées avant l'entreposage. Un dernier aspect un

⁴⁸ Dans la pensée de Chayanov (1966), cette main d'œuvre familiale désigne une main d'œuvre gratuite dont la valeur du travail n'est pas prise en compte par l'individu dans le calcul du profit. Dans notre cas, nous pouvons donc élargir le cadre pour intégrer les autres formes de main-d'œuvre gratuite existant dans la filière arachide comme les coumbites dans les opérations de production ou l'aide du voisinage lors du décorticage.

peu moins important dans le processus d'expansion de la contamination a été relevé également au niveau de la fabrication du beurre d'arachide puisque le fonctionnement des moulins favorise un certain mélange des produits des artisans. Les résultats des tests sur les produits exposent des taux supérieurs à 20 ppb dans 55% des échantillons analysés, le taux maximum étant de 36 864 ppb. Cela montre les conséquences majeures des mauvaises pratiques sur la qualité des produits dans la filière. Ces résultats assortis de nos observations soulèvent également l'idée d'une contamination accrue dans les circuits de commercialisation vers les grandes villes, particulièrement Port-au-Prince. D'autres analyses comparatives sur des échantillons plus grands permettront de confirmer la tendance.

Comme prévu dans notre modèle d'analyse sur les mécanismes de la contamination, cette étude a permis de mettre en évidence la nature pluridimensionnelle des facteurs qui concourent à l'altération de la qualité des produits. Il est possible de déceler des contraintes aux niveaux organisationnel, socioéconomique, politique, technologique et environnemental. En effet, plusieurs des mauvaises pratiques identifiées chez les acteurs peuvent être justifiées par le souci d'améliorer les faibles marges obtenues étant donné les bas prix d'équilibre d'un marché où les vendeurs et acheteurs sont nombreux et très peu organisés, mais aussi à cause des technologies rudimentaires, des aléas climatiques et de l'absence d'encadrement institutionnel. Considérant les conditions sociales précaires des acteurs qui font souvent face à des besoins importants et pressants de trésorerie, ils sont évidemment incités à valoriser au mieux toute la production récoltée ou achetée en négligeant la qualité, d'autant plus qu'ils ignorent tout sur les aflatoxines et leurs méfaits. Dans beaucoup de cas, les graines d'arachides écartées lors du tri sont utilisées pour la consommation familiale. Cela implique un grand risque pour la santé même des ménages des acteurs de la filière, en particulier les producteurs et leur famille.

Au-delà de leurs influences sur les pratiques dans la filière, les effets directs de certains facteurs sur les risques de contamination par les aflatoxines ont été aussi soulignés. C'est le cas par exemple de la sécheresse qui survient parfois en fin de saison et qui facilite la multiplication de l'*Aspergillus* dans le sol ou encore des problèmes infrastructurels qui occasionnent l'exposition des produits à l'humidité pendant le transport ou la commercialisation dans les marchés publics.

À l'inverse des mauvaises pratiques identifiées dans la filière, il est toutefois utile d'accentuer des comportements positifs qui limitent la contamination des produits. Il y a lieu de rappeler l'adoption de la bêche de séchage par plusieurs producteurs à cause de sa praticité et qui permet en même temps de préserver la qualité des arachides. Il s'agit donc une perspective intéressante pour la vulgarisation

de cette technique. Par ailleurs, le souci exprimé en général par les grossistes et les producteurs de s'assurer que les arachides mises en stocks pourront être utilisées comme semences pousse à un meilleur séchage, un tri plus minutieux et une plus grande prudence par rapport au contact avec l'humidité. Cela atténue donc les risques de contamination pendant l'entreposage. Au niveau de la commercialisation, il faut aussi noter l'engagement exprimé par certaines saras à bien traiter leurs arachides avant la vente pour des raisons éthiques ou religieuses. Elles réalisent ainsi un meilleur tri et évitent à tout prix les mauvaises pratiques comme le mouillage.

Au terme de ce travail, il convient de formuler quelques principales pistes d'intervention pour une amélioration de la qualité des produits dans la filière arachide.

- Étant donné l'absence de connaissances sur les aflatoxines quasi généralisée à tous les niveaux, une sensibilisation collective des acteurs de la filière serait importante. Il y a lieu évidemment de conduire des actions en amont auprès des agriculteurs afin de diminuer davantage l'incidence de la contamination au niveau de la production. Toutefois, il faudrait travailler aussi à une amélioration de certaines pratiques en aval notamment lors de la commercialisation (mélange fréquent des produits, exposition à la chaleur, mouillage, stockage inadéquat dans les dépôts commerciaux). En effet, même si les producteurs offraient des arachides complètement saines sur les marchés publics, les mauvaises pratiques susmentionnées favoriseraient la contamination pendant le processus de commercialisation vers les villes. Il est donc important que les interventions touchent l'ensemble de la filière.

Dans le cas de la mise en place d'une campagne de sensibilisation, nos résultats suggèrent des stratégies qui pourraient favoriser l'adoption de certaines bonnes pratiques. L'usage de la bâche de séchage par exemple peut être encouragé en s'appuyant sur les utilités secondaires qu'elle procure notamment en cas de pluie. Par ailleurs, l'importance accordée aux règles morales sur la vente des produits de qualité est aussi un atout pouvant être exploité pour motiver les acteurs à réaliser un tri minutieux des arachides et à les commercialiser le plus possible à l'abri de l'humidité.

- Afin de limiter le mélange incontrôlé des arachides qui facilite la contamination par les aflatoxines pendant la commercialisation, une réorganisation de la filière serait bénéfique. Il serait intéressant de procéder à un regroupement des arachides dans les zones de production

afin que les saras régionales et métropolitaines puissent trouver les quantités de marchandises nécessaires sans obligatoirement mélanger des produits de multiples provenances dans un même sac. Les producteurs pourraient alors être réunis dans des coopératives locales bien aménagées et équipées qui feraient un assemblage ordonné des arachides et leur stockage éventuel dans un environnement adéquat. Ces coopératives pourraient également être dotées de machines pour le décortilage, ce qui permettrait d'éviter les pratiques de mouillage rapportées chez certaines saras locales à cause des contraintes techniques. On pourrait aussi penser à un regroupement des saras locales dans des ateliers de décortilage qui favoriseraient une plus grande rigueur pendant l'opération. La mise en place des coopératives de producteurs et des ateliers de décortilage devrait cibler prioritairement des zones très accessibles où les infrastructures routières faciliteront le transport des produits en grande quantité au marché.

- Pour pallier les conséquences défavorables de la fluctuation des prix sur les faibles marges des acteurs et les mauvaises pratiques que cette fluctuation favorise comme la récolte prématurée par des producteurs craignant la chute des prix, il serait possible d'améliorer davantage la symétrie d'information sur les prix de l'arachide en rendant accessible par SMS téléphonique les prix journaliers pratiqués sur les différents marchés régionaux. Cette méthode a été testée dans plusieurs pays en développement et les résultats se sont révélés bénéfiques quant à l'efficacité du marché agricole (Huet et al., 2010). En Haïti, un tel service pourrait être lancé assez facilement considérant que le Ministère de l'Agriculture dispose déjà d'un système de collecte des prix journaliers dans plusieurs marchés publics du pays (FEWS NET, 2018) et que la téléphonie mobile s'est répandue rapidement au cours des dernières années⁴⁹ (Huet et al., 2010). L'impact négatif de la variation des prix sur les marges des producteurs qui n'arrivent pas à stocker leurs arachides pourrait aussi être résorbé si les coopératives de producteurs chargées de regrouper l'offre locale disposent de la trésorerie nécessaire pour verser une avance aux producteurs, tout en commercialisant les arachides au meilleur moment possible.

⁴⁹ Déjà en 2008, le réseau de la compagnie téléphonique Digicel couvrait près de 95% de la population du pays (Huet et al., 2010).

- Nous avons vu que la filière fait l'objet depuis longtemps d'une négligence de la part du gouvernement haïtien. Il s'ensuit que des efforts d'encadrement sont nécessaires pour lutter contre la contamination. Nous recommandons ainsi au gouvernement et aux organismes de développement un programme de financement d'intrants de qualité pour la production, particulièrement des semences améliorées et des pesticides pour lutter contre les insectes et les champignons. Il est aussi possible d'envisager des coopérations avec les centres de recherche internationaux en agronomie qui travaillent sur les variétés d'arachides résistantes à l'*Aspergillus* afin de tester leur adaptation et de les vulgariser en Haïti. Le programme devrait aussi faciliter l'accès aux accessoires de séchage et de stockage (bâches en plastique, sacs en jute et palettes pour l'installation des produits). La praticité de la bâche et le souci pour la préservation de la qualité germinative de la semence sont des atouts pour l'adoption de ces bonnes pratiques par les producteurs et les grossistes.

Idéalement, il faudrait aussi arriver à l'institution de normes réglementaires relatives aux aflatoxines, mais la vérification du respect des normes sera très exigeante en ressources. À priori, elle exige au préalable la restructuration de la filière afin de disposer de quelques grands points d'afflux qui faciliteront la réalisation périodique des tests de qualité sur les produits. Soulignons que des études récentes conduites par Jacques (2019b, 2019a) ont révélé l'existence d'un marché potentiel pour les produits d'arachides de qualité en Haïti. L'auteur avance en effet que des consommateurs informés par rapport aux impacts négatifs des aflatoxines sur la santé seraient disposés à payer un montant suffisant pour couvrir les dépenses supplémentaires liées à la production d'arachides de meilleure qualité. Par ailleurs, l'entreprise Meds and Food for Kids (MFK) installée dans le Nord est un grand acheteur potentiel pour des arachides sans aflatoxines, d'autant plus qu'elle est en pleine croissance et augmente sa demande de matière première. Tous ces résultats montrent donc des perspectives intéressantes pour la mise en place des normes et d'un processus de certification des produits.

- Au-delà des actions directes dans la filière, nos résultats suggèrent que des décisions du Ministère de l'éducation nationale sur les frais scolaires pourraient avoir un impact indirect sur les risques de contamination des arachides. Il appert en effet qu'un meilleur étalement des dépenses liées à la rentrée des classes contribuerait à diminuer les pressions financières qui

portent certains producteurs à négliger la qualité des produits vendus au marché. Cela pourrait passer par une mesure visant une répartition de ces frais de préférence sur toute l'année. Une telle disposition améliorerait aussi la capacité du producteur à garder l'arachide en stock jusqu'à la remontée des prix et ainsi à dégager une plus grande marge. Mais l'idéal à ce niveau serait de prévoir aussi les autres mesures d'accompagnement afin de réduire les risques de contamination pendant le stockage.

Cette étude, comme toute autre, a des limites. Pour des raisons méthodologiques, la recherche a été focalisée surtout à Ouanaminthe. L'identification des mauvaises pratiques apparemment à caractère localisé comme le mouillage des arachides soulève l'idée de l'existence probable d'autres pratiques non prises en compte dans l'analyse. Des observations approfondies dans d'autres sous-régions du Nord ou du Nord-Est auraient pu enrichir davantage nos résultats et les pistes d'intervention proposées. Toutefois, nos conclusions portent sur un ensemble relativement important des produits de la filière considérant que les communes de Ouanaminthe et Capotille sont génératrices de plus de 50% de la production annuelle des deux départements. Une intervention dans ces communes aura donc un impact non négligeable sur la filière. Par ailleurs, si les facteurs responsables de la contamination des produits ont été effectivement identifiés, la démarche exploratoire adoptée dès le départ ne permet pas de conclure sur le poids de ces différents facteurs dans la contamination des produits. Il revient aux études futures d'aborder cet aspect afin de lister des priorités pour accroître l'efficacité des interventions.

Bibliographie

- Abady, S., Shimelis, H., Janila, P., & Mashilo, J. (2019). Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) improvement in sub-Saharan Africa: a review. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B—Soil & Plant Science*, 1-18.
- Abdallah, M. F., De Boevre, M., Audenaert, K., Haesaert, G., & De Saeger, S. (2018). Highlight report: Mycotoxins as food contaminants in Africa—challenges and perspectives. *Archives of Toxicology*, 92(6), 2151-2152. <https://doi.org/10.1007/s00204-018-2203-2>
- AFF. (2010). *Groundnuts production guideline*. Consulté à l'adresse <https://www.daff.gov.za/Daffweb3/Portals/0/Brochures%20and%20Production%20guidelines/Producti on%20Guidelines%20Groundnuts.pdf>
- AJK. (2013, août 19). Haïti-Interdiction de la styromousse : Un arrêté qui n'arrête rien. *Alterpresse*. Consulté à l'adresse <http://www.alterpresse.org/spip.php?article15010#.XGGR0zNKjIV>
- AKJ. (2014, juin 20). Haïti-Santé : Une bonne partie du « manba » ou beurre de cacahuètes empoisonnée... Les autorités au courant, mais aucune disposition envisagée. *Alterpresse*. Consulté à l'adresse <http://www.alterpresse.org/spip.php?article16614>
- Aragrande, M. (1997). Les approches disciplinaires de l'analyse des SADA. *Approvisionnement et distribution alimentaire des villes d'Afrique francophone, Dakar, FAO*.
- Asare Bediako, K., Ofori, K., Offei, S. K., Dzidzienyo, D., Asibuo, J. Y., & Adu Amoah, R. (2019). Aflatoxin contamination of groundnut (*Arachis hypogaea* L.): Predisposing factors and management interventions. *Food Control*, 98, 61-67. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.11.020>
- Banque Mondiale. (2014). *Pauvreté et inclusion en Haïti: gains sociaux à petits pas*. Consulté à l'adresse http://www.ihsi.ht/pdf/ecvmasesvmases_seuil/pauvrete%20et%20inclusion%20sociale%20en%20haiti %20français.pdf
- Bellamy, K. (2018, août). *RESEFAG II : État des lieux FSV Nord*. Présenté à DDAN, Haïti. DDAN, Haïti.
- Bencharif, A. (2001). Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie: état des lieux et problématiques. *Options Méditerranéennes, Ser B*, 32, 44.
- Bhat, R. V., & Vasanthi, S. (2003). Mycotoxin Food Safety Risk in Developing Countries. *Food safety in food security and food trade*, 3.
- Biénabe, E., Caron, P., Loeillet, D., & Rival, A. (2017). Introduction. In E. Biénabe, A. Rival, & D. Loeillet (Éd.), *Sustainable Development and Tropical Agri-chains* (p. 1-13). https://doi.org/10.1007/978-94-024-1016-7_1
- Blengino, L. C. (2014). Maní: informe sectorial N°1. *Área de Estudios Sectoriales. Dirección de Agroalimentos.*, 13.

- Calmont, A. (2009). Le commerce informel international en Haïti : les «Madan Sara». In *Les littoraux de la Caraïbe : pratiques sociales et nouvelles dynamiques spatiales* (p. 7-79). KARTHALA Editions.
- Calzada, J., & Rozadilla, B. (2018, novembre 2). Argentina líder en exportaciones del complejo de maní. *Bolsa de Comercio de Rosario*, (1882), 6-10.
- Carassus, J. (2003). *Construction: la mutation ; de l'ouvrage au service*. Paris: Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.
- Chayanov, A. V. (1966). *The theory of peasant economy* (D. Thorner, B. H. Kerblay, & R. E. F. Smith, Éd.). Consulté à l'adresse <http://ariane.ulaval.ca/cgi-bin/recherche.cgi?qu=01-1461507>
- Chloé, L. (2013). *Impact du changement climatique sur la fréquence et l'intensité des sécheresses en Bretagne* (Université Rennes 2). Consulté à l'adresse <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01059818>
- CJ-Consultants. (1998). *Etude des marchés ruraux d'Haïti*. Consulté à l'adresse CNSA website: http://www.cnsa509.org/Web/Etudes/Etudes_marches_ruraux.pdf
- CJ-Consultants. (2012). *Haïti : étude de la filière riz* [Rapport de consultation]. Consulté à l'adresse Institut Interaméricain de Coopération pour l'Agriculture (IICA) website: <http://www.iica.ac.cr/Esp/regiones/caribe/Haiti/IICA%20Bureau%20Document/RAPPORT%20FINAL%20ETUDE%20DE%20LA%20FILIERE%20RIZ%20IICA.pdf>
- Commission européenne. (2006, décembre 20). *RÈGLEMENT (CE) No 1881/2006 DE LA COMMISSION du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires*. Consulté à l'adresse <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:364:0005:0024:FR:PDF>
- CSA (Éd.). (2013, octobre). *Cadre stratégique mondial pour la sécurité alimentaire et la nutrition*. Consulté à l'adresse http://www.fao.org/fileadmin/templates/cfs/Docs1213/gsf/GSF_Version_2_FR.pdf
- d'Andlau, G., & Lemelle, J. P. (1990). Les interventions en milieu rural. Principes et approche méthodologique. In *Économie des filières en régions chaudes : formation des prix et échanges agricoles* (p. 81,82). Consulté à l'adresse <http://ariane.ulaval.ca/cgi-bin/recherche.cgi?qu=01-1467285>
- Daniel, J.-M. (2008). L'économie de marché : liberté et concurrence. *L'Économie politique*, 37(1), 38. <https://doi.org/10.3917/leco.037.0038>
- Davis, J. H., & Goldberg, R. A. (1957). *A concept of agribusiness*. Consulté à l'adresse <http://ariane.ulaval.ca/cgi-bin/recherche.cgi?qu=01-0697387>
- Diao, E., Dong, H., Hou, H., Zhang, Z., Ji, N., & Ma, W. (2015). Factors influencing aflatoxin contamination in before and after harvest peanuts: a review. *Journal of Food Research*, 4(1), 148.
- Duteurtre, G., Koussou, M. O., & Leteuil, H. (2000, mai). *Une méthode d'analyse des filières*. Consulté à l'adresse <http://epe.cirad.fr/fr/doc/dutkouslet2000.pdf>

- Ellis, W. O., Smith, J. P., Simpson, B. K., Khanizadeh, S., & Oldham, J. H. (1993). Control of growth and aflatoxin production of *Aspergillus flavus* under modified atmosphere packaging (MAP) conditions. *Food microbiology*, 10(1), 9-21.
- FAO. (2017, novembre). *Expériences dans les communes de Capotille, Ouanaminthe, Ferrier et Fort Liberté du département du Nord-Est (Haïti)*. Consulté à l'adresse Non publié
- Faße, A., Grote, U., & Winter, E. (2009). *Value chain analysis methodologies in the context of environment and trade research*. Consulté à l'adresse Discussion papers//School of Economics and Management of the Hanover Leibniz University website: <https://www.econstor.eu/handle/10419/37104>
- FEWS NET. (2018). *Haïti : les fondamentaux du marché des denrées de base*. USAID.
- Filbert, M. E., & Brown, D. L. (2012). Aflatoxin Contamination in Haitian and Kenyan Peanut Butter and Two Solutions for Reducing Such Contamination. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 7(2-3), 321-332. <https://doi.org/10.1080/19320248.2012.707109>
- Flecher, J. (2014, septembre 16). L'école en Haïti, des coûts vraiment exorbitants. *Le Nouvelliste*. Consulté à l'adresse <https://lenouvelliste.com/article/135821/lecole-en-haiti-des-couts-vraiment-exorbitants>
- Fontan, C. (2006). L'outil filière agricole pour le développement rural. *Bordeaux, CED, Université Montesquieu-Bordeaux*, 4, 23.
- Gangurde, S. S., Kumar, R., Pandey, A. K., Burow, M., Laza, H. E., Nayak, S. N., ... Pandey, M. K. (2019). Climate-Smart Groundnuts for Achieving High Productivity and Improved Quality: Current Status, Challenges, and Opportunities. In C. Kole (Éd.), *Genomic Designing of Climate-Smart Oilseed Crops* (p. 133-172). https://doi.org/10.1007/978-3-319-93536-2_3
- Gasselin, P., Vaillant, M., & Bathfield, B. (2014). Le système d'activité. Retour sur un concept pour étudier l'agriculture en famille. In *L'agriculture en famille : travailler, réinventer, transmettre* (p. 101-122). <https://doi.org/10.1051/978-2-7598-1192-2.c007>
- Gerding, J., Ali, N., Schwartzbord, J., Cramer, B., Brown, D. L., Degen, G. H., & Humpf, H.-U. (2015). A comparative study of the human urinary mycotoxin excretion patterns in Bangladesh, Germany, and Haiti using a rapid and sensitive LC-MS/MS approach. *Mycotoxin Research*, 31(3), 127-136. <https://doi.org/10.1007/s12550-015-0223-9>
- Griffon, M. (1990). Une application simplifiée du concept de filière en vue de la définition des politiques agricoles. In *Économie des filières en régions chaudes : formation des prix et échanges agricoles* (p. 75-80). Consulté à l'adresse <http://ariane.ulaval.ca/cgi-bin/recherche.cgi?qu=01-1467285>
- Griffon, M. (2001). *Filières agroalimentaires en Afrique: comment rendre le marché plus efficace?* Consulté à l'adresse <https://www.diplomatie.gouv.fr/IMG/pdf/doc26.pdf>

- Hinds, M. J., Jolly, C. M., Nelson, R. G., Donis, Y., & Prophete, E. (2002). Consumer Acceptability and Physicochemical Properties of Haitian Peanut Butter-Type Products (Mambas) Compared with U.S. Peanut Butter. *Peanut Science*, 29(2), 102-109. <https://doi.org/10.3146/pnut.29.2.0005>
- Huberman, A. M., & Miles, B. M. (1991). *Analyse des données qualitatives : recueil de nouvelles méthodes* (Éditions du Renouveau pédagogique).
- Huet, J.-M., Viennois, I., Labarthe, P., & Kebede, T. A. (2010). La téléphonie mobile facteur de développement ? *L'Expansion Management Review*, N° 137(2), 118. <https://doi.org/10.3917/emr.137.0118>
- IHSI. (2009, février). *Grandes leçons socio-démographiques tirées du 4e RGPH*. Consulté à l'adresse http://www.ihsi.ht/pdf/projection/GDESLECONSRAP_D'ANALYS_VERFINAL_21-08-2009.pdf
- IHSI. (2015, mars). *Population totale de 18 ans et plus, ménages et densités estimés en 2015*.
- Jacques, P. (2019a). *Consentement à payer des consommateurs de la région métropolitaine de Port-au-Prince et du Cap-Haïtien du secteur non formel pour du beurre d'arachide local certifié de qualité*. Consulté à l'adresse Université Laval website: fr
- Jacques, P. (2019b). *Induire des incitatifs économiques auprès des producteurs Haïtiens d'arachides pour réduire les aflatoxines*. Consulté à l'adresse <https://corpus.ulaval.ca/jspui/handle/20.500.11794/34580>
- Janvier, E. (1993). *Étude de l'adaptation de 18 variétés d'arachide « Arachis Hypogea »*. (Mémoire). Université d'État d'Haïti.
- Jean, J. C., & Saint-Dic, R. (2005). *Étude filière de l'arachide produite à La Gonâve*. Service Chrétien d'Haïti (SCH).
- Jean Jacques, F. (2015). *L'économie haïtienne : (état et stratégie de développement)*.
- Joachim, D. (2016, juillet 1). Accompagner les associations de consommateurs. *Le Nouvelliste*. Consulté à l'adresse <https://lenouvelliste.com/article/160522/accompagner-les-associations-de-consommateurs>
- Jordan, D., Brandenburg, R., Payne, G., Hoisington, D., Magnan, N., Rhoads, J., ... Opoku, N. (2018). *Preventing mycotoxin contamination in groundnut cultivation*. <https://doi.org/10.19103/AS.2017.0023.28>
- Joseph, F. (2009). *Étude de l'Adaptation de deux variétés introduites d'Arachide (Arachis hypogea) dans la région Agricole de D'osmond (Ouanaminthe)* (Mémoire). Université d'État d'Haïti.
- Labonne, M. (1985). Sur le concept de filière en économie agro-alimentaire. *Montpellier: Institut Nacional de la Recherche Agronomique*.
- Leplaideur, A. (1994). Rencontre de la petite production marchande et du commerce informel des vivre en PVD : Méthode d'analyse des rapports sociaux. In *Méthode d'analyse des rapports sociaux dans les échanges vivriers en Afrique et en Asie du Sud* (p. 7-20). France: CIRAD.

- Madi, A. (2009). *Analyse des filières de production agricole: fondements théoriques et démarches méthodologiques*. Paris: L'Harmattan.
- Malassis, L. (1979). *Économie agro-alimentaire*. Consulté à l'adresse <http://ariane.ulaval.ca/cgi-bin/recherche.cgi?qu=01-1942432>
- MARNDR. (2011, mars). *Politique de développement agricole 2010-2025*.
- MARNDR. (2012). *Recensement général de l'agriculture : résultats provisoires département du nord-est*. Consulté à l'adresse http://www.agriculture.gouv.ht/view/01/IMG/pdf/Resultats_RGA_NORD-EST_12-04-12.pdf
- MARNDR. (2014). *Résultats des enquêtes nationales de la production agricole*. Consulté à l'adresse http://agriculture.gouv.ht/statistiques_agricoles/wp-content/uploads/2016/06/Rapport-ENPA-2014.pdf
- MARNDR. (2016). *Résultats des enquêtes nationales de la production agricole*. Consulté à l'adresse http://agriculture.gouv.ht/statistiques_agricoles/wp-content/uploads/2018/09/Rapport-ENPA-2016_VF-1.pdf
- MARNDR. (2017, septembre). *Enquête nationale sur la production agricole (ENPA) 2016*. Présenté à Hôtel Montana, Haïti. Consulté à l'adresse http://agriculture.gouv.ht/statistiques_agricoles/wp-content/uploads/2017/10/Presentation_Donn%C3%A9es-2016_.pdf
- MARNDR. (2018, janvier 17). *Marché Vialet : Prix en gourdes des produits agricoles*. Consulté à l'adresse http://agriculture.gouv.ht/statistiques_agricoles/wp-content/uploads/2018/01/Rapport_Prix-March%C3%A9-Vialet-pour-le-17-Janvier-2018.pdf
- Mars, H. (2013, octobre 8). Le MARDNR en guerre contre la cochenille blanche. *Le Nouvelliste*. Consulté à l'adresse <https://lenouvelliste.com/article/122342/le-mardnr-en-guerre-contre-la-cochenille-blanche>
- Martin, J., Ba, A., Dimanche, P., & Schilling, R. (1999). Comment lutter contre la contamination de l'arachide par les aflatoxines ? Expériences conduites au Sénégal. *Agriculture et développement*, (23), 58-67.
- Mathieu, P. (2012). *Inventaire des actions de recherche appliquée en cours en Haïti dans le domaine agricole*. Consulté à l'adresse MARNDR website: https://agriculture.gouv.ht/view/01/IMG/pdf/Inventaires_projet_defi.pdf
- MCI, 2012. (2012). Création du bureau haïtien de normalisation et du laboratoire de métrologie. Consulté 21 juillet 2019, à l'adresse Ministère du Commerce et de l'Industrie website: http://mci.gouv.ht/index.php?option=com_content&view=article&id=183:creation-du-bureau-haitien-de-normalisation-et-du-laboratoire
- MCI, & PNUD (Éd.). (2014). *Produits typiques d'Haïti : les potentialités économiques*. Consulté à l'adresse <http://www.ht.undp.org/content/haïti/fr/home/library/poverty/produits-typiques-les-potentialites-economiques-d-haïti.html>

- Ménard, C. (1989). Les organisations en économie de marché. *Revue d'économie politique*, 99(6), 771-796. Consulté à l'adresse JSTOR.
- Ménard, C. (2003). L'approche néo-institutionnelle : des concepts, une méthode, des résultats. *Cahiers d'économie Politique / Papers in Political Economy*, n° 44(1), 103-118.
- Milhau, J. (1954). *Traité d'économie rurale: Les marchés agricoles et la politique économique* (Vol. 2). Presses universitaires de France.
- Mintz, S. W. (1961). Standards of Value and Units of Measure in the Fond-des-Negres Market Place, Haiti. *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, 91(1), 23-38. <https://doi.org/10.2307/2844466>
- Mobile Assay. (s. d.). Consulté 17 avril 2019, à l'adresse <https://mobileassay.com/>
- Morvan, Y. (1991). *Fondements d'économie industrielle* (2. éd). Paris: Economica.
- Mupunga, I., Lebelo, S. L., Mngqawa, P., Rheeder, J. P., & Katerere, D. R. (2014). Natural occurrence of aflatoxins in peanuts and peanut butter from Bulawayo, Zimbabwe. *Journal of Food Protection*, 77(10), 1814-1818. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-14-129>
- Mutegi, C. K., Cotty, P. J., & Bandyopadhyay, R. (2018). Prevalence and mitigation of aflatoxins in Kenya (1960-to date). *World Mycotoxin Journal*, 11(3), 341-357. <https://doi.org/10.3920/MMJ2018.2362>
- Narcisse, M. (2014). *Analyse des Chaînes de Valeur pour la Pistache et le Piment dans le Plateau Central d'Haïti* (p. 13-20). Fondation Fonkoze, Haïti.
- Nicolas, F., & Valceschini, E. (1993). Agro-Alimentaire et qualité. Questions aux sciences sociales. *Économie rurale*, 217(1), 5-11. <https://doi.org/10.3406/ecoru.1993.4559>
- Noah, S. (2017). *Effects of different drying and storage methods on the aflatoxin concentration of groundnuts (Arachis hypogaea Linn) in the northern region of Ghana* (University for development studies). Consulté à l'adresse <http://udsspace.uds.edu.gh/bitstream/123456789/1168/1/EFFECTS%20OF%20DIFFERENT%20DRYING%20AND%20STORAGE%20METHODS%20ON%20THE%20AFLATOXIN%20CONCENTRATION%20OF%20GROUNDNUTS%20%28Arachis%20hypogaea%20Linn%29%20IN%20THE%20NORTHERN%20REGION%20OF%20GHANA.pdf>
- Nobera, E. (2013). *Haïti sécurité alimentaire en bref* (p. 44). Consulté à l'adresse USAID website: http://www.fews.net/sites/default/files/documents/reports/Ha%C3%AFti_FS_Brief_2014_final_0.pdf
- Norvilus, M., & Jean Baptiste, M. A. M. (2008). *Étude des filières agricoles haïtiennes* (p. 36-40). ANACAPH.
- OECD. (s. d.). Countries that export Arachides (2016) [Statistics database]. Consulté 28 janvier 2019, à l'adresse The Observatory of Economic Complexity website: http://atlas.media.mit.edu/fr/visualize/tree_map/hs92/export/show/all/1202/2016/?lang=fr

- Okello, D. K., Kaaya, A. N., Bisikwa, J., Were, M., & Oloka, H. K. (2010). *Management of Aflatoxins in peanuts: A manual for Farmers, Processors and Traders in Uganda*.
- Okello, D. K., Monyo, E., Deom, C. M., Ininda, J., & Oloka, H. K. (2013). *Groundnut production guide for Uganda: Recommended practices for farmers*. Consulté à l'adresse <http://oar.icrisat.org/7385/>
- Orléan, A. (2004). L'économie des conventions: définitions et résultats. *Analyse économique des conventions*, 2, 9-48.
- Paillé, P., & Mucchielli, A. (2012). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Paris: A. Colin.
- Paul, B., Delva, L., & Philizaire, Y. (2017). L'aflatoxine menace-t-elle la sécurité alimentaire en Haïti ? *Haïti Perspectives*, 5(4), 43-48.
- Paul, J.-L., Bory, A., Bellande, A., Garganta, É., & Fabri, A. (1994). Quel système de référence pour la prise en compte de la rationalité de l'agriculteur: du système de production agricole au système d'activité. *Cahiers de la recherche développement*, (39).
- Perspective monde. (2016). Haïti - Emploi dans le secteur de l'agriculture (% de l'emploi total) | Statistiques [Base de données statistiques]. Consulté 30 novembre 2017, à l'adresse Perspective monde website: <http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/tend/HTI/fr/SL.AGR.EMPL.ZS.html>
- Phillips, A. A., Jacobson, J. S., Magai, C., Consedine, N., Horowicz-Mehler, N. C., & Neugut, A. I. (2007). Cancer Incidence and Mortality in the Caribbean. *Cancer Investigation*, 25(6), 476-483. <https://doi.org/10.1080/07357900701359841>
- Plauchu, V. (2007). Filière de production et développement territorial : concept, utilité, méthode d'étude. In *Éléments d'analyse sur le développement territorial : Aspects théoriques et empiriques* (Editions L'Harmattan, p. 212). Nacer El Kadiri, Jean Lapèze, Nouzha Lamrani.
- Point Du Jour, F. R. (2017). *Contribution à l'étude de la filière arachide en Haïti* (Mémoire de licence). Université d'État d'Haïti, Haïti.
- Poulain, M. A. (1905). Le mouillage frauduleux des arachides à Pondichéry. *Journal d'agriculture Tropicale (Paris)*, (52), 312-313.
- Pressoir, G., Gresh, S. F., Tardieu, F.-X. L., & Lançon, F. (2016). Les filières agricoles Haïtiennes : un marché intérieur à reconquérir. In *Une étude exhaustive et stratégique du secteur agricole/rural haïtien et des investissements publics requis pour son développement* (p. 41-73). Consulté à l'adresse <https://agritrop.cirad.fr/580373/7/ID580373.pdf>
- Ramesh, J., Sarathchandra, G., & Sureshkumar, V. (2013). *Survey of market samples of food grains and grain flour for Aflatoxin B1 contamination*. 5.
- Reddy, T. Y., Sulochanamma, B. N., & Balaguravaiah, A. S. and D. (2012). Influence of weather, dryspells and management practices on aflatoxin contamination in groundnut. *Indian Phytopathology*. Consulté à l'adresse <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=DJ2012075633>

- Ryckewaert, P. (2017). Rapport de la troisième mission cochenille blanche en Haïti. *CIRAD*, 7.
- Schwartzbord, J., Brown, D. L., Pape, J. W., Verdier, R.-I., Filbert, M., & Wang, J.-S. (2014). Aflatoxin–Lysine Adducts in Haitian Patients Ingesting Peanut and Maize Products. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 9(2), 244-255. <https://doi.org/10.1080/19320248.2013.816990>
- Schwartzbord, J. R., & Brown, D. L. (2015). Aflatoxin contamination in Haitian peanut products and maize and the safety of oil processed from contaminated peanuts. *Food Control*, 56(Supplement C), 114-118. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.03.014>
- Schwartzbord, J. R., Leroy, J. L., Severe, L., & Brown, D. L. (2016). Urinary aflatoxin M1 in Port-au-Prince and a rural community in north-east Haïti. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 33(6), 1036-1042. <https://doi.org/10.1080/19440049.2016.1185899>
- Snigdha, M., Hariprasad, P., & Venkateswaran, G. (2015). Transport via xylem and accumulation of aflatoxin in seeds of groundnut plant. *Chemosphere*, 119, 524-529.
- SPRING. (2017, août). *Farmer Field School Curriculum: Good Agronomic Practices for Groundnut Production*. Consulté à l'adresse https://www.jsi.com/JSIInternet/Inc/Common/_download_pub.cfm?id=19155&lid=3
- Sugden, R. (1989). Spontaneous Order. *Journal of Economic Perspectives*, 3(4), 85-97. <https://doi.org/10.1257/jep.3.4.85>
- Talleg, F., & Bockel, L. (2006, janvier). *L'approche filière : analyse fonctionnelle et identification des flux*. Consulté à l'adresse http://www.fao.org/docs/up/easypol/417/value_chain_analysis_flow_charts_043FR.pdf
- Taux du jour. (2019, août 24). Consulté 24 août 2019, à l'adresse Banque de la République d'Haïti website: <https://www.brh.ht/brh/taux-du-jour/>
- Tchounand, R. (2017, mars 31). Export : l'aflatoxine fait perdre à l'Afrique 670 millions de dollars par an. *Afrique La Tribune*. Consulté à l'adresse <https://afrique.latribune.fr/economie/2017-03-31/export-l-aflatoxine-fait-perdre-a-l-afrique-670-millions-de-dollars-par-an.html>
- TechnoServe. (2012, septembre). *Haitian peanut sector assessment Strategic Industry and Value Chain Analysis*.
- Temple, L., Lançon, F., Palpacuer, F., & Paché, G. (2011). Actualisation du concept de filière dans l'agriculture et l'agroalimentaire. *Economies et sociétés*, (33), 1785–1797.
- Terpend, N. (1997). Guide pratique de l'approche filière. Le cas de l'approvisionnement et de la distribution des produits alimentaires dans les villes. *Programme « Approvisionnement et distribution alimentaires des villes »*. Collection « Aliments dans les villes », FAO. Consulté à l'adresse <http://www.fao.org/3/a-x6991f.pdf>

The iF update. (2017). *IF Foundation Pub.* Consulté à l'adresse <http://www.if-foundation.org/pubs/newsletter/iF%20update-spring2017-web.pdf>

Thévenot, L. (1990). Les entreprises entre plusieurs formes de coordination. In *Les systèmes de relations professionnelles. Examen critique d'une théorie* (p. 347-370).

Torres, A. M., Barros, G. G., Palacios, S. A., Chulze, S. N., & Battilani, P. (2014). Review on pre- and post-harvest management of peanuts to minimize aflatoxin contamination. *Food Research International*, 62, 11-19. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.02.023>

United States Department of Agriculture. (2006, août). *Grain Fungal Diseases and Mycotoxin Reference*. Consulté à l'adresse <https://gipsa.usda.gov/fgis/publication/ref/mycobook.pdf>

USDA. (2019, mai). *World Agricultural Production*. Consulté à l'adresse <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>

WHO. (2018, février). *Aflatoxins*. Consulté à l'adresse https://www.who.int/foodsafety/FSDigest_Aflatoxins_EN.pdf

Williamson, O. E. (2000). The New Institutional Economics: Taking Stock, Looking Ahead. *Journal of Economic Literature*, 38(3), 595-613. <https://doi.org/10.1257/jel.38.3.595>

World Health Organization. (2015). *WHO estimates of the global burden of foodborne diseases*. Consulté à l'adresse <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/199350/1/9789241565165%5Feng.pdf?ua=1>

Banques de données statistiques consultées

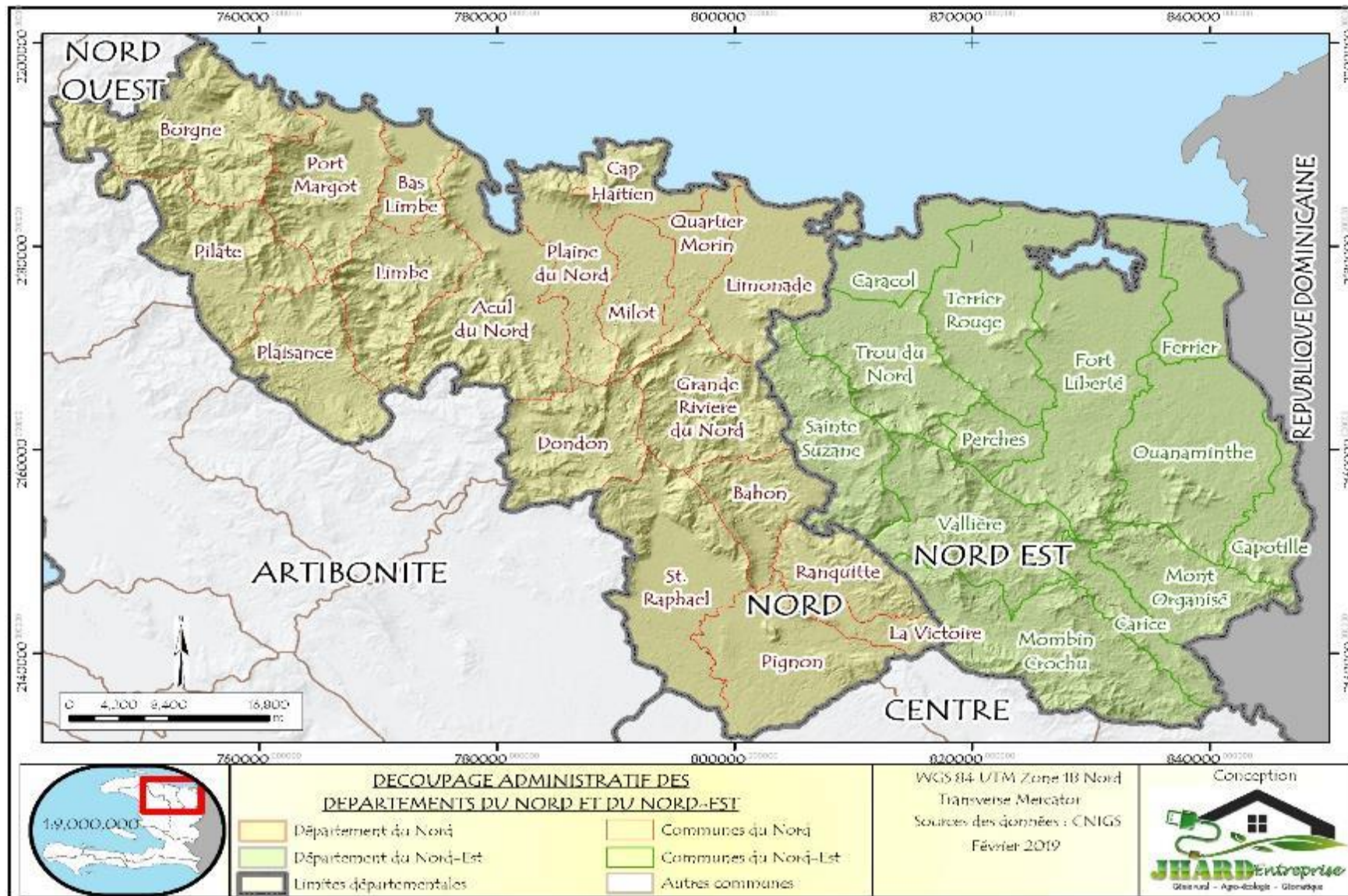
Banque de données sur la production agricole, Bureau des Statistiques du MARNDR, Port-au-Prince, Haïti. Consultée sur place en Haïti.

Base de données de la FAO, FAOSTAT Database.

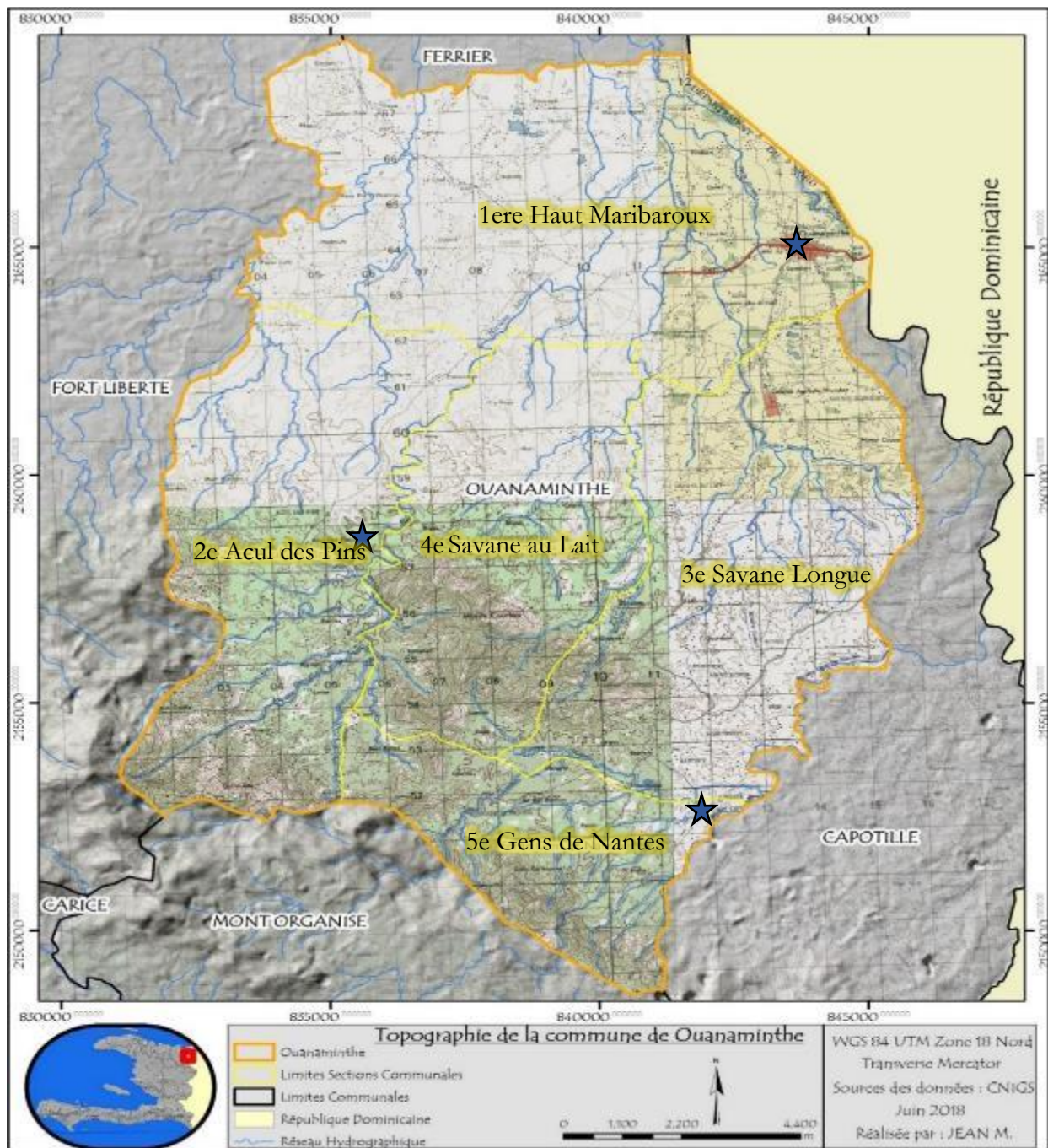
Annexes

Annexe 1 : Cartographies des régions de l'étude

1.1- Carte administrative des départements Nord et Nord-Est d'Haïti

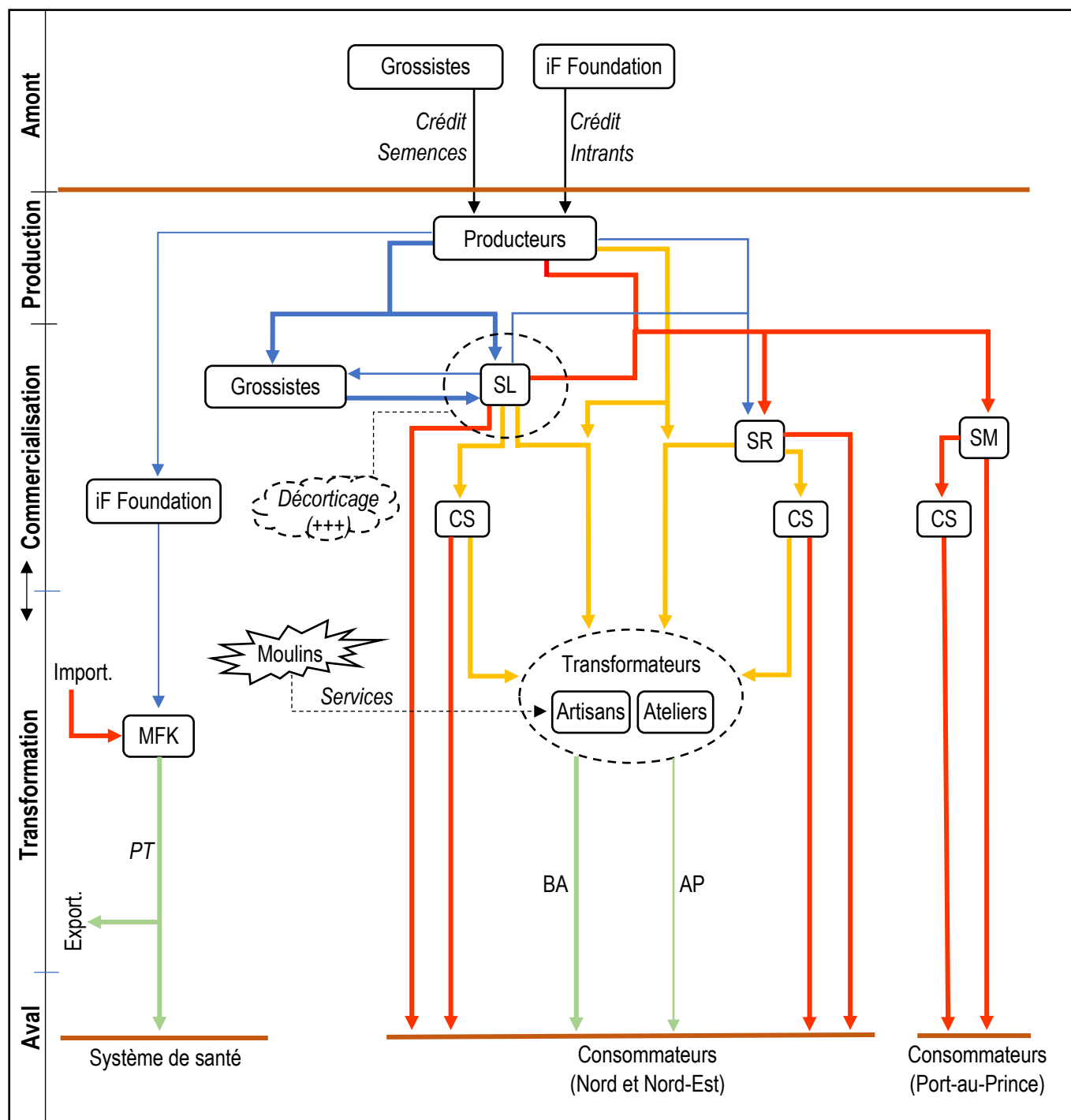


1.2- Carte topographique de la commune de Ouanaminthe



★ Marchés publics

Annexe 2 : Organigramme de la filière arachide



Source : élaboration propre, données de l'enquête.

- | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|---|
| ➔ Arachides en coques | SL : Saras locales | BA : Beurre d'arachide (manba) |
| ➔ Arachides décortiquées | SR : Saras régionales | AP : Autres produits (tablettes...) |
| ➔ Mixte (en coque ou décortiquées) | SM : Saras métropolitaines | PT : Produits thérapeutiques infantiles |
| ➔ Produits dérivés | CS : Commerçantes stationnaires | |

Annexe 3 : Guides d'entretien individuel et de focus group

2.1-Guide d'entretien individuel

Région : _____ Prénom(s), Nom : _____ Sexe : _____

1. Renseignements généraux

Ce que nous voulons savoir	Questions, termes clés, mots de relance
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Les caractéristiques socioéconomiques de l'acteur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Qui êtes-vous? Que faites-vous? Niveau d'éducation, charge familiale, âge, activité principale, activités secondaires.
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rôle joué par l'acteur dans la filière arachide. 	<ul style="list-style-type: none"> - Votre fonction dans la filière (production, transformation, distribution)? Rôle éventuel joué par les membres de la famille.
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Connaissance générale sur la filière arachide 	<ul style="list-style-type: none"> - Prix de vente, quantités, circuits ...

2. Activités dans la filière

a) Si vous êtes producteur/trice d'arachides

Ce que nous voulons savoir et comprendre	Questions, termes clés, mots de relance
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Caractéristiques globales de la ferme 	<ul style="list-style-type: none"> - Dimension/taille de l'exploitation, éloignement des parcelles, mode de faire-valoir, principales productions, place de l'arachide dans le système de production.
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Culture de l'arachide : techniques et performance 	<ul style="list-style-type: none"> - Variétés cultivées, association culturale, calendrier de production (régularité dans les opérations), main-d'œuvre, coût de production, rendement, régularité dans les opérations culturales ? Contraintes..., Pourquoi comme ça ? => raisons des choix, logiques des techniques
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Opérations post-récolte 	<ul style="list-style-type: none"> - Conditions de séchage, Triage ? Conditions de stockage ? Utilisation de produits de conservation ? Contraintes..., Décorticage ? Pratiques de mouillage de l'arachide ? Pourquoi comme ça ? => raisons des choix, logiques des techniques

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Stratégie de commercialisation ✓ Performance économique ✓ Accès aux services et organisations 	<ul style="list-style-type: none"> - Qui fait quoi, quand et comment ? Circuit(s) utilisé(s), contrats d'approvisionnement, vente à crédit, clientèle, marchés desservis, moyen(s) de transport utilisé(s), durée d'écoulement du produit. Pourquoi comme ça ? => raisons des choix, logiques - Répartition de la production (autoconsommation/vente/stock), prix de vente, marge). - Bénéficiez-vous de l'assistance technique d'institutions privées ou publiques ? Type : formation, crédit... modalités ? Membre d'une coopérative de producteurs d'arachides ? Mutuelles ? Autres...
---	--

b) Si vous faites la transformation de l'arachide (fabrication de sous-produits)

Ce que nous voulons savoir et comprendre	Questions, termes clés, mots de relance
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Produits élaborés ✓ Techniques et performance de l'acteur ✓ Conditions de stockage ✓ Performance économique 	<ul style="list-style-type: none"> - Lieu d'achat de l'arachide, forme (coque, décortiquée) ? dispose de fournisseurs ? Produit(s) réalisé (s) : beurre, arachide grillée, tablette...) Pourquoi comme ça ? => raisons des choix, logiques - Comment se fait la transformation ? Processus/étapes, matières premières, appareils utilisés et fréquence de nettoyage, volume de production. Pourquoi comme ça ? => raisons des choix, logiques des techniques - Faites-vous le stockage? Durée, conditionnement. Pourquoi ? => raisons des choix, logiques des techniques - Coût de production, prix de vente, marge.

✓ Stratégies de commercialisation	- Qui fait quoi, quand et comment ? Stratégies de vente, circuit utilisé, clientèle, marchés desservis, moyen (s) de transport utilisés, durée d'écoulement du produit. Pourquoi comme ça ? => raisons des choix, logiques
✓ Accès aux services et organisations	- Bénéfice de services : formation, crédit...; institutions, mutuelles, modalités ? Membre d'une association de transformateurs ?

c) Si vous êtes intermédiaire dans la chaîne de commercialisation

Ce que nous voulons savoir et comprendre	Questions, termes clés, mots de relance
✓ Type et extension de l'activité Pourquoi ? => raisons des choix, logiques	- Modalités d'achat des arachides : Où (au marché, chez les producteurs, auprès d'un grossiste, de saras...), fournisseur priorisé, achat/vente arachide en coque ou décortiquée ? - Modalités de vente des arachides : À qui (à des commerçants, à des consommateurs directement, autres ... Où : régions => territoire desservi (local, régional, national). - Autres produits commercialisés, conséquences éventuelles sur le mode de gestion de la commercialisation de l'arachide.
✓ Conditions de stockage	- Comment se fait le stockage de l'arachide : lieu, durée, conditionnement. Pourquoi ? => raisons des choix, logiques
✓ Stratégie commerciale	- Qui fait quoi, quand et comment? Achat en groupe ou individuel, contrats formels ou informels avec producteurs ou autres intermédiaires, stratégies de vente,

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Performance économique ✓ Accès au crédit 	<p>circuit utilisé, clientèle, marchés desservis, moyen (s) de transport utilisés, durée d'écoulement du produit.</p> <p>Pourquoi ? => raisons des choix, logiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Volume d'achat par période, prix achat, prix vente, marge commerciale. - Type de crédit, institutions, modalités. Mutuelles de solidarité, etc.
---	---

3. Connaissance sur les aflatoxines

Ce que nous voulons savoir	Questions, termes clés, mots de relance
<p>Niveau de connaissance de l'acteur sur les aflatoxines</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ce que l'acteur sait des aflatoxines, comment il/elle en a été informé(e). - Éventuel impact sur ses pratiques dans la filière.

Laissez-moi réviser mon guide d'entretien...

Y a-t-il quelque chose que vous aimeriez ajouter?

Avez-vous des questions pour moi?

Je vous remercie de m'avoir accordé cette entrevue.

2.2- Focus group avec des saras locales et grossistes à Savane Longue (programmation)

1^{ère} partie : Introduction

- Consignes (but de l'activité, enregistrement des noms, photo ...)
- Présentation des participants (charge familiale, activités dans la filière, autres activités, motivation personnelle, histoire de vie (contexte d'entrée comme acteur dans la filière arachide)

2^e partie : Thématiques du guide d'entretien

- Type et extension de l'activité (modalités achat et vente)
- Stockage, le cas échéant : durée, lieu, conditionnement.
- Stratégie commerciale : qui fait quoi, quand, comment? Stratégie pour avoir l'arachide à meilleur prix (recherche d'infos, stratégie de négociation (regroupement...)). Quand est-il facile/difficile de réaliser une marge appréciable sur l'arachide commercialisée?
- Performance économique (volume/prix d'achat/de vente et marge commerciale)
- Financement des activités (provenance de fonds, accès au crédit)

3^e partie : Qualité de l'arachide

- Critères de qualité de l'arachide : appréciation, pratique de mouillage de l'arachide, finalité des graines recouvertes de champignon, différence de traitement entre arachide de stockage et arachide à écouler immédiatement sur le marché.
- Quelle catégorie d'acteurs est plus sensible sur la qualité du produit sur le marché ? (Fabricants de beurre d'arachide acceptent-ils plus facilement des arachides de piètre apparence?)
- Les aflatoxines : connaissances, sensibilité au problème.
 - Explication de ce que sont les aflatoxines.
 - Avis des participants sur les causes de la contamination dans la filière.
 - Quelles contraintes à votre niveau expliquent les comportements favorables à la contamination dans la filière ?

**Annex 6. Manuscript in preparation by Frantz Roby Point Du Jour
and Patrick Mundler**



Factors influencing aflatoxin contamination in Haiti's peanut commodity chain

Journal:	
Manuscript ID	Draft
Manuscript Type:	Original Article
Keywords:	aflatoxins, peanuts, commodity chain, food safety, systemic analysis

SCHOLARONE™
Manuscripts

Factors influencing aflatoxin contamination in Haiti's peanut commodity chain

Abstract

Aflatoxins can jeopardize food safety and have been detected in samples of Haitian peanuts. Using the interdisciplinary commodity chain approach, this paper examines different factors that impact the contamination of products from producer to end consumer. The results indicate that the risk of peanut contamination is influenced by political, organizational, institutional, socioeconomic, technological, and environmental constraints. A systemic diagram shows the links between those factors and how they affect the products quality as they pass through the peanut commodity chain. This study makes an important step toward a better understanding of the problematic of aflatoxins contamination in Haiti.

Résumé

Les aflatoxines représentent un danger pour la sécurité alimentaire et leur présence a été signalée dans des échantillons d'arachide en Haïti. Cet article utilise l'approche interdisciplinaire de l'analyse des filières pour examiner les différents facteurs qui participent à l'altération de la qualité des produits du producteur au consommateur final. Les résultats mettent en évidence des contraintes politiques, organisationnelles, institutionnelles, socioéconomiques, technologiques et environnementales. Un schéma systémique montre les liens entre ces facteurs et la manière dont ils affectent la qualité des produits dans la filière arachide. Cette étude ouvre ainsi sur une meilleur compréhension du problème de la contamination par les aflatoxines en Haïti.

Keywords: aflatoxins; peanuts; commodity chain; food safety; systemic analysis.

Introduction

The presence of aflatoxins in food is an important health issue, especially in low-revenue countries. Consuming food products contaminated with aflatoxins can lead to various health problems, including stunted growth, poor nutrient absorption, a weakened immune system, liver cancer, and ultimately death (Christie et al. 2015; Jordan et al. 2018; Asare Bediako et al. 2019). Aflatoxins pose an especially serious threat to public health in tropical regions where peanuts and maize – two food items particularly vulnerable to contamination – are often part of the staple diet (Bhat and Vasanthi 2003). International trade is also affected as many countries impose minimum safety standards to prevent the import of food products contaminated with aflatoxins. For instance, peanut exports from Africa declined by 20% due to high levels of contamination (Tchounand 2017). On the other hand, Argentina was able to solidify its position among the world's top peanut exporters by strictly adhering to international sanitary norms (Blengino 2014).

In Haiti, peanuts, which are mostly consumed as peanut butter, are an important source of protein (Paul, Delva, and Philizaire 2017). However, several studies conducted in the last decade have found that Haitian peanuts often contain elevated levels of aflatoxins (Filbert and Brown 2012; Delva and Paul 2015; Schwartzbord and Brown 2015). Also, high aflatoxin levels were detected in blood and urine samples taken from peanut consumers (Schwartzbord et al. 2014; Gerding et al. 2015; Schwartzbord et al. 2016).

To formulate policies that can improve peanut quality in Haiti, it is important to understand how aflatoxins are transmitted through the chain from producer to end consumer. The objective of the present work is to analyze the Haitian peanut commodity chain and to identify the factors that increase the risk of contamination. The results presented here are part of a larger research project aimed at improving food safety in Haiti.¹

In the following, we outline our analytical framework. We then describe the study area and our choice of methodology. Lastly, we provide an overview and discussion of the results obtained.

Analytical framework

The Haitian peanut sector was analyzed using an interdisciplinary approach known as commodity chain analysis. The framework, initially introduced by American economists (Davis and Goldberg 1957) and further developed by francophone researchers (Raikes, Jensen, and Ponte 2000), makes it possible to vertically analyze a production system by examining stakeholder relations and activities within a specific product chain (Morvan 1991). Drawing upon insights from neoclassical economics, organizational theory, and convention theory, commodity chain analysis focuses on the operations of markets at a meso level² (Raikes, Jensen, and Ponte 2000; Madi 2009) and accounts for technical, economic, social, political, and environmental factors (Madi 2009). As such, it constitutes a heterogeneous approach that researchers can utilize to examine complex problems and decision scenarios (Griffon 2001).

Aflatoxin contamination in peanuts is caused by the fungus *Aspergillus*, which can attack the nuts and shells before, during, and after harvest (Asare Bediako et al. 2019). Studies have identified several factors that increase the likelihood of contamination, such as the use of non-resistant varieties, water stress at the end of the growing season, poor nutrition and plant disease, nut or shell cracking during cultivation, early or late harvesting, insufficient drying time, exposure to soil during the drying process, the mixing of safe and contaminated peanuts, and exposure to humidity during storage and marketing (Torres et al. 2014; Jordan et al. 2018; Asare Bediako et al. 2019).

Commodity chain analysis is useful for understanding aflatoxin contamination since it enables researchers to follow a given product as it moves throughout the different stages of production, processing, and marketing. Identifying the mechanisms that lead to contamination requires an examination of the constraints and practices within the chain, both of which are influenced by individual stakeholder characteristics and the general operation of the sector.

In this study, commodity chain analysis is used to better understand reasons for the continued use of unsanitary practices in the Haitian peanut sector. The technical and socio-economic constraints faced by stakeholders in the chain were analyzed, as well as the effect of organizational, political, and environmental factors on product quality. In addition, we developed a systemic model that

1
2
3 borrows from previous studies that looked at commodity chains (Madi 2009; Griffon 2001) and
4 the factors that increase the risk of aflatoxin contamination (Asare Bediako et al. 2019; Jordan et
5 al. 2018). Contamination can be understood as the result of an interplay among several factors that
6 affect product quality (Figure 1). These factors may be internal or external, depending on whether
7 they derive from characteristics that define stakeholders or their environment. Internal factors
8 describe stakeholder attributes, such as technical skills, socioeconomic constraints, adherence to
9 values and informal rules, and knowledge of contamination issues and prevention measures.
10 External factors derive from attributes of the commodity chain's general environment, such as
11 geographic characteristics, weather conditions, available technology, stakeholder organization,
12 market structure, policies, and institutional norms.
13
14
15
16
17
18
19
20

21 << Figure 1: Analytical model >>
22
23
24
25

26 **Methodology**

27 *Site description*

28
29
30 The study was conducted in the North (*Nord*) and Northeast (*Nord-Est*) departments of Haiti.
31 Together, these two departments comprise 31 communes (Figure 2). Data obtained from the
32 Ministry of Agriculture indicate that about 5,000 tons of peanuts are produced annually in the
33 region. In total, 40% of the arable surface dedicated to peanut growing is situated in the commune
34 of Ouanaminthe, making it the most important production zone in the region. Peanuts and peanut
35 products are sold in 20 markets, located either in areas of cultivation or in urban centers, such as
36 Cap-Haïtien, Limbé, Ouanaminthe, and Port-au-Prince (the country's capital).
37
38
39
40
41
42
43
44

45 << Figure 2: Map of the study area >>
46
47

48 *Data collection and analytical methods*

49
50
51 Data were collected using the commodity chain analysis approach developed by Madi (2009).
52 Preliminary findings were obtained by conducting online research, contacting public and private
53 agencies, visiting production zones and markets, and interacting with stakeholders present at
54
55
56
57
58
59
60

1
2
3 markets. The information was compiled in the form of electronic documents and field notes. To
4 obtain more detailed qualitative data, we then carried out semi-structured interviews with a sample
5 of randomly selected commodity chain stakeholders (n=52) and led a focus group that brought
6 together eight female peanut traders. All participants were selected based on their free willingness
7 to be part of the study³. The discussions with stakeholders centered around:
8
9

- 10 • their knowledge of the peanut commodity chain and aflatoxins
- 11 • the planning and organization of their tasks
- 12 • their strategic choices
- 13 • their level of economic performance
- 14 • the types of barriers faced and their effect on practices and product quality

15
16 Findings were analyzed using qualitative data analysis procedures (Miles, Huberman, and Saldaña
17 2014). First, the total interviews were fully transcribed. Second, we thematically examined the
18 transcripts and the information obtained during the preliminary research phase and field visits.
19 This enabled us to extract relevant information, as well as compare, group, and summarize the
20 findings according to the themes outlined in our commodity chain analysis model (Figure 1).
21
22

23 **Results and Discussion**

24
25 In the following sections, we briefly present the organizational structure of the peanut commodity
26 chain in Haiti's North and Northeast departments. We then analyze the main risk factors for
27 contamination and their effect, both direct and indirect, on product quality. Our research results
28 are discussed as each factor is presented.
29
30

31 ***Structure and organization of the commodity chain***

32
33 The Haitian peanut commodity chain suffers from a general lack of organization and comprises
34 numerous stakeholders involved in different areas of production, processing, and marketing
35 (Figure 3).
36
37

38
39 << Figure 3: The peanut commodity chain in Haiti's North and Northeast departments >>
40
41
42
43
44

1
2
3 A small number of wholesalers operating upstream supply seeds and credit to farmers. One of the
4 unique features of the commodity chain in the region under study is that an American foundation
5 (iF Foundation) is present assisting farmers and providing them with farm inputs and loans.
6
7
8
9

10 According to estimates, roughly 9,500 small farmers are present in the region. The average plot
11 size in peanut-growing areas of the North and Northeast is 1 ha and 1.5 ha, respectively. Peanuts
12 in the region are mostly rain-fed and produced using few inputs. An NGO called Meds and Food
13 for Kids (MFK) purchases annually 50 tons of locally produced peanuts to manufacture ready-to-
14 use therapeutic foods for infants. However, with this notable exception, peanut stocks are sold
15 informally in rural and urban markets, which bring together farmers, resellers, processors, and
16 consumers at a single location.
17
18
19
20
21
22
23

24 Resellers constitute a vast network of traders who stock and distribute supplies across various
25 regions in Haiti. They include wholesalers, most of whom are farmers who store both their
26 production and peanuts purchased at the market. Thousands of *saras*⁴ also transport peanuts to
27 towns or cities for sale. These traders usually shell their peanuts first and then sell them in urban
28 markets close to the production zone out of which they operate (local *saras*). However, others visit
29 more distant urban markets located outside production zones but within the region under study
30 (regional *saras*) or travel to Port-au-Prince, the largest metropolitan area (metropolitan *saras*).
31 Finally, female traders regularly station themselves in markets to buy and sell peanuts.
32
33
34
35
36
37
38
39

40 In Haiti, peanuts are mostly ground into a paste either by small-scale processors or consumers. In
41 urban areas, motorized mills are set up to grind the peanuts. There are also 22 small plants,
42 generally run by women associations, that manufacture various products, such *mamba* (a special
43 type of peanut butter), peanut bars, *chanm-chanm* (a mix of ground peanuts and maize), and
44 *carapinia* (peanuts coated with sugar and other condiments).
45
46
47
48
49
50

51 In terms of market structure, the Haitian peanut commodity chain resembles that of perfect
52 competition. Perfectly competitive markets are characterized by the presence of many buyers and
53 sellers, product homogeneity, low barriers to entry and exit, as well as low profit margins and
54 prices (Acemoglu, Laibson, and List 2018). In Haiti, numerous market participants buy and sell
55
56
57
58
59
60

1
2
3 peanuts in rural and urban markets across the country. Furthermore, there are low levels of product
4 differentiation in the chain since most stakeholders run small-scale operations. The ease of entry
5 and exit is also a notable feature of the sector, which can be attributed to a lack of regulations and
6 low start-up costs. For instance, most *saras* and small-scale processor finance their activities with
7 a level of working capital equivalent in value to less than \$25.⁵ Profits generated through the
8 commodity chain are low, and stakeholders usually perceive the compensation they receive as
9 being insufficient. Later, we discuss the impact of this market structure on product quality.

10
11 While the peanut commodity chain can be described as perfectly competitive, stakeholder relations
12 are, nonetheless, guided by informal arrangements. The ties of solidarity created by these
13 arrangements enable each stakeholder to find and maintain their place within the chain. A notable
14 example of stakeholder solidarity is the provision of interest-free loans. For instance, wholesalers
15 often provide cash advances to farmers in exchange for their harvest and allow local *saras* to
16 purchase peanuts on credit. Likewise, credit sales are negotiated between regional *saras* and
17 female traders stationed at markets. We discuss later how values promoting integration and social
18 justice shape stakeholder interactions and reinforce cohesion within the commodity chain.

19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 ***Factors that increase the risk of contamination***

34
35
36 Figure 4 highlights the various factors affecting the quality of peanuts as they pass through the
37 commodity chain. Together, these factors form a complex system, although certain features can
38 be prioritized and addressed by policymakers.

39
40
41
42
43 << Figure 4: Aflatoxin contamination risk in Haiti's peanut commodity chain >>

44 45 46 ***Lack of support and regulatory supervision***

47
48
49 It is important to note that Haiti's agricultural policy does not prioritize peanut production. Indeed,
50 it has been over 30 years since the last large-scale projects were implemented to support the sector
51 (Point Du Jour 2017). As such, the commodity chain has long suffered from a lack of investment
52 and government support.

1
2
3 While many studies conducted in Haiti have highlighted the issue of aflatoxins in peanuts, public
4 authorities have yet to institute quality norms or raise awareness about the problem among
5 stakeholders and consumers. To encourage the use of best practices, training sessions are offered
6 to farmers in the North and Northeast by the iF Foundation and MFK, respectively. However, the
7 sessions only reach a few hundred peanut farmers in two communes.
8
9

10
11
12
13
14 The lack of institutional support for the peanut commodity chain has been a contributing factor in
15 the degradation of product quality. Due to the absence of public action, there is a general lack of
16 awareness about the risks of aflatoxin contamination and appropriate mitigation measures.
17 Consequently, many of the materials and farm inputs needed to prevent contamination are absent
18 or often difficult to find, such as resistant plant varieties, pesticides, drying tarps, and adequate
19 bags and wood pallets for storing (Asare Bediako et al. 2019). These different factors combine to
20 perpetuate the use of unsanitary practices throughout the chain.
21
22
23
24
25
26
27

28 *Low use of technological inputs*

29

30
31 Technology-related constraints faced by stakeholders in the peanut chain have a significant effect
32 on product quality. These barriers can increase the risk of aflatoxin contamination by altering the
33 way activities are undertaken. For instance, interviewed farmers noted that the practice of hoeing
34 dry soil caused the shells and nuts to break during harvesting (thereby increasing the likelihood of
35 contamination). With no irrigation system in place, some farmers try to remedy the situation by
36 waiting for rain before harvesting. However, this approach can also lead to contamination (Torres
37 et al. 2014). At the marketing stage, local *saras* sometimes soak their peanuts to soften the shells,
38 which makes them easier to remove, although the practice increases the moisture content in the
39 nuts and, consequently, the risk of contamination (Asare Bediako et al. 2019). Local *saras* can
40 only manually shell a limited quantity of peanuts per day, compared to what a machine could do.
41 As a result, to fill up their bags, regional and metropolitan *saras* mix shelled peanuts purchased
42 from numerous local *saras*. This strategy can be problematic, however, as it increases the risk of
43 cross-contamination.
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Climate risk

Haiti is frequently exposed to weather shocks (hurricanes, floods, droughts) (Weissenberger 2018) that can result in the contamination of peanut supplies. Interviewed farmers in the commune of Ouanaminthe, for instance, reported cases of extreme droughts occurring at the end of the growing season between June and August. It has been shown that crops are more likely to become contaminated by aflatoxins when daily precipitation levels during this period fall below 0.9 mm (Jordan et al. 2018). Using this threshold, many areas of the region under study do not receive sufficient rainfall. For instance, in the commune of Milot, daily precipitation between June and August 2018 averaged 0.7 mm.⁶ Additionally, after the harvest, during periods of intermittent rain, peanuts are stored indoors where humidity levels are higher, resulting in longer drying times. This practice can be considered unsanitary since, to prevent contamination, it is recommended that peanuts undergo rapid drying (Asare Bediako et al. 2019).

In certain areas of the region under study, farms plots were vulnerable to flooding as they were located close to rivers with unprotected banks. For instance, this was the case for many farms in the commune of Port-Margot. Interviewed farmers in the area reported that peanuts are often harvested before maturity to avoid potential losses due to flooding. However, the practice of harvesting peanuts before maturity can lead to contamination (Jordan et al. 2018).

Geography and infrastructure

Geographic factors directly affect the quality of peanuts sold in markets. For example, due to a lack of road infrastructure in certain areas, travel times between production zones and markets are often long, and, usually, only small quantities of peanuts can be transported at a time.⁷ Since shipments tend to be small, regional and metropolitan *saras* fill their bags by mixing peanuts from different suppliers, which increases the risk of cross-contamination. Transportation from remote areas also increases the likelihood of exposing peanut shipments to moisture either during rainstorms or river crossings, potentially resulting in contamination (Asare Bediako et al. 2019). When sold in markets that lack proper facilities, peanuts are again exposed to humidity, as well as unsanitary conditions. For instance, peanut bags are often placed on the ground in the street (a

1
2
3 practice observed at the urban market in Ouanaminthe) or close to bodies of water (as was the case
4 at the La Bruyère rural market in the commune of Acul du Nord). Likewise, on the outskirts of
5 certain markets, peanuts are stored in poorly equipped, unventilated areas before being sold or
6 transported to other towns or cities.
7
8
9

10 11 12 *Market characteristics* 13

14
15 As was mentioned above, the peanut commodity chain is characterized by a lack of organization
16 and high levels of market competition. No associative structures exist to coordinate the actions of
17 participating stakeholders, most of whom have no market power and operate within the chain as
18 price takers. As well, peanut prices are often highly volatile and profit margins are low (usually
19 between 3% and 10%).⁸ According to estimates, the monthly revenue for most stakeholders varies
20 between \$10 and \$200. However, these figures do not account for situations that can wipe out
21 profit margins completely, such as extreme droughts, significant storage losses due to insect
22 attacks or pests, and sharp decreases in the conversion rate.⁹ Furthermore, since Haitian
23 consumers are poorly informed about the dangers of aflatoxins (Paul, Delva, and Philizaire 2017;
24 Jacques 2019), commodity chain stakeholders have little incentive to implement practices that,
25 while costly, reduce the risk of contamination, such as purchasing tarps, extending the drying
26 period (which reduces the size of peanuts), and discarding low-quality peanuts through rigorous
27 inspections. Rather, there is a general focus on profit maximization throughout the chain. For
28 instance, farmers often shorten the drying period to avoid shrinking their peanuts. As well, local
29 *saras* usually do not thoroughly inspect their merchandise and sometimes soak the peanuts to
30 increase their size. Another strategy employed is to hide low-quality peanuts by mixing them with
31 high-quality ones. One of the local *saras* interviewed had peanuts covered in mold that she planned
32 on selling quickly to avoid incurring a loss. Such marketing strategies, however, contribute to the
33 spread of contamination.
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49

50 The high volatility of peanuts prices can also increase the risk of aflatoxin contamination. In
51 Ouanaminthe, for instance, interviewed stakeholders reported that prices could sometimes vary by
52 up to 50% between one harvest season and the period immediately preceding the following harvest
53 (when peanut stocks are at their lowest). According to available statistics, prices can drop by up to
54
55
56
57
58
59
60

1
2
3 20% in just two weeks. Due to lower prices at harvest time, some farmers store their peanuts for
4 up to 10 months so that they can sell when prices have increased. However, storage conditions are
5 often poor. Alternatively, other farmers react to declining prices at harvest time by attempting to
6 quickly sell off their peanuts even if it means digging them up early. As we mentioned previously,
7 the practice of early harvesting increases the risk of contamination (Jordan et al. 2018).
8
9

14 *Socioeconomic constraints*

16
17 Stakeholders in the peanut commodity chain often make decisions based on immediate household
18 needs. In addition to food costs, annual school-related expenses can represent a significant
19 financial strain for many of them. Each September, at the start of the school year, households spend
20 money on school fees, uniforms, and supplies. Those who produce, trade, or sell peanuts often use
21 the revenue obtained from their activities to cover these costs. Stakeholders can also be financially
22 affected by occasional life stressors, including illness, the death of a family member, or debts.
23
24
25
26
27
28

29
30 The need for stakeholders to make payments at specific times of the year encourages them to sell
31 their peanuts regardless of any quality concerns and to implement practices that increase profit
32 margins at the expense of contamination prevention. During interviews, it was reported that
33 farmers strapped for cash are more likely to adopt certain unsanitary practices (such as harvesting
34 early or reducing drying periods) to benefit from higher prices. Moreover, since small farmers rely
35 on peanut production to meet their household's financial obligations, many find it difficult to rotate
36 their crops, which is recommended for preventing contamination (Asare Bediako et al. 2019).
37 Similarly, at the marketing stage, the practice of soaking peanuts to increase their size was
38 observed among local *saras*, who are generally the stakeholders in the chain with the fewest
39 resources.
40
41
42
43
44
45
46
47
48

49 It is important to note that the poor living conditions of many peanut producers and wholesalers
50 can also lead to aflatoxin contamination. While stakeholders usually try not to place their peanuts
51 on the ground, poor storage conditions in residences can have a detrimental effect on product
52 quality. Often, there is no room in the home that would be well equipped for storing peanuts.
53 Consequently, it is not rare for bags to be placed in poorly ventilated areas where the windows are
54
55
56
57
58
59
60

1
2
3 kept shut to protect the peanuts from insects. Other unsanitary items are sometimes kept in these
4 same areas, such as old materials and unwashed laundry. Perforated roofing can also cause water
5 to leak into residences and damage peanuts kept in storage.
6
7
8
9

10 *The organization of farm work*

11
12
13
14 Peanut farming is often performed communally by members of the same village. These reciprocal
15 work arrangements, in which villagers support each other with free labor, are known locally as
16 *coumbites*. Rather than hiring salaried workers, farmers will turn to their neighbors to help with
17 soil preparation, sowing, and harvesting, thereby enabling them to lower their production costs.
18 However, the success of a *coumbite* is dependent on the degree to which villagers are able and
19 willing to participate.
20
21
22
23
24
25

26 The organization of work affects the likelihood of contamination since it determines whether tasks
27 are properly executed. For instance, at harvest, threshing is often done by local children who are
28 paid based on how many peanuts they bag. According to interviewed farmers, the work is often
29 poorly carried out since the children have a financial incentive to bag as many peanuts as possible,
30 regardless of quality. Furthermore, when a *coumbite* cannot be organized, farmers with fewer
31 financial resources are often forced to delay certain key tasks (e.g., sowing and harvesting), or
32 perform them over a longer period, which can increase the risk of contamination (Jordan et al.
33 2018). For example, one interviewed farmer stated that he sometimes needed more than a month
34 to harvest his peanuts because he could not find anyone else willing to organize a *coumbite*. A
35 female farmer also reported that her peanuts should have been gathered a month before but that
36 she had to postpone the harvest because she could only count on household labor and other farm
37 plots needed caring for.
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48

49 *Values and informal rules*

50
51
52 Stakeholder values in the peanut chain are another factor that can lead to an increased risk of
53 contamination. These values specifically promote practices that result in the mixing of small
54 batches from different sources. For example, many farmers and wholesalers share their supplies
55
56
57
58
59
60

1
2
3 among numerous resellers in the name of solidarity and social justice. “Everyone needs to live,”
4 as one interviewed wholesaler explained regarding his support for weaker stakeholders in the
5 chain. Indeed, many of those interviewed stated that their actions were guided by principles of
6 solidarity. Some farmers said they actively choose not to sell their entire output to a single
7 wholesaler or *sara*. Likewise, wholesalers and *saras* reported that they try to negotiate lower prices
8 with farmers in solidarity with marginalized female traders who depend on buying and selling
9 peanuts for their livelihood.
10
11
12
13
14

15 16 17 18 *Lack of awareness about aflatoxins*

19
20 It has been shown that knowledge of best practices among stakeholders can reduce the risk of
21 aflatoxin contamination (Martey, Etwire, and Denwar 2020). However, there is currently a lack of
22 awareness within the peanut commodity chain about the danger of aflatoxins and the need for
23 prevention measures. Of the 38 farmers, resellers, and small-scale processors from our survey
24 (n=52) who were asked about aflatoxins, 33 were completely unaware of the issue. The remaining
25 five had heard about aflatoxins, but only three could identify any control measures. Several
26 interviewees said they could identify mold in contaminated peanuts, but none understood the
27 potential consequences of aflatoxins. As highlighted by Paul, Delva, and Philizaire (2017), the risk
28 of aflatoxin contamination increases when stakeholders are not sufficiently knowledgeable on this
29 issue. During one interview, a farmer stated that contaminated peanuts could not be used for
30 sowing but were completely safe for consumption. Several stakeholders suggested that ignorance
31 of the danger of aflatoxin is one of the reasons that poor-quality peanuts are not removed from
32 supplies before sale.
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45

46 **Conclusion**

47
48
49 This study highlights the complexity surrounding the issue of aflatoxins in Haitian peanuts. As we
50 discussed, the country’s peanut commodity chain is characterized by low profit margins, high
51 levels of competition, lack of government support and regulations, low use of technological inputs,
52 and vulnerability to weather shocks. Moreover, due to the precarious socio-economic conditions
53
54
55
56
57
58
59
60

1
2
3 within the chain, many stakeholders are in constant need of liquidity to pay for food and education-
4 related expenses. As a result, convincing stakeholders to improve product quality by adopting
5 measures that increase their operating costs is challenging. Farmers and resellers are often forced,
6 due to financial constraints, to make individual decisions that, overall, heighten the risk of
7 contamination. Problematic choices include postponing farm tasks due to a lack of available labor,
8 shortening the drying period, improper sorting, combining small quantities from different sources,
9 hiding contaminated peanuts by mixing them with higher-quality ones, and soaking peanuts to
10 facilitate shelling and increase their size. When understood in this broader context, aflatoxin
11 contamination in Haitian peanuts cannot be dissociated from the wider challenges affecting
12 stakeholders in the chain, specifically the issue of low profitability and socioeconomic
13 vulnerability.
14
15
16
17
18
19
20
21
22

23 Our results underscore the absence of organizational structures capable of supporting farmers and
24 coordinating activities. In the past, a cooperative in Ouanaminthe gave peanut farmers in that
25 commune the opportunity to obtain higher revenues (Pluiose and Hamlett 1992). Currently, there
26 are still cooperatives present in other agricultural sectors that are committed to improving the
27 welfare of their members (Levasseur et al. 2013). In the peanut chain, establishing profitable and
28 well-run cooperatives could lower the risk of aflatoxin contamination by reducing household
29 liquidity needs, which encourages the use of unsanitary practices, as well as by improving storage
30 conditions and lessening the need to mix small batches before sale. Cooperatives could also
31 facilitate access to inputs and new technologies, while training their members on best practices, as
32 is already the case in other developing countries (FAO 2012). At the institutional level, the Haitian
33 government could better support the commodity chain by designing regulations to control
34 aflatoxins and by organizing awareness-raising campaigns aimed at both stakeholders and
35 consumers. Broadly speaking, improving product quality in the peanut commodity chain will
36 necessitate the implementation of a multipronged approach to governance.¹⁰
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47

48 Crucially, the findings from our study also indicate that geographic and environmental factors can
49 potentially affect the risk of aflatoxin contamination in Haitian peanuts. Since the importance of
50 these factors can vary from one region to another, further studies using more detailed information
51 should be carried out. Indeed, different variables could be analyzed, including precipitation levels,
52 flood risks, geographic distances between production zones and points of sale, road conditions,
53
54
55
56
57

and dominant forms of transport. The results could then be used to better allocate resources across Haiti for the purpose of mitigating aflatoxin contamination.

From a theoretical perspective, our study highlights the limits of neoclassical theory, which posits that perfectly competitive markets maximize collective welfare. As we showed, Haiti's peanut commodity chain in many ways resembles this market structure. While this form of sectoral organization enables operators to generate modest revenues and consumers to purchase peanuts at low prices, supplies are often contaminated, which can lead to serious health problems. Finally, our results highlight the role that various informal institutions play in creating bonds of solidarity and in shaping stakeholder behavior. Faced with a market characterized by atomization, product homogeneity and free entry, stakeholders seemingly use these informal arrangements to protect themselves from the potential ravages of unchecked competition.

References

- Acemoglu, D, David I Laibson, and John A List. 2018. *Microeconomics*. Second edition. New York, NY: Pearson.
- Asare Bediako, Kwabena, Kwadwo Ofori, Samuel Kwame Offei, Daniel Dzidzienyo, James Yaw Asibuo, and Richard Adu Amoah. 2019. "Aflatoxin Contamination of Groundnut (*Arachis Hypogaea* L.): Predisposing Factors and Management Interventions." *Food Control* 98 (April): 61–67. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.11.020>.
- Bhat, Ramesh V., and Siruguri Vasanthi. 2003. "Mycotoxin Food Safety Risk in Developing Countries." *Food Safety in Food Security and Food Trade* 3.
- Blengino, Lic Carolina. 2014. "Maní: informe sectorial N°1." *Área de Estudios Sectoriales. Dirección de Agroalimentos.*, May, 13.
- Christie, Maria Elisa, Peace Kyamureku, Archileo Kaaya, and Alexandra Devenport. 2015. "Farmers, Peanuts, and Aflatoxins in Uganda: A Gendered Approach." *Development in Practice* 25 (1): 4–18. <https://doi.org/10.1080/09614524.2015.983459>.
- Davis, John Herbert, and Ray Allan Goldberg. 1957. *A concept of agribusiness*. Boston: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University.

- 1
2
3 Delva, Lemâne, and Bénédicte Paul. 2015. “La contamination de l’arachide en Haïti par les
4 aflatoxines, les solutions existent.” *Le Nouvelliste*, November 12, 2015.
5
6 [https://lenouvelliste.com/lenouvelliste/article/152410/La-contamination-de-larachide-en-](https://lenouvelliste.com/lenouvelliste/article/152410/La-contamination-de-larachide-en-Haiti-par-les-aflatoxines-les-solutions-existent)
7
8 [Haiti-par-les-aflatoxines-les-solutions-existent.](https://lenouvelliste.com/lenouvelliste/article/152410/La-contamination-de-larachide-en-Haiti-par-les-aflatoxines-les-solutions-existent)
9
- 10
11 FAO. 2012. “Agricultural Cooperatives: Keys to Feeding the World.”
12 [http://www.fao.org/fileadmin/templates/getinvolved/images/WFD2012_leaflet_en_low.p](http://www.fao.org/fileadmin/templates/getinvolved/images/WFD2012_leaflet_en_low.pdf)
13 [df.](http://www.fao.org/fileadmin/templates/getinvolved/images/WFD2012_leaflet_en_low.pdf)
14
15
- 16
17 Filbert, Meghan E., and Dan L. Brown. 2012. “Aflatoxin Contamination in Haitian and Kenyan
18 Peanut Butter and Two Solutions for Reducing Such Contamination.” *Journal of Hunger*
19 *& Environmental Nutrition* 7 (2–3): 321–32.
20
21 [https://doi.org/10.1080/19320248.2012.707109.](https://doi.org/10.1080/19320248.2012.707109)
22
23
- 24
25 Gerding, Johannes, Nurshad Ali, Jeremy Schwartzbord, Benedikt Cramer, Dan L. Brown, Gisela
26 H. Degen, and Hans-Ulrich Humpf. 2015. “A Comparative Study of the Human Urinary
27 Mycotoxin Excretion Patterns in Bangladesh, Germany, and Haiti Using a Rapid and
28 Sensitive LC-MS/MS Approach.” *Mycotoxin Research* 31 (3): 127–36.
29
30 [https://doi.org/10.1007/s12550-015-0223-9.](https://doi.org/10.1007/s12550-015-0223-9)
31
32
- 33
34 Griffon, Michel. 2001. *Filières Agroalimentaires En Afrique: Comment Rendre Le Marché plus*
35 *Efficace?* MAE. <https://www.diplomatie.gouv.fr/IMG/pdf/doc26.pdf>.
36
37
- 38
39 Jacques, Phendy. 2019. “Induire des incitatifs économiques auprès des producteurs Haïtiens
40 d’arachides pour réduire les aflatoxines.”
41 [https://corpus.ulaval.ca/jspui/handle/20.500.11794/34580.](https://corpus.ulaval.ca/jspui/handle/20.500.11794/34580)
42
- 43
44 Jordan, David, Rick Brandenburg, Gary Payne, David Hoisington, Nick Magnan, James Rhoads,
45 Mumuni Abudulai, et al. 2018. “Preventing Mycotoxin Contamination in Groundnut
46 Cultivation.” In: *Achieving Sustainable Cultivation of Grain Legumes Volume 2:*
47 *Improving Cultivation of Particular Grain Legumes*, Burleigh Dodds Science Publishing,
48 181–211.
49
50
51
- 52
53 Levasseur, Virginie, Renée Brunelle, Ginette Carré, and Joseph Franck Mahotièrè. 2013. “Les
54 coopératives agricoles : un outil de développement au service des productrices et des
55
56
57
58
59
60

- 1
2
3 producteurs haïtiens.” *Haïti Perspectives* 2 (2): 7.
4
5
6 Madi, Ali. 2009. *Analyse Des Filières de Production Agricole: Fondements Théoriques et*
7 *Démarches Méthodologiques*. Paris: L’Harmattan.
8
9
10 Martey, Edward, Prince Maxwell Etwire, and Nicholas Denwar. 2020. “Improved Storage
11 Technique and Management of Aflatoxin in Peanut Production: Evidence from Ghana.”
12 *Scientific African* 8 (July): e00381. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00381>.
13
14
15 Miles, Matthew B, A. M Huberman, and Johnny Saldaña. 2014. *Qualitative data analysis: a*
16 *methods sourcebook*. Third edition. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc.
17 <http://ariane.ulaval.ca/cgi-bin/recherche.cgi?qu=a2510992>.
18
19
20
21 Morvan, Yves. 1991. *Fondements d’économie Industrielle*. 2. éd. Collection Gestion. Série
22 Politique Générale, Finance et Marketing. Paris: Economica.
23
24
25 North, Douglass Cecil. 2007. *Institutions, institutional change, and economic performance*.
26 Cambridge: Cambridge University Press.
27
28
29 Paul, Bénédicte, Lemâne Delva, and Yvens Philizaire. 2017. “L’aflatoxine menace-t-elle la
30 sécurité alimentaire n Haïti ?” *Haïti Perspectives* 5 (4): 43–48.
31
32
33 Pluviose, Lumane, and Cathy Ann Hamlett. 1992. “Net Income Effects of Cooperative Peanut
34 Marketing in Haiti.” *Journal of Agricultural Cooperation* 7 (1141-2016–92510): 43–51.
35
36
37 Point Du Jour, Frantz Roby. 2017. “Contribution à l’étude de La Filière Arachide En Haïti.”
38 Mémoire de licence, Haïti: Université d’État d’Haïti.
39 https://akosaa.fsaa.ulaval.ca/fileadmin/Fichiers/Ressources/Memoires/Memoires_Leaders
40 [_FSAA/Memoire_Point_du_Jour.pdf](https://akosaa.fsaa.ulaval.ca/fileadmin/Fichiers/Ressources/Memoires/Memoires_Leaders).
41
42
43
44
45 Raikes, Philip, Michael Friis Jensen, and Stefano Ponte. 2000. “Global commodity chain
46 analysis and the French filière approach: comparison and critique.” *Economy and Society*
47 29: 390–417.
48
49
50
51 Rhodes, Leara. 2001. “Haitian Heroines.” *The International Economy* 15 (6): 38–42.
52
53
54 Schwartzbord, Jeremy, Dan L. Brown, Jean W. Pape, Rose-Irene Verdier, Meghan Filbert, and
55 Jia-Sheng Wang. 2014. “Aflatoxin–Lysine Adducts in Haitian Patients Ingesting Peanut
56
57
58
59
60

and Maize Products.” *Journal of Hunger & Environmental Nutrition* 9 (2): 244–55.
<https://doi.org/10.1080/19320248.2013.816990>.

Schwartzbord, Jeremy R., and Dan L. Brown. 2015. “Aflatoxin Contamination in Haitian Peanut Products and Maize and the Safety of Oil Processed from Contaminated Peanuts.” *Food Control* 56 (Supplement C): 114–18. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.03.014>.

Schwartzbord, Jeremy R., Jef L. Leroy, Linda Severe, and Dan L. Brown. 2016. “Urinary Aflatoxin M1 in Port-Au-Prince and a Rural Community in North-East Haiti.” *Food Additives & Contaminants: Part A* 33 (6): 1036–42.
<https://doi.org/10.1080/19440049.2016.1185899>.

Tchounand, Ristel. 2017. “Export : l’aflatoxine fait perdre à l’Afrique 670 millions de dollars par an.” *Afrique La Tribune*, March 31, 2017. <https://afrique.latribune.fr/economie/2017-03-31/export-l-aflatoxine-fait-perdre-a-l-afrique-670-millions-de-dollars-par-an.html>.

Torres, A.M., G.G. Barros, S.A. Palacios, S.N. Chulze, and P. Battilani. 2014. “Review on Pre- and Post-Harvest Management of Peanuts to Minimize Aflatoxin Contamination.” *Food Research International* 62 (August): 11–19.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.02.023>.

Weissenberger, Sebastian. 2018. “Haïti : vulnérabilité, résilience et changements climatiques” 6 (3): 8.

Notes

¹ The project, titled *Improving Aflatoxin Control in Haiti* (AFLAH), was financed by the International Development Research Centre (IDRC) from 2017 to 2020. Most of the research was conducted in Haiti’s North and Northeast departments.

² The meso level of analysis uses concepts from neo-institutional economics to describe vertical relations among stakeholders in different segments of the economy.

³ This research inquiry procedure has been approved by the Comité d’éthique de la recherche avec les êtres humains de l’université Laval (CÉRUL).

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

⁴ *Madam saras* or *saras* are informal female traders who distribute and sell food items across Haiti.

In the peanut sector, these women are often peanut farmers themselves or the spouses of peanut farmers. For more information on *saras*, see Rhodes (2001).

⁵ Except as otherwise indicated, all monetary figures are expressed in American dollars.

⁶ The data was collected by the iF Foundation.

⁷ For instance, the inhabitants of Jean Rabel, an isolated village in the commune of Ouanaminthe, spend more than an hour walking along 5 km of rugged road to reach the closest rural market. As a result, they are only able to transport small bags of peanuts weighing roughly 15 kg, which they carry on their heads. On the other hand, the villagers of D'Osmond, which has a better road system, can cross the same distance by motorcycle in around 15 minutes and transport peanut bags weighing 60 kg to the urban market of Ouanaminthe.

⁸ Profit margins were calculated by subtracting costs from revenues during a given period and expressing the amount as a percentage of total costs.

⁹ The conversion rate refers to the net weight of peanuts after shelling. Under ideal conditions, the conversion rate should be 70% (70 kg of shelled peanuts for every 100 kg of unshelled peanuts). However, when peanuts are of low quality (due to rot or empty shells) the conversion rate can drop to below 60%.

¹⁰ Following North (2007), we define governance as the sum of organizational and institutional mechanisms that influence stakeholders in their decisions and delineate their scope of action.

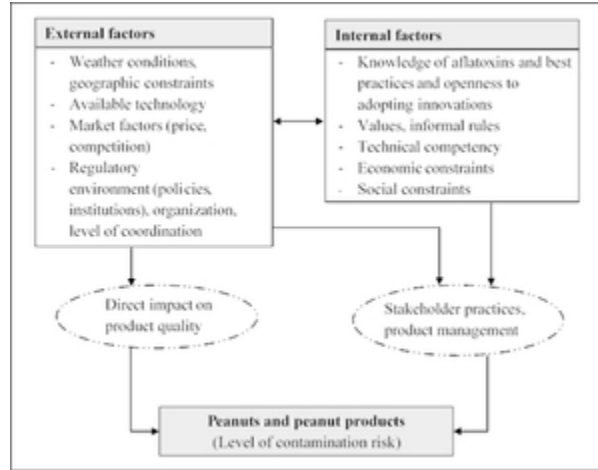


Figure 1: Analytical model

12x9mm (600 x 600 DPI)

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

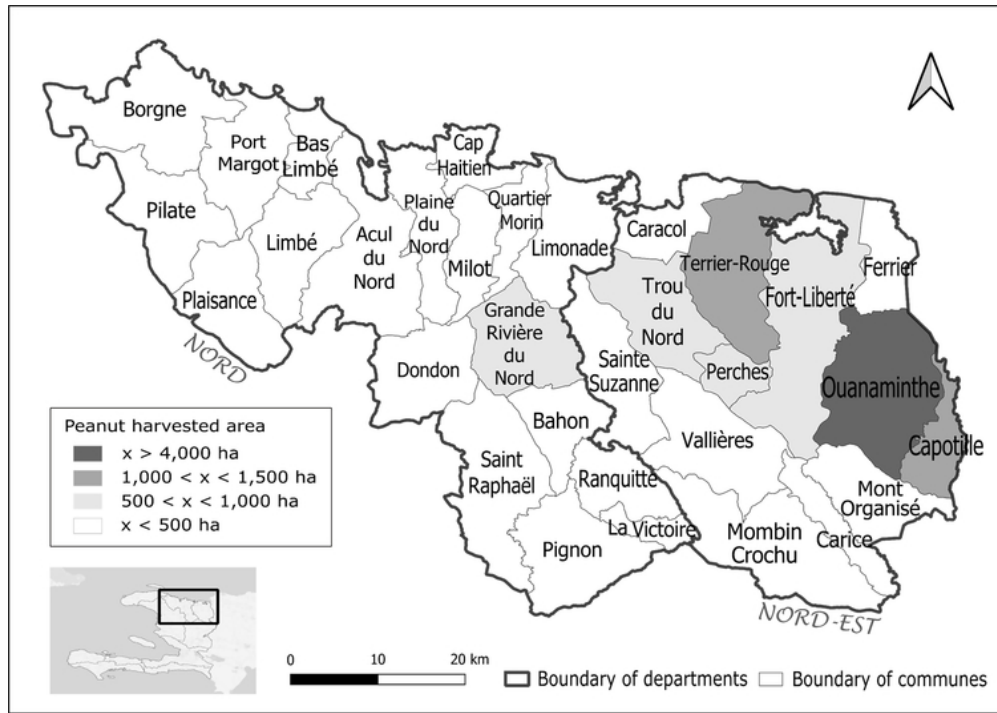


Figure 2: Map of the study area

31x22mm (600 x 600 DPI)

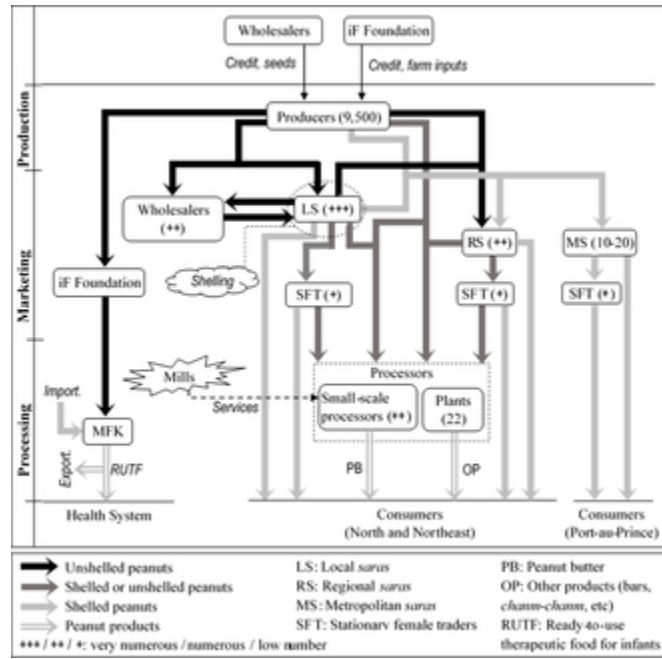


Figure 3: The peanut commodity chain in Haiti's North and Northeast departments

14x13mm (600 x 600 DPI)

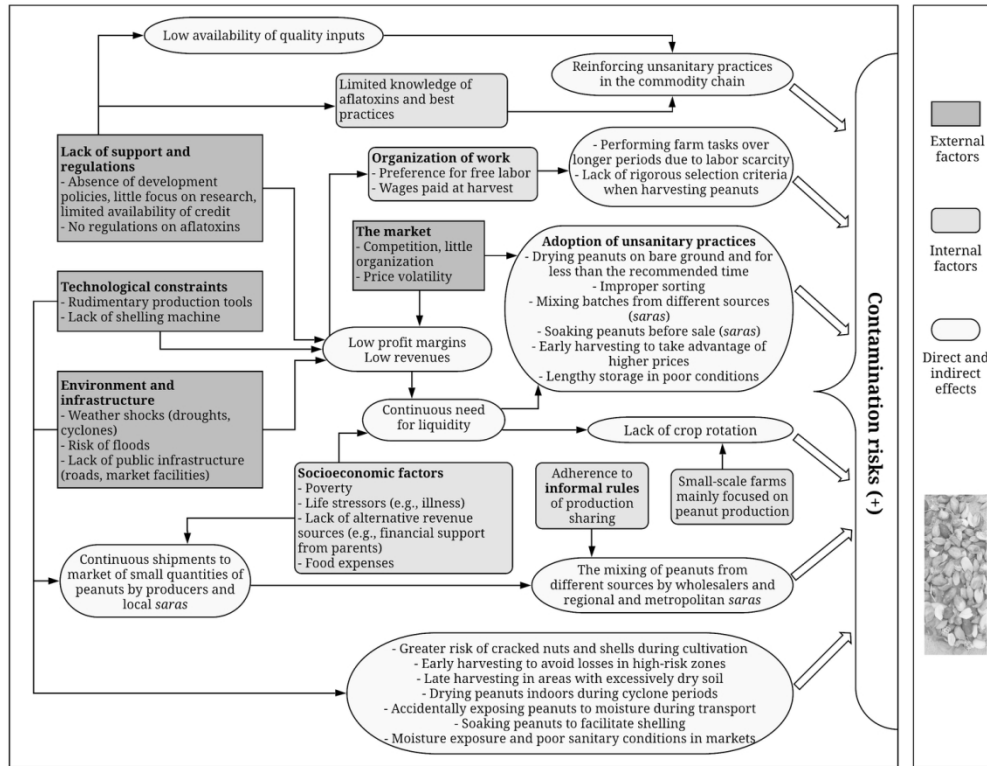


Figure 4: Aflatoxin contamination risk in Haiti's peanut commodity chain

65x50mm (600 x 600 DPI)

Annex 7. English version of the Guide to good practices for peanut processing

French and Créole versions are available on the AFLAH website:

<https://aflah.fsaa.ulaval.ca/formation-pratique/guide-des-bonnes-pratiques/>

GUIDE TO GOOD PRACTICES FOR PEANUT PROCESSING



Prepared by two women's associations

AFO

Women's association
of Ouanaminthe

RAFAVAL

Rasanbleman fanm
vanyan Limonad

Project

AFLAH



IDRC

CRDI



UNIVERSITÉ
LAVAL



Meds &
Food For
Kids



CREDITS

Guide preparation

- Association des Femmes de Ouanaminthe (AFO)
- Rasanbleman Fanm Vanyan Limonad (RAFAVAL)
- Phendy Jacques, Laval University
- James Blanc, MFK
- Ben Wiseman, MFK
- Jacquelin Daniel, MFK

Revision

- J. David Miller, Carleton University
- Isabelle Galibois, Laval University

Translation

- Dave Thibouthot-Ste-Croix

Production

- Producer : Project AFLAH, Laval University
- Production director : Patrice Dion

Design, layout, illustrations

- Jacques Laberge communication

Validation and distribution

- Haiti Bureau of Standards
- Task force on aflatoxins

June 2020

Laval University and Meds & Food for Kids (MFK) participated in the preparation of this guide. This work was carried out with the aid of a grant from the International Development Research Centre, Ottawa, Canada.

TABLE OF CONTENT



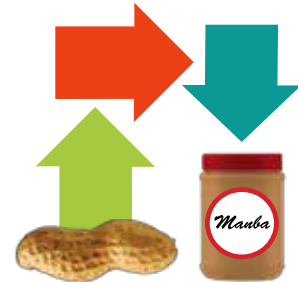
Description and intended usage of the product

PAGE 2



Aflatoxins in peanuts

PAGE 3



Steps in the manufacturing of peanut butter

PAGE 4



Risk analysis for aflatoxin contamination

PAGE 6



Defining a plan for good hygiene practices for the production of peanut butter

PAGE 8



Monitoring of good hygiene practices

PAGE 14

Peanut butter is good for us!

PAGE 16

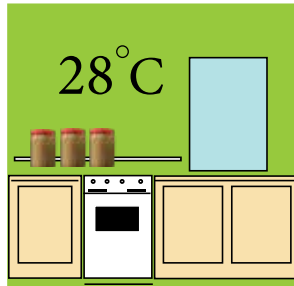


Recommendations on proper processing practices, outlined in this guide, apply not only to peanut butter, but also to all products containing peanuts, karapinya, chammcham, grilled peanuts or others.

1. Description and intended usage of the product



PRODUCT NAME
peanut butter



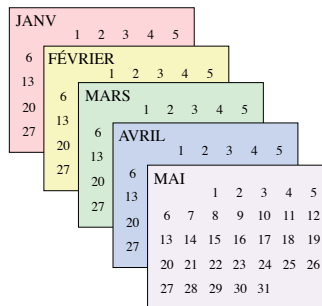
STORAGE CONDITIONS
best stored below 28°C



PACKAGING
plastic jar with unsealed lid



PEANUT BUTTER
containing salt and other spices



SHELF LIFE
5 months



CLIENT SPECIFICATIONS
smooth and creamy paste, without unpleasant odor

INTENDED USERS
whole family, especially young children



2. Aflatoxins in peanuts

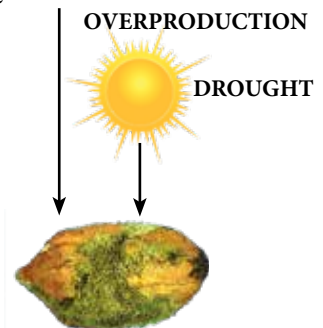
2.1 Aflatoxins in peanuts

Aflatoxins are toxic chemical substances produced by molds called *Aspergillus*. These microscopic fungi (or molds) are widespread in tropical regions and can attack a variety of crops, including maize, sorghum and peanuts.



Microscopic view of *Aspergillus*

Crop damage by *Aspergillus* can be worse during drought or when yields exceed the capacity of local post-harvest drying and storage infrastructure.



Presence of *Aspergillus* mold on peanuts can sometimes be detected, appearing as a yellow or green powdery deposit.



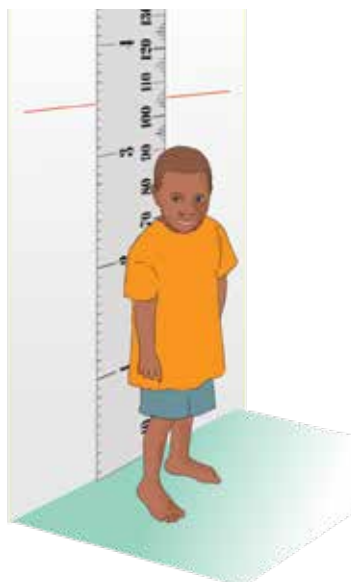
Aflatoxins do not alter the taste or appearance of food and can only be determined by chemical analysis.

2.2. Why is it important to control aflatoxins ?

Aflatoxins are potent carcinogens and a chronic exposure causes liver cancer. The consumption of highly contaminated food can cause acute aflatoxicosis which is often fatal.

Consumption of products contaminated with aflatoxins is also linked to growth delay in children.

Aflatoxins cause growth delay in children



Aflatoxin contamination can occur at several stages along the production chain. In Haiti, peanut butter production is a very profitable activity for women and women's associations. Unfortunately, many studies have identified high levels of aflatoxins in locally grown peanuts or in peanut-based products.

3. Steps in the manufacturing of peanut butter

1. BEFORE PURCHASING PEANUTS



Acquire if possible a device to :

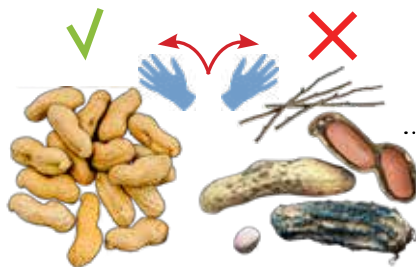
- determine the aflatoxin concentration in the lot,
- determine the moisture level.

- Verify that the peanuts show no sign of damage.
- Touch the peanuts to make sure that they are well dried.

MOISTURE : LESS THAN 10%

PURCHASING OF PEANUTS

If the peanuts are not shelled when purchased, skip to step 5.



With shells



2. SORTING 1
Before shelling

Remove foreign objects and contaminated or deformed kernels.

IF NECESSARY
3. WAREHOUSING
AT THE FACILITIES

Store in a well ventilated area, sheltered from insects and rodents and off the ground.

4. SHELLING



5. SORTING 2
After shelling

Remove peanuts with signs of green powdery deposits or with other defects.

6. ROASTING

- High heat must not be used.
- The containers must be clean.
- Be careful not to over-roast or burn the peanuts.



MEDIUM HEAT



HIGH HEAT



- Aim for a golden color.
- Transfer the peanuts to a clean container and let cool.



CONTINUED



Do not participate in these activities if you have a cold or flu or have asthma.

CONTINUED

7. BLANCHING



Remove the seed coats from the kernels (while they're still warm) then proceed to winnowing.

8. SORTING 3



- Remove burnt kernels.
- Remove bad quality kernels.
- Eliminate all impurities.

9. GRINDING



Clean the grinder and prepare the ingredients.

Prepare all the necessary containers and utensils.



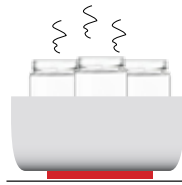
10. MIXING



Add spices such as: sugar, salt, peppers, cinnamon, ginger, etc.

11. CONDITIONING

Jars must be sterilized (with hot water for example) and well dried.



- Let the peanut butter rest covered.
- Prepare the jars.

12. PACKAGING



- Transfer the peanut butter to the jars.
- Apply the labels to the jars.

4. Risk analysis for aflatoxin contamination

STEP 1

Look for aflatoxins in peanut lots before purchasing or upon arrival to the facilities

If you take a handful of peanuts, how many are damaged ?



Are they damaged ?

Are they dry ?

?

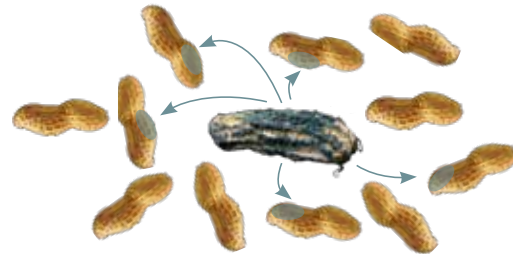
Where were they warehoused ?

Were they harvested on time ?

STEP 2

Sorting prior to shelling

If the peanuts are not sorted prior to warehousing, moldy peanuts will contaminate others.



STEP 3

Warehousing at the facilities (if applicable)

When the product is not suitably stored and handled, there is a risk that molds responsible for the production of aflatoxins will develop.



Unsuitable bags

IF

The peanuts are rained on.



IF

The peanuts are stored on the ground.



IF

Moths proliferate in the peanuts.



These conditions could damage the peanuts and stimulate mold growth.



STEP 4

Shelling

It is preferable to immediately use the peanuts after shelling or to store the peanuts whole.

STEP 5

Sorting after shelling

Remove kernels that are damaged, discolored, sprouted, broken or spoiled by insects or worms. These kernels can contaminate others during warehousing. **If they are allowed to enter the grinding process, they may increase the aflatoxin content of the final product.**

STEP 6

Roasting No risk

STEP 7

Blanching No risk

STEP 8

Sorting after roasting

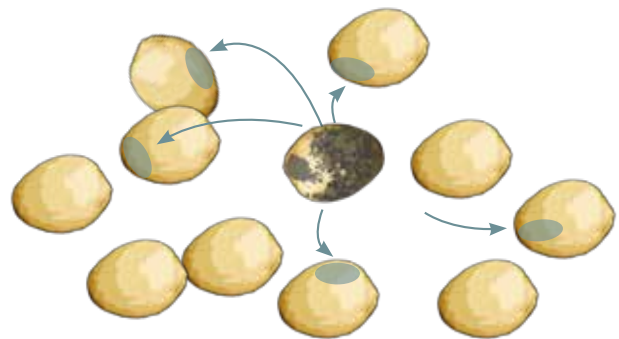
Remove burnt and blackened kernels.



STEP 9

Grinding

There is a risk for a moldy kernel to be mixed in with healthy kernels and that the whole lot will be contaminated with aflatoxins in the process.



STEPS 10-11-12

No risk

5. Defining a plan for good hygiene practices in peanut butter processing

Good hygiene practices encompass all of the rules and regulations required in a food processing plant to insure food safety requirements. A company must establish good hygiene practices before starting production.

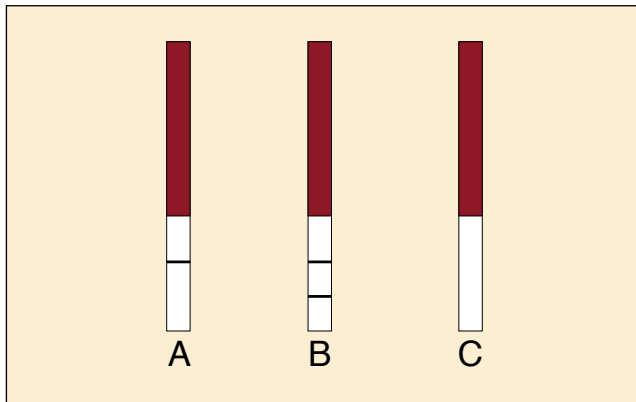
STEP 1

Search for aflatoxin in lots of peanuts before purchase or upon arrival

Make sure that the peanuts are of good quality upon their arrival. This step represents a critical point, because if the peanuts are of lesser quality, so will be the final product.

If laboratory analysis services for aflatoxins are available, select a sample of peanuts for testing.

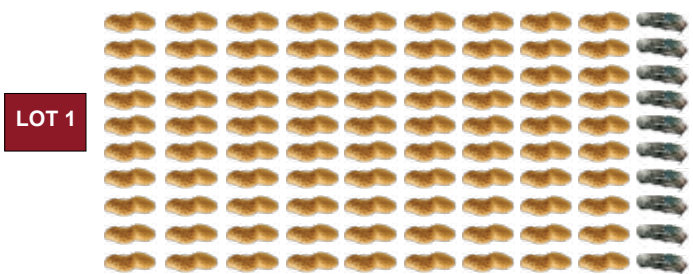
If aflatoxin screening services are not available, aflatoxin levels can be reduced by conducting visual inspections of each peanut lot.



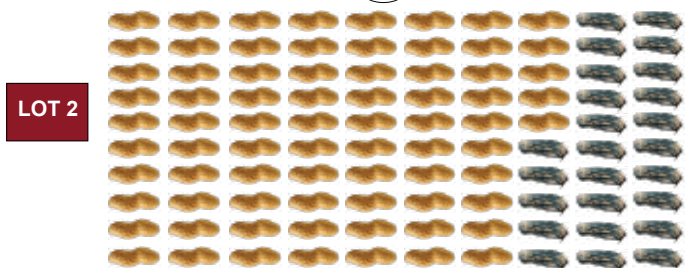
Select 100 kernels and count the number that are damaged. If the number of damaged kernels is higher than 20, the peanut lot must be rejected.

Immunochromatography test results for the detection of aflatoxins

- A Only one visible line indicates too high of an aflatoxin content (over 20 ppb).
- B Two visible lines indicates an aflatoxin content within an acceptable range (less than 20 ppb).
- C The lack of visible lines indicates an invalid test.



- 20  



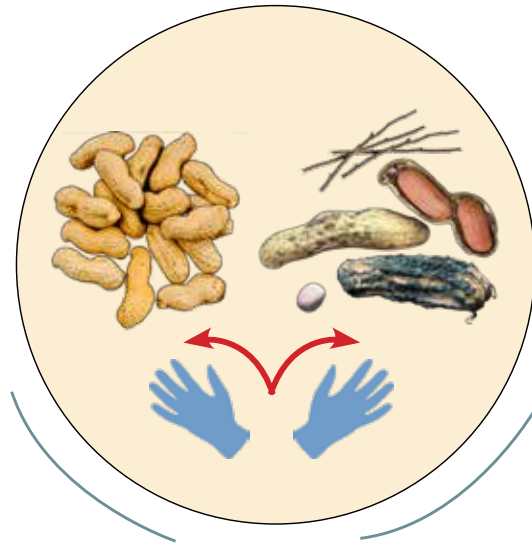
+20  

STEP 2

Sorting before shelling

Sorting is done to remove all damaged peanuts from the lot : moldy peanuts, discolored, immature, rotten, empty pods, kernels that are broken, sprouted or presenting any other defect.

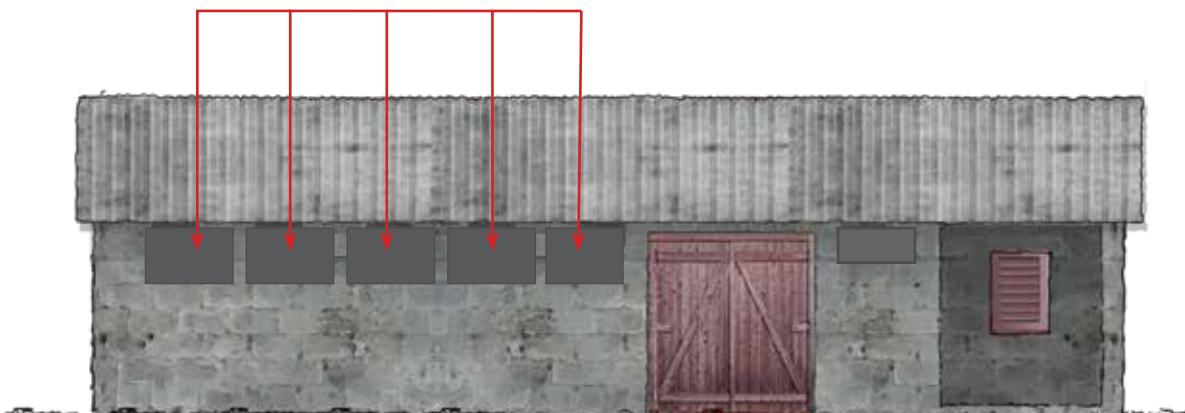
Sorting the lot also removes possible foreign objects (stones, wood fragments, ...).



This procedure can reduce the aflatoxin content of the peanuts. This step should always be done in a well-ventilated area, since moldy peanuts can release particles which, when inhaled, can be harmful to health.



Openings at the top of the walls can ensure a good aeration of the area.

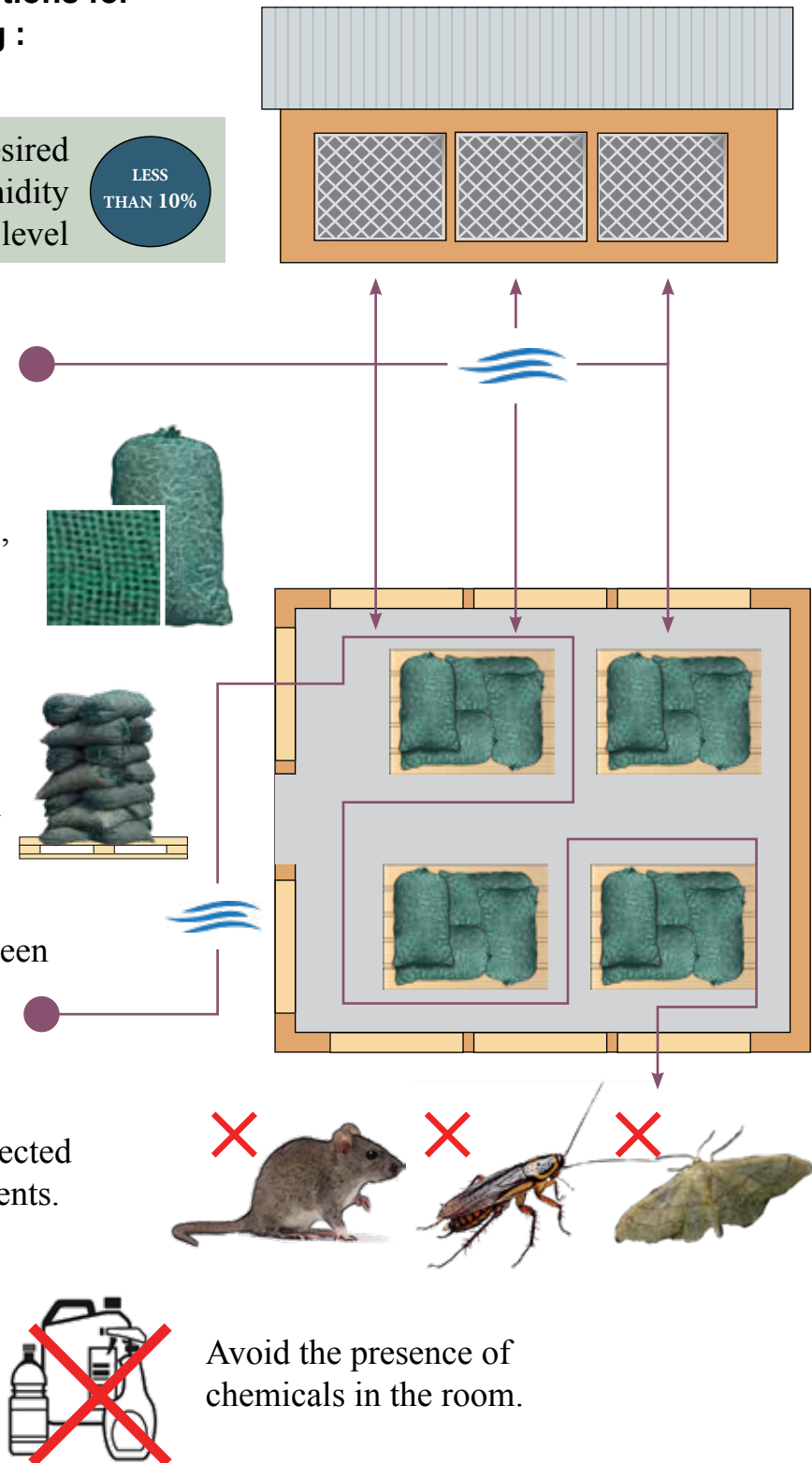


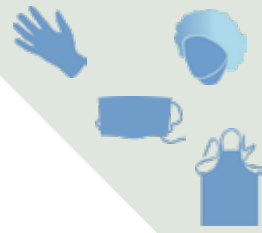
STEP 3

Warehousing at the facilities (if applicable)

Take all necessary precautions for a successful warehousing :

- 1 Peanuts are dry,
Desired humidity level **LESS THAN 10%**
- 2 the warehouse is well ventilated,
- 3 peanuts are stored in breathable mesh bags,
- 4 the bags are stacked on pallets that are not in ground contact,
- 5 air can circulate between the stacks of bags on the pallets,
- 6 the warehouse is protected from insects and rodents.





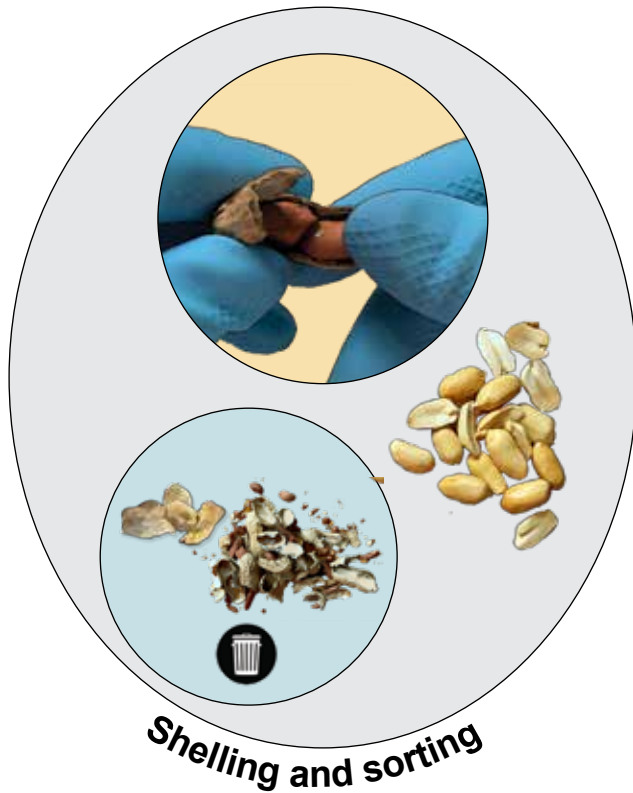
STEPS 4 and 5

Shelling and sorting after shelling

The shelling of peanuts is the act of removing the peanut pods in order to obtain the peanut kernels. This can be done by hand or with a machine.

BY HAND

By hand, shelling is done by pressing the pod between the thumb and index fingers or by hitting the extremity of the pod against a hard surface to break the pod and extract the kernels.

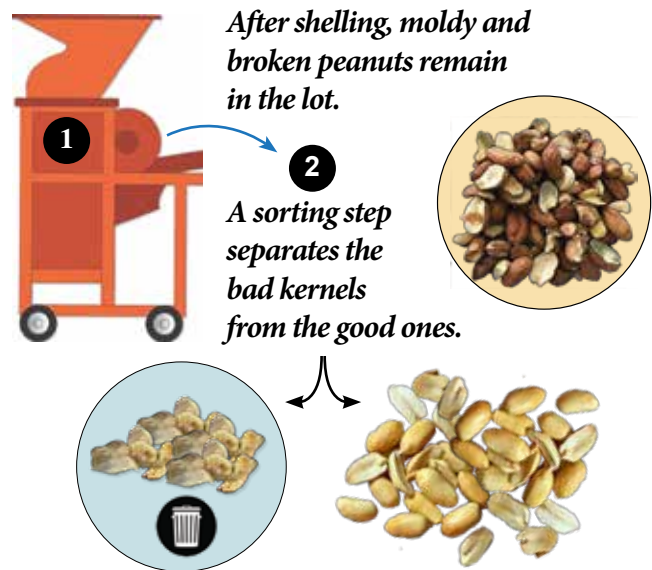


This method has the advantage of producing a lot of clean and intact kernels. It also allows to simultaneously perform both shelling and sorting steps.

Sorting is extremely important. Indeed, manual sorting can reduce the concentration of aflatoxins in the peanut lot.

BY MACHINE

When shelling with a machine, care must be taken to reduce the amount of broken kernels in order to obtain a maximum amount of whole shelled kernels.



The shelling step is followed by a sorting step to remove the bad peanuts (kernels that are deformed, discolored, broken or damaged by insects). Bad peanuts should be buried or burned.

Many studies have shown that manual sorting of peanuts can reduce the aflatoxin content in a peanut lot.

Sorting must always be performed in a well-ventilated area.



STEP 6 Roasting



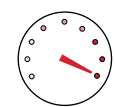
- Aim for a golden color.
- Transfer the peanuts to a clean container and let cool.



The roasting of peanut kernels under the appropriate conditions (no high heat, clean containers, avoidance of over roasting and burning) is considered as being part of good hygiene practices.



MEDIUM HEAT



HIGH HEAT

STEP 7

Blanching

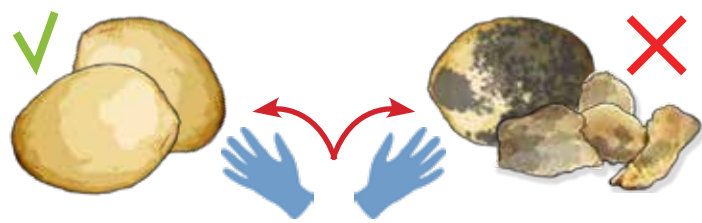


Remove the seed coats from the kernels (while they're still warm), then proceed to winnowing.

STEP 8 Sorting after roasting

The aim of this operation is to remove burnt or discolored kernels, which have a detrimental impact on the quality of the peanut butter and are more likely to contain high levels of aflatoxins.

This new sorting step represents the last opportunity to remove kernels that are deformed or damaged and, at the same time, to reduce the aflatoxin content of the final product.





Individuals participating in these steps should wear gloves, masks, hats, aprons and be free of any contagious disease.

STEPS 9, 10, 11 and 12

Grinding and conditioning

The quality of grinding and of packaging depends on good hygiene practices. Grinding, which transforms the kernels into a paste, will distribute the aflatoxins in the final product, but without reducing the total amount. If the bad kernels are not removed (see page 12, step 8), all the peanut butter produced after grinding may be contaminated.

9 Sterilization

Grinding, conditioning and packaging steps must be completed in accordance with hygiene standards and principles.



The grinder, jars and other utensils used must be clean and sterilized.

10 Manufacturing of the paste



11 Conditioning

Add spices, such as : sugar, salt, peppers, cinnamon, ginger.



- Let the peanut butter rest covered.
- Prepare the jars.

12

Packaging



Finished product

6. Monitoring of the good hygiene practices

Transformation process



Make sure that good practices are followed at every step of the transformation process.



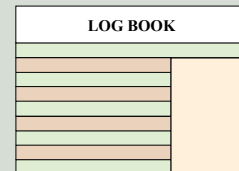
Pay special attention to critical steps in the process.



Maintain a log book

Compliance with the good practices is verified at each stage of the transformation process. A log book is used to summarize pre-identified checkpoints in the manufacturing process. Continuous upkeep of this log can help identify any deviation to good hygiene practices and apply the necessary fixes to remedy these deviations.

Control of the transformation process

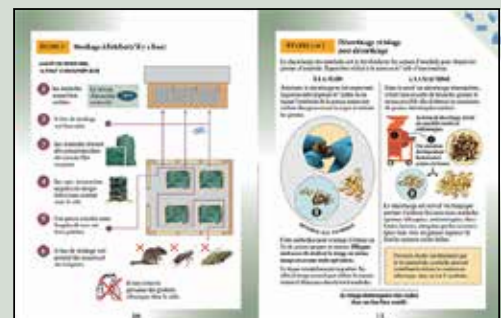


Observations are noted in a log book.

See model next page

IF NECESSARY

Revise the transformation process or this guide



Log book

ORGANISATION :

YEAR :

MONTH :

DATA MONITORING	LOT 1	LOT 2	LOT 3	LOT 4
NAME OF PRODUCER				
NAME OF BUYER				
QUANTITY OF PEANUTS				
HUMIDITY LEVEL				
RESULT OF AFLATOXIN TEST				
PRICE IN HGT				
1ST SORTING	YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
DATE OF STORAGE ENTRY				
DATE OF STORAGE EXIT				
2ND SORTING	YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
DATE OF ROASTING				
BLANCHING (Initials of person mandated to this step)				
3RD SORTING	YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
ADDED INGREDIENTS AND QUANTITIES				
DATE OF PACKAGING				
SIGNATURE OF SUPERVISOR				

This table can be adapted and reproduced for regular use.

7. Peanut butter is good for us !

Haitian peanut butter is one of the best in the world. Carefully prepared, it has a smooth and creamy texture with a rich and delicate taste, enhanced by spices, which give it its unique character.

The peanut plant is related to beans, cowpea and other crops of the legume family. Peanut cultivation originated in the north of Argentina and the south of Bolivia, more than 8 000 years ago.

Peanut is one of the most ancient crops of Haiti and was already grown by the first peoples of Hispaniola at the time of European contact in the late fifteenth century.

In Haiti, peanut is processed to obtain manba and a variety of other products such as chanmchanm (a mix of peanut and maize reduced to powder) and a variety of sweets such as karapinya, douce or tablette. It is also eaten grilled and salted. A high quality oil can be extracted from peanuts, while the peanut cake can be used for animal feed.

Peanuts are used in the production of therapeutic food, useful for the treatment of acute malnutrition. In Haiti, MFK and other organisations dedicate themselves to the production of therapeutic food.

Peanut butter has long been appreciated by the whole family at breakfast. Thanks to its excellent nutritional quality, it represents a staple element of traditional Haitian food and contributes to a balanced diet for children and adults alike. Its high protein, fat and fiber content make it a nutrient-dense food of excellent nutritional quality.

Peanut butter possesses many other virtues.

- It contains an antioxidant as well as vitamins E and B3, which reinforce and protect our cells.
- Peanut butter is an excellent source of important minerals for our health, including manganese and copper.



At the market, offer a savory peanut butter with excellent nutritional value and prepared according to good hygiene practices.

Associations that have initiated this Guide

When well prepared, Haitian peanut butter is a healthy and nourishing product. However, many studies have shown that the peanut butter found in Haitian markets could contain toxic substances produced by fungi, called aflatoxins. This problem also exists in several other countries, which have implemented quality standards for the content of aflatoxins in peanut butter and encourage farmers and processors to use good production practices. The *Meds & Food for Kids* (MFK) company, in collaboration with the AFLAH project established by *Laval University* with support from the *International Development Research Center* (IDRC), collaborated with two women associations, RAFAVAL and AFO, to develop and apply good production practices aimed to limit the aflatoxin content in peanut butter.

Rassembleman Fanm Vanyan Limonad (RAFAVAL) is a women's association established in 2002 in Limonade, in the North department of Haiti. This association brings together over 100 active members and over 500 women in total. It ensures awareness and education in order to improve the living conditions of its members and support the women of the commune who are victims of domestic violence. RAFAVAL has a facility for the processing of fruits, cocoa and peanuts. Roughly 50 women participate each week in the purchasing of raw goods, as well as in the manufacturing and selling of the products. Thanks to the resulting profits, the association is able to maintain its activities while helping members in financial difficulties.

The *Women's association of Ouanaminthe* (AFO by its French acronym) was founded on September 11, 2010, in Ouanaminthe, in the North-East department of Haiti. Including approximately 70 active members, its mission is to change the working and life conditions of women by striving for equality. AFO carries out awareness campaigns, notably to prevent premature pregnancies, and offers training on gender-based violence. AFO supports women who want access to vocational training or wish to launch income-generating activities. AFO is also dedicated to the processing of fruits, cocoa and peanuts thanks to its facilities refurbished under the RESEPAG project.



THE HAITI BUREAU OF STANDARDS

Established in December 2012, *The Haiti Bureau of Standards* (BHN by its French acronym) is a public body overseen by the Ministry for Trade and Industry. Its mission is to organize and manage activities related to standardization, certifications, industrial metrology and promotion of quality, while offering technical support to all initiatives aimed at realizing these goals.

BHN supports economic, social and environmental development of the country by establishing a quality verification and measurement system, which provides economic operators with the necessary support to maintain and improve the quality of their products.

BHN established a task force on aflatoxins, mandated to identify and promote methods to combat aflatoxin contamination. Through this task force, the BHN is pleased to be associated to the production and distribution of this *Guide to good practices for peanut processing*. It hopes that those to whom this guide is intended will find here a source of recommendations and useful advice conducive to obtaining food of excellent sanitary quality and nutritional value.



Annex 8. Final report from MFK

This report includes detailed accounts of the interactions between MFK and women's associations.



USA Headquarters	Cap-Haïtien, Factorie	Port-au-Prince, Dépôt
4488 Forest Park Ave, Suite 230 St. Louis, MO 63108 314 420-1634	Rte National #6 Guillaudeux/Quartier Morin, Haiti 509-2813-9004	3ème Avenue du Travail #23 Port au Prince, Haiti 509-3111-6343

In February of 2019, MFK entered into an agreement with the University of Laval to undertake activities for Phase 2 of the AFLAH project funded by the International Research and Development Centre. MFK's activities during Phase 2 consisted of two activities (see annex extension request document).

- The first activity (1b in Extension Request document) was to coordinate research to evaluate the market value of peanut quality. This activity was undertaken under the leadership of University of Laval research consultant Phendy Jacques. The activity made progress to the AFLAH Phase 2 specific objective 1b "To examine market value of aflatoxin control methods as assessed by women and men peanut farmers and consumers, determination of market value of peanut quality."
- The second activity was to implement a gender strategy to follow-up on the AFLAH gender survey completed by MFK in 2018. This activity made progress towards two specific objectives of Phase 2 of the AFLAH project. It made progress towards specific objective 2, "To identify constraints to peanut cultivation and aflatoxin control that women farmers encounter and to examine ways for alleviating those constraints;" and specific objective 5, "To build capacity of Haitian universities, private organizations and public institutions and to promote synergies for reducing aflatoxin exposure of the Haitian population."

Project implementation and management:

Activity 1: Support of consumer economics research carried out by Phendy Jacques

Phendy Jacques was stationed at MFK as a research consultant beginning in February 2019 to coordinate market research under the leadership of Maurice Doyon, PhD, Professor in the Department of Agri-food Economics and Consumer Science at University of Laval, Quebec City. Phendy Jacques worked out of MFK's office from January 2019 to December 2019. During this period, Jacques completed studies to determine the price premium consumers are willing to pay for low-aflatoxin peanut butter in informal markets in Haiti. Jacques's work consisted of two main components, each planned to be carried out in both Cap-Haitian and Port-au-Prince; however, implementation of the research was limited due to civil unrest in Haiti.

MFK supported Jacques' research through logistical and administrative support. Support staff for Jacques were hired by MFK and included three surveyors, two kiosk attendants, and a research assistant. Finances related to implementing the research were overseen by MFK and accounted for by MFK staff. Logistics were coordinated by MFK including transportation, payroll, and contracting. MFK contributed its expertise in aflatoxin testing to realize aflatoxin tests needed for Jacques research. Finally, Jacques and his team were given full access to MFK's office during the research period.

Activity 2: Gender strategy

MFK's implementation of the gender strategy began in April 2019 and details of activities through October 2019 can be found in MFK's October 2019 progress report (annex A) Since October 2019 (what happened).

Research methods: Participatory methods were used to identify the constraints to aflatoxin control faced by women operating small-scale peanut processing centers, making progress towards specific objective 2. Through a series of workshops, the women in two processing associations were trained on aflatoxin control and subsequently participated in crafting plans to avoid aflatoxin contamination of peanut products in their processing centers. The women met with MFK agronomists to identify risk points for aflatoxin in their processing centers and identify actions that could be taken by the association to reduce the risk for aflatoxin contamination at the identified risk points. Their plans for avoiding aflatoxin contamination were documented by MFK agronomists and formatted into booklets in English (available online), French and Haitian Creole. A diagram poster of how to make a low aflatoxin peanut butter was also printed and shared with the associations involved.

These booklets serve various functions. First, they demonstrate the women's capacity to identify risk points for aflatoxin and plan techniques for reducing aflatoxin contamination in their processing centers. Second, the documents act as a guide for the associations and other actors involved in the peanut processing to monitor their own progress in implementing methods to avoid aflatoxin contamination in their products. Furthermore, the documents will act as a guide for similar small-scale production centers throughout Haiti seeking to avoid aflatoxin contamination in their peanut-based food products.

In addition to creating booklets to capture the perspectives of the women participants, women were sampled to give testimonies regarding their participation in the AFLAH project. These testimonies demonstrate the participants' level of understanding of aflatoxin and their capacity to reduce aflatoxin contamination. A report on the testimonies was completed by AFLAH research assistant, Jacqueline Daniel and is included in [Annex B].

An important part of this project was to assist these two associations to develop a quality control plan to produce low-aflatoxin peanut butter; however, it was acknowledged that the associations will not be able to implement all the aspects of the control plan without the right kind of equipment. The project purchased certain equipment for the associations to build their capacity to limit aflatoxin in their peanut products which includes:

- 2 Stainless steel peanut butter mills
- 2 Heat sealers
- 4,000 slips for heat sealing
- 7 dozens of protective glasses
- 7 dozens of aprons
- 7 boxes of gloves
- 7 boxes of head covers
- 7 dozens of protective masks

The purchases contributed to four essential aspects for the AFLAH project, in line with the central research question: « How can a technical, social and economic context prone to aflatoxin control be established in Haiti? »

Aspect 1: Reinvestment. Through MFK's involvement, the AFLAH project has already invested a great deal of resources into capacity building of the two women associations, the intention being to examine to what extent training and other similar activities, and particularly those directed at women, yield better and safer peanut products. The purchases proposed here would make it possible to finalize this particular cycle of investments.

Aspect 2: Consolidation. The two women associations are not able to put the lessons learned into practice without proper equipment. The good practices described in the "Quality control plan and guide book" that these associations have prepared with the assistance of the project team cannot be adopted without proper equipment.

Aspect 3: Amplification. While the project has worked with two women associations in the North-East Department, many other organizations in this and other departments of Haiti could benefit from the adoption of good peanut handling and transformation practices. Once properly equipped, the two associations will act as a showcase for demonstration of good practices on a local, departmental and national level.

Aspect 4: Sustainability. Without proper equipment, lessons learned by the two associations, as well as by others that will be tempted to emulate these two, will likely not be applied in a systematic and perennial manner. One conclusion from experimental economic studies carried out as part of the AFLAH project is that a market solution to the aflatoxin problem exists: farmers are willing to receive less for applying aflatoxin control procedures than consumers from the formal and informal markets are willing to pay. The transformation and commercialization of peanuts using good practices would be an important step in the validation of this conclusion. It would contribute to maintain activities related to AFLAH objectives and research beyond the lifetime of the project.

Finally, after the guides and posters of the booklet "Guide to good practices of peanut butter processing" were printed and published (see booklet link https://aflah.fsaa.ulaval.ca/fileadmin/Fichiers/guide/guide_fra_ecran.pdf), MFK agronomists presented and distributed the Guide and poster to 7 other associations involved in the peanut processing the north region of Haiti. A workshop was held at each association local to present and distribute the Guide along with a distribution of certain equipment that is crucial in implementing this guide such as masks, gloves, aprons, head caps, and protective glasses. The 7 seven peanut processing associations are: AFO (Associations des Femmes de Ouanaminthe) RAFAVAL (Rasanbleman Fanm Vanyan Limonad), MFM (Mouvman Fanm Mengo), RFEO (Rassemblement Femmes engages de Ouanaminthe), APLF (Asosyasyon Plante Lafleur), Fanm Manket (FM), TKFD (Tet Kole Fanm Dilair).

Problems that arose:

Travel limited during 2019. COVID 19 restrictions Guidelines.

Comment on financial variances

- During the course of the training series with the women's associations, it became apparent that the associations did not have means to implement the aflatoxin prevention and food safety strategies which they had identified. In order to further facilitate the women's learning of feasible techniques to limit aflatoxin, MFK's project funds were reapportioned to purchase equipment that allowed the women's associations to put in place ideal production practices. An amount of \$5,900 USD was made available to purchase equipment that allowed the women's associations implement methods identified to decrease aflatoxin contamination and improve food safety. Further details of the equipment purchased and justification of the purchases can be found in [Food Safety Equipment for AFO and RAFAVAL, Annex C].
- Between January 2019 and December 2020, MFK's expenses for Phase 2 were less than anticipated due to the cancellation of market research in Port-au-Prince which had an anticipated cost of \$6,700 USD for travel and approximately \$5,000 USD for staffing. Other travel expenses were less than anticipated, in part due to limited mobility during periods of unrest, resulting an approximately \$1,000 USD of unused transportation funds. Additionally, MFK did not purchase aflatoxin testing equipment, a cost of approximately \$500 USD, for the women's associations as planned since it was determined the associations did not have the capacity to ensure sustainable and appropriate use of the equipment. [See Phase 2 budget, annex D].
- In January 2020, a revised budget was proposed which reallocated funds for the final five months of the award period, January – May 2020. The revised budget allowed for MFK to continue activities with the women's peanut processing associations until the end of the grant period and ensure expenses were covered for MFK to participate in the AFLAH project. [See revised 2020 budget, annex E]
- In May 2020, another revised budget was proposed which reallocated funds for the remaining time of the project, October 2020. This revision allows MFK to continue activities with the women's peanut processing associations and other new peanut processing associations. [See Phase 3, annex F]

Project management issues (administration by organization, human resources (staffing turnover)).

- Civil unrest, gas shortages, and political turmoil presented a hazardous environment for field activities during various periods in 2019. MFK has in place strict security measures to ensure the safety and security of its personnel and resources. During periods of risk, activities were postponed. The volatile security situation led to an early termination of the market research activities led by Phendy Jacques. Please find a summary of MFK's statement on security as pertaining to the AFLAH project, [annex G].
- The two women's associations had variable levels of commitment to the program activities and variable ability to participate in program activities. The RAFAVAL association was severely limited in their participation due to non-functional peanut processing equipment. The project purchased certain pieces of equipment to support their capacity to implement aflatoxin control techniques. However, limited options for

purchasing equipment in Haiti combined with slow supply chains delayed the delivery of the equipment.

- Ben Wiseman, MFK Agriculture Fellow, who had coordinated MFK's AFLAH project activities since March 2018 reached the end of his fellowship in March 2020 and left MFK. Project coordination was transferred to James Blanc, MFK Agronomist, who had been active in the project since December 2018.
- On March 19, 2020, the President of Haiti issued a decree in response to the COVID-19 pandemic which prohibited gatherings of more than ten people. The COVID-19 response in Haiti continues to develop. As of March 20, 2020, the MFK office in Quartier Morin was temporarily closed with employees working from home to the extent possible. Employees started gradually going back to offices by the end of June and beginning of July.

Degree of progress toward each objective specified in the grant agreement.

Progress towards AFLAH Phase 2 Objective 1b.

- Documented by Phendy Jacques in [Rapport d'activites, Projet AFLAH, Novembre 2019].

Progress towards AFLAH Phase 2 Objective 2, "To identify constraints to peanut cultivation and aflatoxin control that women farmers encounter and to examine ways for alleviating those constraints."

In April 2019 members of two women's associations were made aware of aflatoxin and trained in methods to prevent and limit aflatoxin contamination of peanuts. In May 2019, MFK agronomists returned to the two women's associations to review and document the actions which the women's associated had identified as methods they can implement to limit aflatoxin contamination. These methods were recorded and compiled into a booklet of best practices.

The women's capacity to implement the best production practices was facilitated.

Testimonies were collected from participants and compiled. [Annex B]

The aflatoxin workshops and creation of aflatoxin control plans also make progress towards AFLAH Phase 2 Objective 5, "To build capacity of Haitian universities, private organizations and public institutions and to promote synergies for reducing aflatoxin exposure of the Haitian population."

- Develop a protocol for controlling aflatoxin in the associations' production facilities (objective 2 and 5)
 - Participatory development of best production practices
 - Support of implementation of the best production practices (purchase of food safety equipment)
 - Design and publication of best practices for distribution nationally
- Test the effectiveness of the protocol for controlling aflatoxin during a trial period at the production centers. (Objective 2)
 - Attempt to connect association with ASCONE
 - Trial purchase from orphanage and other aware-consumers
 - Quantity of aflatoxin tests and results

Research Findings: (contribution to knowledge from scientific and policy perspective)

- Attempted to connect women with a local decentralized aflatoxin testing agency.
- Understanding of barriers facing adoption of aflatoxin testing

Project outputs and dissemination:

Information sharing	<ul style="list-style-type: none"> • Blog posts • MFK institutional video
Knowledge creation	<ul style="list-style-type: none"> • Under guidance from MFK, an Aflatoxin control protocol and Guide was created by the women’s association for reducing chance of aflatoxin contamination in their peanut food products. • Safe practices publication with relevance to small production centers • Testimonial collection gets women’s perspectives
Training	<ul style="list-style-type: none"> • AFLAH research consultant and research assistant trained in aflatoxin testing methodology for Vicam Aflacheck lateral flow test strips. • One workshop on aflatoxin control, techniques for avoiding high-aflatoxin peanuts, and techniques for reducing aflatoxin level in peanut samples with high levels of contamination was held with the RAFAVAL women’s association. This workshop followed a similar workshop performed at the AFO women’s association during the previous reporting period. • Research surveyors (4) and experimental sales agents (2) were trained by AFLAH Research Consultant Phendy Jacques in appropriate surveying and experimental procedures. Additionally, the temporary support staff were educated on aflatoxin. • University agronomy students (27 students) were trained in aflatoxin prevention techniques and introduced to dynamics that make aflatoxin control in Haiti difficult. • Two days’ workshop to develop a protocol and Guide with the women associations led by MFK agronomists and AFLAH Research consultant.
Capacity building: Institutional reinforcement	<ul style="list-style-type: none"> • Prompted by learnings from outcomes of the AFLAH project, MFK continued development of a gender awareness and development training for its ongoing, non-AFLAH farmer trainings. A graduate student was invited to MFK for six weeks to consult on ways to improve gender awareness in MFK’s farmer training programs. While this is not a direct outcome from the AFLAH project, the need for such improvements became evident after MFK’s research with the AFLAH project demonstrated the prominent role women play in activities of peanut production and processing. • Lessons learned from interacting with women’s associations, will be elaborated upon in forthcoming comprehensive report of MFK’s work with the two women’s associations AFO and Rafaval.

	<ul style="list-style-type: none"> • Institutional reinforcement and sustainability of research organization <ul style="list-style-type: none"> ▪ Allowed MFK to expand from working only with farmers to other points in the value chain. Identifying an opportunity for MFK to pursue its goal for malnutrition ▪ Identified employee: Jacquelin Daniel
Capacity building: research and administrative skills	<ul style="list-style-type: none"> • Increased research or administrative skills • FY2019 implemented new expense tracking procedures in agriculture department to better align with needs for documenting
Capacity building: women and marginalized social groups	<ul style="list-style-type: none"> • Particular contribution to capacity building of women or marginalized social groups • Training activities at the two women’s associations focus on women and their role in reducing aflatoxin contamination. The training session and workshops improved the women’s ability as consumers to avoid aflatoxin and as processors to reduce aflatoxin contamination in their products. Nutrition and family health were stressed as incentives for aflatoxin control during the training sessions. Thus, the women have a greater capacity to guard the health of their families and the consumers of their peanut-derived products. • MFK assisted AFO in finding customers interested in purchasing low-aflatoxin peanut butter. With increased capacity to reach customers demanding low-aflatoxin peanut products, AFO has a higher chance to continue to be able to provide higher-value peanut products to a niche market.

Impact:

Desired impacts from supporting women’s associations to produce low-aflatoxin peanut butter are as follows: the creation of local knowledge among consumers and producers of aflatoxin risks and control methods, the introduction of Haitian-produced low-aflatoxin peanut butter on the market in Haiti, and finally, the creation of an opportunity for consumers to purchase Haitian produced peanut butter and potentially drive demand for expansion of low-aflatoxin peanut products in Haiti.

- Reach refers to the reception and use of the knowledge produced
- Impact refers to the influence of this new knowledge on decisions or on development more generally. Specific attention to expected impact on marginalized social groups.

ANNEX A

**Meds and Food for Kids (MFK) AFLAH
Progress Report: April 1st, 2019 to September
30th, 2019.**

Meds and Food for Kids (MFK) AFLAH Progress Report: April 1st, 2019 to September 30th, 2019.

Project Implementation and Management

Aflatoxin awareness and monitoring at two peanut butter production centers operated by women's associations:

MFK continued activities to build aflatoxin awareness and implement aflatoxin monitoring protocols at two women's associations operating peanut butter production facilities. This activity made progress towards AFLAH's third specific objective: Identify aflatoxin control points along the peanut value chain and take advantage of acquired knowledge on adoption mechanisms to implement aflatoxin-control technologies at those points. The activity focused on women's associations due to women's prominent role in peanut processing and in order to make progress on the AFLAH project's second specific objective: Identify constraints to peanut cultivation and aflatoxin control that are specific to women farmers and deal equitably with differential problems that women encounter.

In April 2019, MFK completed the second of two workshops with the selected women's associations. The first session was completed during the previous reporting period (March 2019) at the Association de Femmes de Ouanaminthe (AFO) in Haiti's North-East department. The second session was completed at the Rasanbleman Fanm Vanyan Limonade (Rafaval) in the North department. The workshop combined theoretical education and practical training in aflatoxin control. Participants attended an educational presentation from MFK agronomist, James Blanc; participated in group activities to develop aflatoxin-control protocols for their association; and received training on visually identifying peanuts with high risk of aflatoxin contamination. There were a total of seventeen participants in the workshop, all of whom were women. Of the participants, twelve had participated in the training session organized in March to introduce aflatoxin and plan for the workshop.

After the conclusion of the workshops, it was planned for MFK agronomists to monitor and support AFO and Rafaval as they implemented aflatoxin control techniques in their production center. Certain barriers limited the ability to carry out the monitoring and support as planned, particularly at Rafaval.

During the reporting period, Rafaval did not have a functional peanut butter mill at their processing center. Their peanut butter mill was damaged, and despite efforts made by MFK to assist in repairing the mill, it was not repaired by the end of the reporting period. During the reporting period, Rafaval made one peanut butter batch that MFK was aware of, utilizing a community mill; and MFK agronomists were not included in the production and were thus unable to monitor the effectiveness of their aflatoxin control measures.

AFO's involvement during the period consisted of producing two peanut butter orders with monitoring and support from MFK: 205 16-oz jars for experimental use by AFLAH researcher Phendy Jacques and 33 16-oz jars for a trial purchase organized by an MFK agronomist. Since AFO was operating a functioning peanut butter mill during the monitoring period, they were chosen above Rafaval to produce 205 jars of peanut butter for Phendy Jacques's experimental peanut butter sales. To produce the 205 jars, verified low-aflatoxin peanuts were purchased by MFK from IF Foundation and delivered to AFO in order for association members to make the peanut butter. After shelling the peanuts, AFO sorted the peanuts and made them available to MFK for aflatoxin tests. MFK verified the sorted peanuts had less

than 20 ppb aflatoxin. After the peanut butter was produced, MFK again verified that the aflatoxin level was less than 20 ppb.

After AFO successfully produced 200 jars of low-aflatoxin peanut butter for Phendy's experimental sales, a second order was arranged by an MFK agronomist in order to give AFO another trial of their aflatoxin control techniques. For the second order, AFO was responsible for sourcing peanuts themselves. At the end of the reporting period, AFO was in the process of completing the order; however, progress had been delayed due to MFK's difficulty in traveling between Quartier Morin and Ouanaminthe due to civil unrest and a shortage of gas in the country.

AFO and MFK collaboration to train agronomy students in aflatoxin control:

After the aflatoxin training and workshop was held at AFO in March of 2019, AFO proposed to co-host with MFK a training on aflatoxin for agronomy students at a local university, Université Polyvalente d'Haïti. There were 27 participants in the training: 18 men and 9 women. The training introduced aflatoxin and described prevention techniques, giving note to local practices that complicate aflatoxin prevention. A discussion followed the presentation. See Appendix I for a report of the activity prepared by MFK-AFLAH research assistant, Jacquelin Daniel.

While this training was not initially planned as an activity for the AFLAH project, AFO's initiative in planning the training demonstrated its concern for aflatoxin and its interest in acting as an advocate for aflatoxin safety, both of which aligned with the goals of the AFLAH project.

Consumer Research, Phase 2: Peanut butter in the informal market in Haiti: April 1, 2019 – December 31, 2019

Consumer research managed by Phendy Jacques, University of Laval Research Consultant at MFK, has been reported in detail by Jacques. The following summarizes MFK's support and collaboration with his work.

- Human resources support: MFK provided human resources management for Jacques's consumer economics research. Support included recruiting, hiring, and hosting three surveyors, two kiosk attendants, and a research assistant.
- Finances: Finances for Jacques's research were managed by MFK agronomists and administrative staff in Haiti and St. Louis.
- Logistics: MFK supported logistics for research activities, including planning for a two-week trip to Port-au-Prince.
- Aflatoxin testing: MFK agronomists trained Jacques and his research assistant in aflatoxin testing techniques and completed various aflatoxin tests to verify the aflatoxin level in the peanut butter adhered to the standards he advertised.
- Office space: Jacques and his research assistants had full access to MFK's office space, including internet.
- Driving: MFK drove 2,413 km during the reporting period in order to support AFLAH project activities which included Jacques's research.

Other Project Management Issues

Activities planned for completion in late August and September 2019 were dramatically interrupted by a severe gas shortage and widespread civil unrest throughout Haiti. The fuel shortage combined with unrest made movements throughout the country dangerous. MFK monitored the situation, and after unrest escalated to a point of considerable risk, partially suspended field activities associated with the AFLAH project.

Prior to the suspension of field activities, the vehicle being used for IDRC activities was damaged by a flying rock which hit and shattered the windshield. At the time of the incident, the driver was alone, on the way to collect field staff from their location completing experimental sales. The driver had not observed indications for risk of flying rocks in the area. Due to the highly unpredictable nature of the risks for travel during the period of unrest, field activities were partially suspended in order to ensure protection of personnel and assets. At the end of the reporting period, field activities remained postponed with the exception of interactions with the AFO women's association. Due to MFK's ongoing work in Ouanaminthe, check-ins with AFO were maintained on a limited basis through the end of the reporting period.

Project Outputs and Dissemination Summary

Information sharing	<ul style="list-style-type: none"> • Information regarding AFLAH project activities was shared with a group of 27 university students during an aflatoxin training that took place in July 2019. Students inquired about effective strategies for aflatoxin control and contributed to discussion regarding appropriate control techniques. • Details of MFK's AFLAH project activities will be included on the yearly report of activities submitted to the Haitian Department of Agriculture, Natural Resources, and Rural Development. Report to be submitted in October 2019.
Knowledge creation	<ul style="list-style-type: none"> • Under guidance from MFK, an aflatoxin-control protocol was created by AFO women's association for reducing risk of aflatoxin contamination in their peanut food products. At the end of the reporting period, MFK continued to support AFO in establishing their protocol in a formal document.
Training	<ul style="list-style-type: none"> • AFLAH research consultant and research assistant were trained in aflatoxin testing methodology for Vicam Aflacheck lateral flow test strips. • One workshop on aflatoxin control, techniques for avoiding high-aflatoxin peanuts, and techniques for reducing aflatoxin level in peanuts with high levels of contamination was held with the RAFAVAL women's association. This workshop followed a similar workshop preformed at the AFO women's association during the previous reporting period. • Four research surveyors and two experimental sales agents were trained by AFLAH Research Consultant Phendy Jacques in appropriate surveying and experimental procedures. Additionally, the temporary support staff were educated on aflatoxin.

	<ul style="list-style-type: none"> • In July 2019, 27 University agronomy students were trained in aflatoxin prevention techniques and introduced to dynamics that complicate aflatoxin control in Haiti (see Appendix I).
Capacity building: Institutional reinforcement	<ul style="list-style-type: none"> • Prompted by learnings from outcomes of the AFLAH project, MFK continued implementation of gender awareness techniques in its ongoing, non-AFLAH farmer trainings. A graduate student was invited to MFK for six weeks to consult on ways to improve gender awareness in MFK's farmer training programs. The need for such improvements became evident after MFK's research with the AFLAH project demonstrated the prominent role women play in activities of peanut production and processing. • Lessons learned from interacting with women's associations, will be elaborated upon in a forthcoming comprehensive report of MFK's work with the two women's associations AFO and Rafaval.
Capacity building: research and administrative skills	<ul style="list-style-type: none"> • Following advice from the AFLAH Project Director, various forms of qualitative impact assessment were researched for use in tracking outcomes for MFK's work with women's associations producing peanut butter.
Capacity building: women and marginalized social groups	<ul style="list-style-type: none"> • Training activities at the two women's associations focused on the women's role in reducing aflatoxin contamination. The training session and workshops improved the women's ability as consumers to avoid aflatoxin and as processors to reduce aflatoxin contamination in their products. Nutrition and family health were stressed as incentives for aflatoxin control during the training sessions. Thus, the women have a greater capacity to guard the health of their families and the consumers of their peanut-derived food products. • MFK assisted AFO in finding customers interested in purchasing low-aflatoxin peanut butter. With increased capacity to reach customers demanding low-aflatoxin peanut products, AFO has ability to continue to be able to provide higher-value peanut products to a niche market.

Impact

Desired impacts from supporting women's associations to produce low-aflatoxin peanut butter are as follows: the creation of local knowledge among consumers and producers regarding aflatoxin risks and control methods, the introduction of Haitian-produced, low-aflatoxin peanut butter on the market in Haiti, and finally, the creation of an opportunity for consumers to purchase Haitian-produced, low-aflatoxin peanut butter and potentially drive demand for expansion of low-aflatoxin peanut products in Haiti.

Appendix I

Rapport de la journée de formation

Les aflatoxines, en dépit des problèmes qu'elles peuvent causer que ce soit sur le plan sanitaire ou commercial, sont encore méconnues par la grande majorité de la population haïtienne. De par sa mission, MFK en partenariat avec ses partenaires organise toujours des séances de formation pour les étudiants, les producteurs d'arachide et les autres acteurs intervenant dans cette filière. Ainsi, une séance de formation a été organisée le mardi 30 juillet 2019 à Ouanaminthe au local de l'AFO (Association des Femmes de Ouanaminthe) autour du thème « Comment lutter contre les aflatoxines ? ». Nerline Mompremier, directrice exécutive de l'AFO, a officiellement demandé à MFK de former un groupe d'étudiants universitaires locaux sur les aflatoxines. L'AFO a déjà travaillé avec plusieurs de ces étudiants et certains sont membres de l'AFO. L'idée de la formation est venue des étudiants qui savaient que MFK a une très bonne relation avec AFO. Cette formation d'une durée de trois heures environ poursuit un triple objectif à savoir informer et sensibiliser les étudiants de la dite faculté aux problèmes d'aflatoxine, leur fournir des techniques de réduction de cette toxine dans l'arachide, leur permettre de réaliser convenablement un test d'aflatoxine. Les participants, au nombre de 27 dont 18 hommes et 9 femmes, sont tous des étudiants en agronomie à l'UPH (Université Polyvalente d'Haïti). Seuls deux d'entre eux ont déjà reçu une formation sur la question des aflatoxines. Conformément aux objectifs fixés, deux activités ont été réalisées simultanément :

- ✓ Un exposé magistral de l'Agr James BLANC où il a présenté l'institution MFK aux participants ainsi que sa mission, partenariat entre MFK et le projet AFLAH, les aflatoxines d'une manière générale, ses symptômes, les problèmes qu'elles engendrent, les pratiques culturales et post-récoltes pouvant aider à les combattre dans l'arachide, les exigences faites par les marchés internationaux. Cet exposé était suivi de questions assez pertinentes des étudiants.
- ✓ Une séance pratique où les étudiants ont appris à mesurer la teneur en eau de l'arachide à partir d'un humidimètre et réaliser un test de détermination de la teneur en aflatoxine à partir de la méthode VICAM.

ANNEX B

Activity Report: Testimonies from Workshop Participants

Intensifying the fight against aflatoxins in Haiti
(AFLAH Project)

Activity Report

Prepared by: Jacquelin H. DANIEL

November 2019

Table of Content

1. Contextualization	18
2. Objectives	18
3. Methodology	19
4. Results.....	19
4.1 AFO.....	19
4.1.1 Participation of members in the organization.....	19
4.1.2 Knowledge of aflatoxin	19
4.1.3 Lessons learned.....	19
4.1.4 Contribution to the fight against aflatoxins	20
4.1.5 Problems considered.....	20
4.2 RAFAVAL	20
4.2.1 Participation of members in the organization.....	20
4.2.2 Knowledge of aflatoxin	20
4.2.3 Lessons learned.....	21
4.2.4 Contribution to the fight against aflatoxins	21
4.2.5 Problems considered.....	22
5. Recommendations.....	22
5.1 Recommendations of AFO members	22
5.2 Recommendations of RAFAVAL members	22

6. Conclusion	22
7. Annexes.....	24
8. Survey.....	13

1. Contextualization

The quality of peanut butter prepared in Haiti is poor. Studies have shown that peanut butters found on the local market contain high amounts of aflatoxin contrary to existing international standards. At the same time, other studies have shown that consumers of peanut butter, whether on the formal or non-formal market, are willing to value quality products. Those in the formal sector are willing to pay an additional 50 gourdes compared to 30 gourdes for those in the non-formal sector. If this aspect is clearly valued by consumers, quality control should be an essential element in the preparation of this product. Thus, the AFLAH project planned to develop a quality protocol for two grassroots community organizations after two days of training, reflection and consultation. These two organizations, composed exclusively of women, include AFO (Association des Femmes de Ouanaminthe) and RAFAVAL (Rasanbleman Fanm Vanyan Limonade), which are involved in the processing of groundnuts in the communes of Ouanaminthe and Limonade respectively. After the training and group work on aflatoxins, quality, certification, analysis of groundnut samples, participants were invited to answer some questions in order to collect testimonies. This report shows their views.

2. Objectives

In general, the questions were intended to gather testimonies from the participants. More specifically, we are looking to:

- ✓ Assess the prior knowledge of participants from each of the two community organizations on the issue of aflatoxin;
- ✓ Identify their point of view on such an activity;
- ✓ Identify differences before and after the training in participants' perceptions of quality;
- ✓ Identify the main problems they subsequently plan to address for effective aflatoxin control;
- ✓ Determine their possible contributions to the control of aflatoxins in their regions;
- ✓ Present the participants' recommendations to the AFLAH project managers.

3. Methodology

The individual interviews were conducted over two days: on November 15, 2019 with AFO members and on November 24, 2019 with RAFAVAL members. All the members present took part and there were 16 in total, including 6 from the AFO. Apart from the information collected in the questionnaire, audio recordings were made using the **Easy voice recorder** application duly installed on a tablet. Subsequently, the data were processed to identify relevant information.

4. Results

4.1 AFO

4.1.1 Participation of members in the organization

It seems difficult to estimate the average time allocated by the members of the organization because the time spent on it each week depends on the activities to be carried out. However, his manager acknowledges that he has devoted all his time to his emancipation and, in general, there is a meeting every Sunday. In addition to the AFO, all but one of the interviewees reported that they had no other activities related to groundnuts.

4.1.2 Knowledge of aflatoxin

Most AFO members (about 5 out of 6) already knew a lot of information about aflatoxin from the training already provided by MFK's agricultural department on aflatoxin, its causes, consequences, precautions to be taken to produce an aflatoxin-free peanut, test performance, storage and drying techniques. The interviewees generally assimilated it to a poison, as **Ivette testified: "Aflatoxin is a poison that contaminates peanuts and causes diseases in humans"**. Some of them have already shared this information with friends and family members and noticed interesting reactions as in the case of **Ruthanie: "I had the opportunity to talk to my father who is a farmer about aflatoxin and post-harvest control techniques, he applies my advice by now using other drying and storage strategies."**

4.1.3 Lessons learned

All the participants expressed their satisfaction with such training, which they consider essential for AFO, an association involved in peanut processing. They promised to strictly apply the basic principles to protect their customers from this danger. One of them, **Charité, expressed her point of view as follows: "This training has taught me a lot about aflatoxins. It is very interesting and has allowed me to acquire the notions essential for the production of quality peanut"**

butter. For her part, the head of the AFO, Nerline, said: "It is a great training that will make my organization stronger. Now, AFO members are proud to explain and apply the procedures to prepare peanut butter that meets the standards, which will allow us to generate more profits. Moudrème, for her part, said: This training has developed my mind on the issue of aflatoxin. Now, I will take all the necessary steps during all the stages of the preparation of the product, especially when buying the peanut, to avoid it. In the future, I intend to help others take precautions.

4.1.4 Contribution to the fight against aflatoxins

All AFO members who have completed this aflatoxin training are willing to share the knowledge they have acquired with the people around them, especially peanut producers and processors, through dialogue or any other possible means. This is a considerable asset in the transmission of information on aflatoxin exposure in order to raise awareness and sensitize the local population. In addition, they wish to apply all the principles of the training to their personal activities or to the AFO. **Marie Josée explained: "At the end of this training, I will not only raise awareness among my farming neighbours but also among peanut butter merchants to respect all the principles that contribute to the quality of their product."**

4.1.5 Problems Considered

Although AFO members believe they can support the fight against aflatoxins by marketing certified products, they are already considering the lack of aflatoxin and moisture control equipment as a major obstacle. However, they want to connect to a network of farmers, who must also be trained in groundnut production techniques, for their supply. Otherwise, they hope to have a trusted clientele to ensure that all post-harvest practices are respected.

4.2 RAFAVAL

4.2.1 Participation of members in the organization

The participation of members in RAFAVAL, like the AFO, depends on the activities to be undertaken. As an individual, 5 of the 10 interviewees reported being a peanut butter seller.

4.2.2 Knowledge of aflatoxin

50% of the respondents in RAFAVAL are completely unaware of the existence of aflatoxins just before this training. The others know this through a training session that MFK had already conducted as part of the AFLAH project. This training, which has the same content as that of the AFO, has enabled some members of the association to get to know it. Some of them were already

talking to their friends and family about the dangers of consuming products high in aflatoxin. The following figure illustrates the knowledge of aflatoxin in both groups (RAFAVAL and AFO).

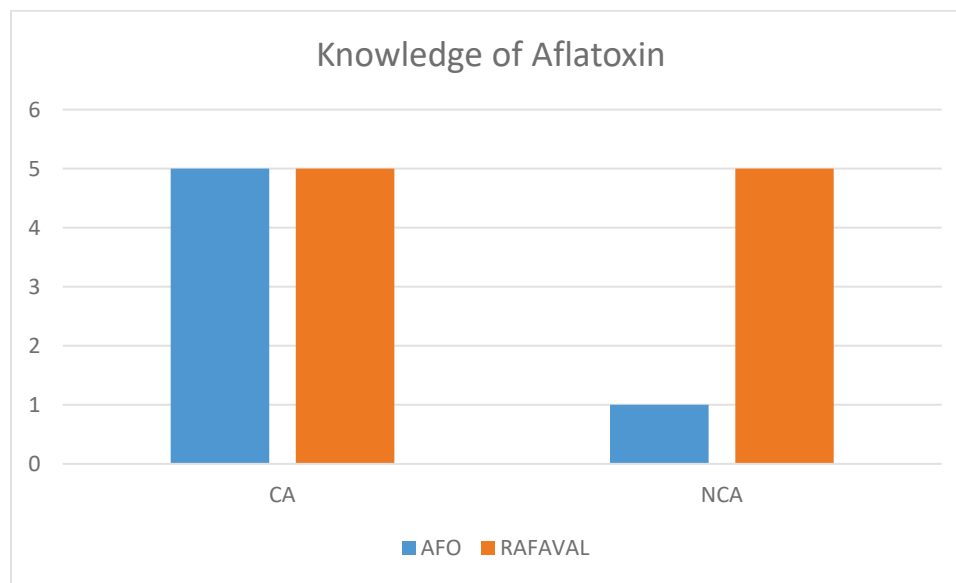


Fig. 1 : Knowledge of Aflatoxin (CA) between the two

4.2.3 Lessons learned

The participants did not fail to express their joy at having received such training, which will allow them to protect their health and that of others. They intend to make every effort to market products certified according to the instructions given during this training. **Ernise, one of RAFAVAL's managers, formulated her ideas: "Such training is more than essential because it will allow us to produce peanut butter according to standards, which will give added value to our products and increase our customer base". Angeline, another manager, added: "This training is very interesting, I am learning a lot and now I am able to spare others from the dangers of aflatoxin. Chantal, for her part, testified as follows: "This training will allow RAFAVAL to focus on aflatoxin by preparing peanut butter, which is completely normal to protect our health. The more quality products we consume, the better our health will improve.**

4.2.4 Contribution to the fight against aflatoxins

All RAFAVAL members interviewed expressed their willingness to contribute to the fight against aflatoxins. They have stated that they will share information related to aflatoxins with other stakeholders in the supply chain and their neighbours. They promised to implement scrupulously the intervention measures to reduce the aflatoxin content in their peanut butter, which had been

somewhat neglected in the past due to a lack of knowledge. **Angeline stated: "I will share this information with people I meet at RAFAVAL, regardless of their field of activity. I will apply all the principles of training to ensure that my product is of high quality.**

4.2.5 Problems considered

The lack of equipment to test the quality of groundnuts was identified as the first factor that could affect aflatoxin control within RAFAVAL. In the absence of this device, participants plan to carry out several sorting operations to remove grains likely to contaminate and connect to a network of growers also receiving training in this area.

5. Recommendations

5.1 Recommendations of AFO members

L'Association des Femmes de Ouanaminthe wishes:

- ✓ That further training related to aflatoxin be organized for its members;
- ✓ That they accompany the farmers so that they are able to produce quality groundnuts (less than 20 ppb) that will constitute a source of raw materials for the association;
- ✓ Work in partnership with other actors in the sector, specifically with MFK;
- ✓ Find a moisture meter and a device to perform the tests;
- ✓ Find financial assistance to conduct outreach activities;
- ✓ That aflatoxin research be continued in Haiti.

5.2 Recommendations of RAFAVAL members

Members of RAFAVAL wish:

- ✓ That training be organized for other associations involved in the groundnut sector;
- ✓ To find a device to be able to carry out the tests and a mill;
- ✓ That farmers, the pillars of the sector, be made aware of the issue of aflatoxin.

6. Conclusion

At the end of this training, all participants were given information on aflatoxins and the precautions to be taken to reduce them in peanut butter. Aware of the need to combat these toxins, the members of the two women's associations promised to contribute by respecting the instructions described in the quality protocol and disclosing the information. The testimonies listed in the previous pages demonstrate the satisfaction of the participants and the skills they have acquired. Already, we can

expect satisfactory results. However, to achieve this and to strictly apply the quality protocols, the authorities and institutions involved in the groundnut sector must provide their support.

7. Annexes

Fich kolèk temwanyaj

Prenon:

Sèks:

Dat:

1-Nan yon semèn, konbyen tan konsa ou fè travay nan RAFAVAL?

2-Anplis de RAFAVAL, eske w pa gen lòt aktivite ou fè ki gen rapò ak pistach (tankou plante pistach, madan sara, machan ki stab, moun ki stoke pistach, boutik...)

3-Ou konn tande pale de aflatoksin deja? Si wi, ki kote? Sa w konnen de li?

4-Eske w swiv fòmasyon sou aflatoksin deja? Si wi, ki enstitisyon ki te òganize l? De ki sa yo te pale?

5-Eske w te gen chans yon jou pale zanmi w oubyen fanmi w de aflatoksin? Kijan yo te reyaji?

6-Kisa ou panse de yon fòmasyon konsa?

7-Kisa w tire kòm leson nan fòmasyon sa?

8-Kijan w panse fòmasyon sa ka itil ou pi devan?

9-Kijan w konte mete sa ou sot aprann la yo an valè?

10-Kijan w panse fòmasyon sa kapab ede w prepare yon manba de kalite?

11-Avan fòmasyon sa, eske w te entere a kesyon manba sètifye?

12-Poukisa ou entere a diminisyon aflatoksin?

13-Ki pwoblèm ou anvizaje ke RAFAVAL ka rankontre pi devan ki ka anpeche l kontwole aflatoksin nan?

14-Ki pi gwo bagay ou panse RAFAVAL dwe fè pou li rive kontwole aflatoksin nan?

15-Ki kontribisyon ou konte pote nan batay kap fèt kont aflatoksin nan zòn ou an?

16-Eske w prè pou pataje sa w sot aprann yo la sou aflatoksin ak lòt moun? Si wi, pa ki mwayen?

17-Ou gen yon rekòmandasyon oubyen yon konsèy ou vle bay responsab yo ki nan pwojè AFLAH a?

ANNEXE C

FOOD SAFETY EQUIPMENT FOR AFO & RAFAVAL

AFLAH PROJECT

Food safety equipment for AFO and RAFAVAL

MFK's involvement during phase 2 of the IDRC-AFLAH project was focused on building aflatoxin awareness and monitoring procedures at peanut butter production centers operated by two women's associations: Association des Femmes de Ouanaminthe (AFO), and Rasanbleman Fanm Vanyan Limonad (RAFAVAL). The two associations attended several workshops led by MFK Agriculture regarding aflatoxin control during the last 9 months. Workshops supplied practical training on creating a quality control plan, selecting peanuts with a lower chance of aflatoxin contamination and reducing aflatoxin contamination in peanuts through sorting.

After several workshops and trainings, all the participants expressed their satisfaction with such training which they considered essential for their associations. To complete the training sessions, a quality control plan and guide book was developed by the participants, and testimonies from all the participants were collected by MFK agronomists.

Although the two associations plan to do everything possible to fight against aflatoxins, they acknowledge that the job will not be easy as they need to overcome many obstacles. Some of the obstacles include raising awareness of aflatoxins among consumers, becoming better equipped to implement aflatoxin control techniques, and connecting directly with farmers to source low aflatoxin peanuts. An important part of AFLAH project was to assist these two associations to develop a quality control plan to produce low-aflatoxin peanut butter; however, it was acknowledged that the associations will not be able to implement all the aspects of the control plan without the right kind of equipment.

MFK proposes to purchase certain equipment for the associations, to build their capacity to limit aflatoxin in their peanut products. Following is a summary of the proposed purchases.

1. Mill for RAFAVAL

RAFAVAL does not own an operational peanut butter mill, and as a result, they use a public mill which does not follow best practices in food safety. It is proposed to purchase a

stainless-steel mill for RAFAVAL in order to build their capacity to produce food-safe peanut butter and fully implement the quality control plan that was developed during the AFLAH training sessions. While lower-cost, painted metal mills are available for purchase, purchasing the higher-cost stainless steel model best aligns with the intent of MFK and the AFLAH project to improve capacity for food-safe production. MFK has obtained a quote for a stainless-steel mill available for purchase in Ouanaminthe, Haiti, for \$2,400 USD.

2. Mechanized Sheller for AFO

It is proposed to purchase a mechanized sheller for the AFO women's association. A sheller will allow the association to purchase peanuts in-shell, allowing them to more cost-effectively purchase peanuts directly from farmers. AFO has shown interest in purchasing directly from farmers, but the cost of shelling peanuts by hand has limited their implementation of the practice. By purchasing directly from farmers, AFO can improve traceability of their peanuts and better determine if the peanuts were grown following best practices for aflatoxin prevention. Since MFK operates farmer training programs in the region, AFO has the opportunity to purchase from farmers who have been trained by MFK in aflatoxin prevention. However, without a mechanized mill, the cost of hiring hand-laborers to shell peanuts inhibits AFO's ability to cost-effectively source directly from farmers. Additionally, Frantz-Roby Point du Jour's value-chain study completed in 2018 for the AFLAH project concluded that improving access to mechanized shellers was an opportunity for improving aflatoxin control regionally (see AFLAH Fifth Technical Report, Annex 6, page 8, slide 45). In this regard, purchasing a sheller for AFO is an opportunity to move forward on a conclusion made from research in a previous stage of the AFLAH project. MFK has obtained a quote on a sheller in Ouanaminthe through a Port-au-Prince distributor for \$1,650. With installations costs, the cost is anticipated to be \$2,000.

3. Heat Sealer and Caps for the two associations

Both RAFAVAL and AFO are eager to implement use of a heat-sealed cap for packaging their peanut butter jars. During the period in which AFO trialed implementation of aflatoxin-

control strategies in their production center, it was noted that peanut butter jars were insufficiently sealed during packaging. For example, the peanut butter bought from AFO for Phendy Jacques’s experimental sales research leaked onto the outside of the containers during transportation. Additionally, a heat sealed cap could help preserve the freshness of peanut butter and limit tampering with the product during transportation and sale. A sealing machine is available from an importer in Ouanaminthe for \$400 per unit. It is proposed to purchase one heat sealer and a starting supply of 2000 caps for each association at a cost of \$700 per association, or \$1400 in total.

The following table is a summary of the proposed purchases and associated expenses.

Item	Association	Unit (USD)	Qty	Total (USD)
Stainless steel peanut butter mill	RAFAVAL	\$ 2,500.00	1	\$ 2,500.00
Mechanized sheller	AFO	\$ 2,000.00	1	\$ 2,000.00
Heat Sealer (1 each)	AFO and RAFAVAL	\$ 400.00	2	\$ 800.00
Slips for heat sealing (2000 each)	AFO and RAFAVAL	\$ 0.15	4000	\$ 600.00
<i>Total</i>				<i>\$ 5,900.00</i>

CONCLUSION

The proposed purchases will contribute to four essential aspects for the AFLAH project, in line with the central research question: « How can a technical, social and economic context prone to aflatoxin control be established in Haiti? »

Aspect 1: Reinvestment. Through MFK’s involvement, the AFLAH project has already invested a great deal of resources into capacity building of the two women associations, the intention being to examine to what extent training and other similar activities, and particularly those directed at women, yield better and safer peanut products. The purchases proposed here would make it possible to finalize this particular cycle of investments.

Aspect 2: Consolidation. The two women associations are not able to put the lessons learned into practice without proper equipment. The good practices described in the “Quality control plan and guide book” that these associations have prepared with the assistance of the project team cannot be adopted without proper equipment.

Aspect 3: Amplification. While the project has worked with two women associations in the North-East Department, many other organizations in this and other departments of Haiti could benefit from the adoption of good peanut handling and transformation practices. Once properly equipped, the two associations will act as a showcase for demonstration of good practices on a local, departmental and national level.

Aspect 4: Sustainability. Without proper equipment, lessons learned by the two associations, as well as by others that will be tempted to emulate these two, will likely not be applied in a systematic and perennial manner. One conclusion from experimental economic studies carried out as part of the AFLAH project is that a market solution to the aflatoxin problem exists: farmers are willing to receive less for applying aflatoxin control procedures than consumers from the formal and informal markets are willing to pay. The transformation and commercialization of peanuts using good practices would be an important step in the validation of this conclusion. It would contribute to maintain activities related to AFLAH objectives and research beyond the lifetime of the project.

ANNEX D

Distribution of the Guide to good practices for peanut processing



AFLAH-MFK Guide Distribution/Training sessions

The AFLAH project in collaboration with Meds & Food for Kids (MFK) interacted with two women associations, RAFAVAL (Rasanbleman Fanm Vanyan Limonad) and AFO (Association des Femmes de Ouanaminthe) in the North of Haiti to improve peanut processing practices and reduce the aflatoxin content of peanut butter. Following several workshops and training, a guide to good practices for peanut processing was developed by the two organizations (See Guide <https://aflah.fsaa.ulaval.ca/en/training/guide-to-good-practices-for-peanut-processing/>).

The Guide proves to be useful not only for the two organizations involved but also for other organizations in the whole North region involved in peanut processing. After the guide was designed and printed, the agronomists at MFK led a series of the guide presentations and distribution to 7 organizations involved in peanut processing including AFO and RAFAVAL. The other 5 organizations involved are: MFM (Mouvman Fanm Mengo) in Capotille, APLF (Asosyasyon Plante LaFleur) in Lafleur, CJAM (Club des jeunes Actifs de Manquette) in Ouanaminthe, RFEO (Rezo Fanm engages Ouanaminthe) and TKFLA (Tet Kole Fanm Lamine).

Only two of the seven organizations heard about aflatoxins before, AFO and RAFAVAL which has been trained about aflatoxin management by the same project. The workshops were held at each organization's location. MFK Agronomist presented a brief PowerPoint presentation about aflatoxin to the other organizations except RFEO following by the presentation of the guide page by page. The guide was presented to AFO and RAFAVAL page by page because these two organizations already learnt a lot about aflatoxin management. Each organization gets 40 copies of the guide while AFO and RAFAVAL get 50 copies each.

All the participants expressed their satisfaction with the training and the guide distribution. They promise they will follow all the principles to protect customers and themselves from the harm caused by the toxins. A lot of participants mention that they are familiar with the different steps in the peanut butter making but think the book will serve as a reminder that there is a silent killer among them that needs to be well taken care of. Members of the 5 new organizations showed some regrets that they were only aware of this project when it ended because they believe they would've learned much more about the issues if they had the same amount of trainings and workshops as AFO and RAFAVAL. However, they believe the training and the guide will help them produce higher quality of products with a low aflatoxin content.

After a demonstration by MFK agronomist on how to perform an aflatoxin test, almost all the organizations expresses concerns about how they will be able to determine the level of aflatoxin if they

don't have these type of equipment. MFK agronomist advises them that it is still possible to make a high quality of peanut butter without aflatoxin testing kits if they follow strictly what the guide suggests to do.

Besides the guide, each organization benefited certain safety equipment that helps them put in practice the recommendation from the guide. Each organization received:

- Protective glasses
- Gloves
- Head caps
- Reusable masks
- Aprons

In total, 103 persons, including 80 women, participated in the training sessions and received a copy of the Guide.

Annex 9. Consultancy report from Frantz Roby Point Du Jour and Phendy Jacques

The report describes distribution of the Guide to good practices for peanut processing, in partnership with GRET Haïti and ANATRAF. It includes a brief account of the AFLAH closing workshop. It also presents the final reports of the two surveys conducted to analyse the effect of the Covid-19 pandemic on aflatoxin exposure of vulnerable Haitian populations.

Projet d'Intensification de la lutte contre les aflatoxines en Haïti
(AFLAH)

**ACTIVITES RÉALISÉES POUR LA PÉRIODE ALLANT DE
JUN À OCTOBRE 2020**

Rapport de consultation

Par Phendy JACQUES et Frantz Roby POINT DU JOUR

Consultants

Novembre 2020

Table des matières

Table des matières.....	1
Introduction.....	2
1.- La COVID-19 et le risque d'exposition aux aflatoxines en Haïti : analyse des enjeux dans la chaîne de commercialisation de l'arachide	3
2.- Évaluation du risque d'exposition aux aflatoxines induit par une hausse de la consommation du maïs dans le contexte de la Covid-19 en Haïti	5
3.- Diffusion du guide de bonnes pratiques	8
4.- Atelier de clôture du projet AFLAH	10
Conclusion	12
Annexes.....	XIII
Annexe 1 : Enquête COVID-Arachide	XIV
Annexe 2 : Enquête COVID-Maïs	XII
Annexe 3 : Formations sur le guide de bonnes pratiques.....	XIII
Annexe 4 : Atelier de clôture du projet AFLAH.....	XIV

Introduction

Le projet Intensification de la lutte contre les aflatoxines en Haïti (Projet AFLAH) est un projet de recherche de l'Université Laval mise en œuvre en Haïti à partir du mois de mars 2017. Ce projet a été entièrement financé par le Centre de recherche et de développement international (CRDI), un organisme du gouvernement canadien. De juin à octobre 2020, le projet a bénéficié d'un avenant permettant de poursuivre des activités déjà envisagées ainsi que d'autres activités complémentaires ont été également définies par la direction du projet. Dans ce rapport final, nous faisons un compte rendu global des différentes activités qui ont été entreprises sur cette période et de leurs différents résultats. Dans les prochaines sections, nous exposons, dans un premier temps, les résultats des deux enquêtes réalisées entre juillet et août 2020; nous présentons ensuite les activités ayant rapport à la diffusion du guide de bonnes pratiques en transformation de l'arachide. En dernier lieu, nous faisons un compte rendu de l'atelier final du projet.

1.- La COVID-19 et le risque d'exposition aux aflatoxines en Haïti : analyse des enjeux dans la chaîne de commercialisation de l'arachide

Dans le contexte de la COVID-19, il était nécessaire de se questionner au sujet de l'impact potentiel d'éventuels chocs économiques sur la contamination des arachides par les aflatoxines en Haïti. Nous étions donc chargés d'étudier cette problématique par la réalisation d'une enquête sur la filière arachide. Une revue de littérature a ainsi été rapidement réalisée. Un document de protocole a été aussi élaboré pour poser les bases de la recherche. Il présentait la problématique, fixait les objectifs à atteindre, décrivait de la méthodologie qui serait suivie, le calendrier d'activités et le budget prévisionnel de l'étude. Il a été convenu de réaliser l'enquête sur la chaîne de commercialisation de l'arachide, du 13 juillet au 7 août, et de cibler les commerçants d'arachide dans les régions Ouest, Nord et Nord-Est du pays. Le protocole de recherche incluait également un questionnaire qui devait être utilisé par des enquêteurs afin d'obtenir toutes les informations nécessaires à l'étude. Le document a été transmis à la direction du projet AFLAH, le 30 juin 2020.

Toujours au cours du mois de juin, quatre candidats (deux femmes et deux hommes) ont été recrutés comme enquêteurs pour aider à la collecte de données dans les départements Ouest, Nord et Nord-Est d'Haïti. Deux des enquêteurs étaient des étudiants finissants et les deux autres des professionnels diplômés en agronomie. Le 1er juillet, une première rencontre informative a eu lieu avec les enquêteurs sur Zoom. Ont été débattues les conditions d'embauche ainsi que les responsabilités et obligations des enquêteurs pendant leur embauche. Les enquêteurs ont exprimé leur satisfaction par rapport aux conditions de travail et se sont également engagés à être disponibles sur toute la durée prévue de leurs activités d'enquête. Par la suite, nous avons transmis aux participants le protocole d'enquête ainsi qu'un contrat à signer pour confirmer leur engagement. Le document du contrat incluait les obligations des deux parties, la durée de l'emploi des enquêteurs et le montant qui serait versé par le projet AFLAH en compensation de leur service.

Avant de lancer les activités d'enquête, deux formations en mode présentiel ont été organisées avec les enquêteurs. La première formation s'est tenue avec les enquêteurs du Nord et du Nord-Est, le mardi 7 juillet à Cap-Haïtien. La deuxième formation réunissait à Port-au-Prince les deux autres enquêteurs qui devaient travailler dans le département

l'Ouest, le vendredi 10 juillet. L'ordre du jour lors de ces rencontres de formation comprenait les quatre points suivants :

- Signature du document d'entente.
- Présentation du protocole de recherche et du formulaire d'enquête.
- Discussion autour des techniques d'enquête.
- Distribution de matériels : clipboards, crayons, cache-nez, hand sanitizer, lunettes de protection...

Comme prévu, l'enquête a eu lieu du 13 juillet au 7 août 2020. Les enquêteurs ont exploré plusieurs marchés publics répartis dans les départements Ouest, Nord et Nord-Est du pays et ont réalisé des entretiens avec 308 commerçantes d'arachides. Pendant toute la période, un suivi était fait régulièrement auprès des enquêteurs pour discuter de leurs préoccupations et leur apporter le soutien nécessaire à la résolution des problèmes éventuels auxquelles ils faisaient face sur le terrain. Les données collectées ont été compilées progressivement pour l'analyse. Après le 7 août et jusqu'au début du mois d'octobre, Frantz Roby Point Du Jour a réalisé le traitement des données collectées, l'analyse, et la rédaction du rapport de l'étude. Une version préliminaire de ce rapport a été transmise à la direction du projet AFLAH le 9 septembre. Des commentaires ont été reçus et la version finale du document a été soumise le 23 octobre.

Le rapport de l'étude sur la COVID-19 et le risque d'exposition des arachides aux aflatoxines est présenté en annexe. Les résultats suggèrent que, dans le contexte du coronavirus, les commerçants d'arachides ont enregistré une hausse de 16% du prix de revient de leurs produits, une chute de plus de 50% des ventes et une perte importante de revenus évaluée en moyenne à 400 HTG par journée de vente. Il y a eu donc une augmentation de leur précarité financière. Par ailleurs, à cause du rallongement des délais de vente pendant la pandémie, certains commerçants ont dû augmenter de cinq semaines le temps de stockage de leurs arachides chez eux ou dans les dépôts commerciaux. À la lumière de la littérature existante sur les mécanismes d'expansion de la contamination par les aflatoxines dans la filière arachide en Haïti, la conclusion est le risque de contamination aurait été accru pendant la pandémie de COVID-19, étant donné l'augmentation de la précarité financière des acteurs et le prolongement du temps de stockage de leurs produits.

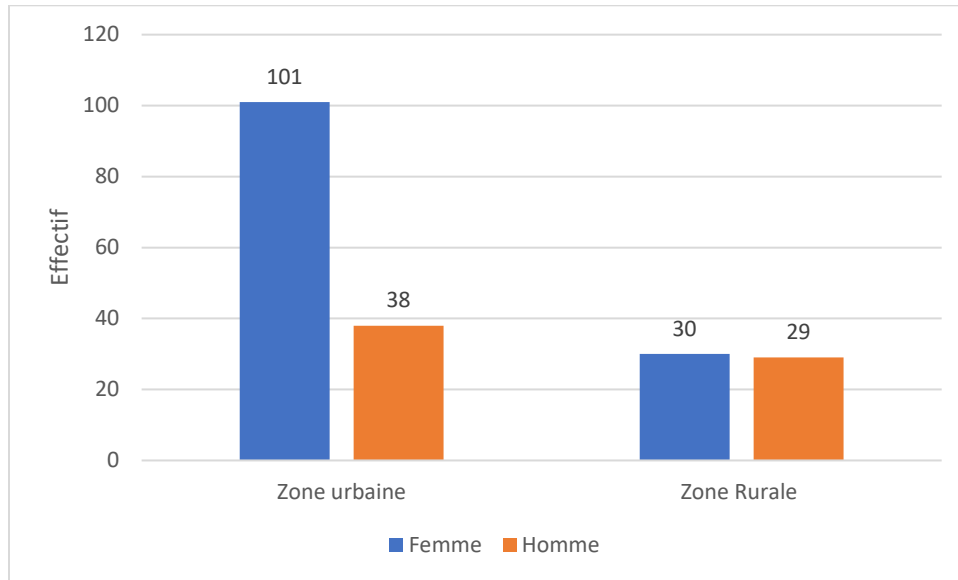
2.- Évaluation du risque d'exposition aux aflatoxines induit par une hausse de la consommation du maïs dans le contexte de la Covid-19 en Haïti

Le dernier avenant de ce projet était motivé, entre autres, par la crise du Coronavirus qui a bouleversé la planète entière. Les pays en voie développement du fait de leur vulnérabilité était plus exposés aux conséquences socio-économiques de cette épidémie. Face à de tels chocs économiques, les ménages précaires, pour s'assurer d'un minimum vital, adoptent habituellement des stratégies de survie qui peuvent prendre plusieurs formes comme le recours à des aliments moins chers, généralement moins nutritifs. Ces stratégies de survie utilisées ne sont donc pas forcément sans conséquences. D'où la motivation de ce travail qui visait à analyser la dynamique de consommation des céréales (maïs et riz) par les ménages des zones rurales et des quartiers défavorisés urbains du département du Nord d'Haïti. La première hypothèse émise dans le cadre de ce travail était que les ménages vulnérables ont consommé plus de maïs que de riz, ce dernier étant plus cher. Si une telle hypothèse se vérifiait, cela voudrait dire qu'il avait un plus grand risque d'exposition aux aflatoxines pour ces ménages puisque plusieurs études conduites en Haïti montre que le maïs est plus exposé aux aflatoxines que le riz. On a aussi émis une deuxième hypothèse concernant la consommation du riz des ménages vulnérables. On avait toutes les raisons de croire qu'il y avait une diminution de la consommation du riz concomitamment à l'augmentation de la consommation de maïs durant les quatre mois suivant le confinement.

Pour vérifier les deux hypothèses de ce travail, il nous fallait des données sur la consommation du riz et de maïs des ménages à l'étude avant et pendant la crise sanitaire. Puisque ces données n'existaient pas, nous avons décidé de créer notre base de données en effectuant une enquête auprès des ménages vulnérables en milieu rural et dans les quartiers défavorisés urbains. Une équipe de trois personnes dont une femme a été recrutée pour conduire cette enquête sur la consommation de maïs et de riz des ménages vulnérables. On a construit notre échantillon dans le département du Nord d'Haïti plus particulièrement au niveau de trois communes rurales (Acul du Nord, Plaine du Nord et Milot) et au niveau des quartiers défavorisés de la commune du Cap-Haïtien, deuxième ville du pays. Étant donné que l'enquête a été réalisée en pleine pandémie, nous avons pris le soin de bien équiper les enquêteurs avec des masques de protection, du gel hydroalcoolique et des lunettes de protection. Les répondants à l'enquête ont également reçu un masque de protection

réutilisable et du gel hydroalcoolique. Comme c'est illustré à la figure ci-dessous, nous avons un échantillon composé de 198 ménages et 66 % des répondant étaient des femmes.

Figure. 1. Répartition de l'échantillon suivant la zone et le genre du répondant



Les principaux résultats de cette étude

Entre les mois de mars (début du confinement en Haïti) et de juillet 2020, le prix des céréales ont augmenté considérablement sur le marché haïtien. Le prix du riz importé a connu une hausse de 49 %, le maïs importé s'est apprécié de 47 % et le prix du maïs local avait fait un bond de 41 %. Plus de 60 % des ménages interviewés ont rapporté qu'ils ont été contraints de se tourner vers les aliments moins chers pour pouvoir se nourrir au cours de la période d'étude. Cette stratégie a été surtout rencontrée dans les quartiers défavorisés urbains.

Comme on l'a supposé, il y a eu une hausse de la consommation de maïs par les ménages. En effet une hausse de consommation de 5 % a été enregistré dans l'échantillon global. Une augmentation plus importante de la consommation a été enregistrée que chez les ménages des quartiers défavorisés urbains. Par ailleurs, les hausses de consommation de maïs enregistrées que ce soit dans l'échantillon global ou dans les deux sous-échantillons n'étaient pas significatives. Ce qui a infirmé notre première hypothèse c'est-à-dire, il n'y a pas eu une surexposition aux aflatoxines au cours de la crise sanitaire qui résulterait d'une

surconsommation du maïs. Cependant, ce travail a permis de révéler une préférence pour le maïs importé dans les zones urbaines, ce qui pourrait être une menace pour la production locale de maïs pour laquelle le pays est quasiment autosuffisant.

Pour ce qu'il y ait de la consommation du riz par les ménages, on tablait sur une baisse de sa consommation. Les résultats montrent qu'il y a eu une baisse de 13% de la consommation de riz chez les ménages vulnérables étudiés. La diminution était plus prononcée dans les quartiers défavorisés urbains (15 %) qu'en milieu rural (6 %). Les tests statistiques réalisés indiquent que les écarts observés sont statistiquement significatifs. La deuxième hypothèse a été confirmée, il y a eu effectivement une baisse significative de la consommation du riz par les ménages vulnérables entre le mois de mars et juillet 2020. Toutefois, cette baisse de la consommation du riz n'a pas été compensée par une hausse significative de la consommation du maïs. Cela voudrait dire que la ration céréalière, composante principale de l'alimentation des ménages haïtiens, a chuté au cours de cette période, ce qui devrait affecter négativement la sécurité alimentaire de ces ménages.

On a aussi mis en évidence l'effet de certaines caractéristiques socioéconomiques des ménages sur la consommation totale de céréales des ménages à l'étude. On a trouvé sans surprise que la taille du ménage affecte négativement et significativement la consommation de céréales des membres du ménage. On a remarqué également que le fait d'habiter un quartier urbain pauvre et que le chef de ménage soit une femme font aussi diminuer significativement la quantité de céréales consommé par les membres du ménage. Pour ce qui est du genre, on a vu que la grande majorité des ménages dirigés par des femmes (78 %) sont monoparentaux, cela pourrait expliquer pourquoi ces ménages sont moins bien lotis que les autres. Le rapport complet de ce travail est mis en annexe 2.

3.- Diffusion du guide de bonnes pratiques

Le guide de bonnes pratiques dans la transformation de l'arachide est l'un des grandes réalisations du projet AFLAH. Ce guide a été élaboré à la suite des plusieurs formations organisées au profit de deux ateliers de transformation : l'Association des Femmes de Ouanaminthe (AFO) et du « Rasanblemen Fanm Vanyan Limonad » (RAFAVAL). Il s'attaque au problème des aflatoxines dans les arachides et fourni des indications claires aux transformateurs en vue d'une amélioration de la qualité de leurs produits à base d'arachide, notamment le beurre d'arachide ou manba.

Avant la fin du projet, il a été jugé important de procéder à la diffusion du guide auprès de différents ateliers de transformateurs en Haïti. À cet effet, 750 copies du guide et 220 affiches résumant le contenu du guide ont été imprimées au Canada et expédiées à Port-au-Prince pour être distribuées dans le cadre de deux séances de formation que nous devons réaliser à l'intention des acteurs de la filière arachide, principalement les associations de transformation.

Un premier partenariat a été envisagé entre le projet AFLAH et le Groupe de Recherches et d'Echanges Technologiques (GRET). Les contributions de chaque partie ont été définies lors d'une rencontre sur Zoom le 28 septembre 2020. On été présents à cette rencontre, Phendy Jacques et Frantz Roby Point Du Jour pour le projet AFLAH, et Anderson Chéry pour le GRET. Il a été convenu ce qui suit :

- une formation serait réalisée au niveau de la commune de Gros Morne le jeudi 15 octobre;
- le Gret s'occuperait d'identifier et de mobiliser 25 représentants ou délégués pour suivre la formation;
- le Gret préparerait le budget de la formation incluant :
 - ✓ le local pour la tenue de l'activité (avec électricité et rétroprojecteur),
 - ✓ les frais de déplacement des délégués ou représentants d'organisation,
 - ✓ les frais de restauration pour la journée de formation,
 - ✓ les dépenses d'achat de matériels didactiques (cahier de notes, stylos);
- le projet AFLAH assurerait l'animation technique de la formation;
- le projet AFLAH assurerait le financement de la formation et la gestion du budget;

- à la fin de la formation, une dizaine d'exemplaires du guide serait remise à chaque participant. Environ 50 autres exemplaires seraient laissés à la direction du GRET pour distribution ultérieure. La distribution des affiches suivrait le même principe que celui du guide (une partie pour les assistants à la formation et une autre pour le GRET).

La première formation a eu lieu comme prévu le 15 octobre 2020. Par la suite, un modèle similaire de partenariat a été établi avec les responsables de l'Association Nationale des Transformateurs de Fruits (ANATRAF). Il devait permettre de tenir une autre séance de formation et de distribution de guides aux représentants d'ateliers de transformation en provenance des différents départements géographiques d'Haïti. Cette formation a eu lieu le mardi 20 octobre 2020 à l'auditorium du Ministère de l'Agriculture sis à Damien (Port-au-Prince). Elle a permis de toucher une trentaine d'ateliers de transformation.

En annexe 3, nous présentons le compte-rendu détaillé des deux séances de formation et de distribution de guides réalisées en collaboration avec le GRET et l'ANATRAF. Dans l'ensemble, les participants trouvaient les rencontres intéressantes. Plusieurs commentaires positifs ont été émis au sujet de la manière dont les formations ont été dispensées. Plusieurs participants ont également exprimé leur joie d'apprendre les nouvelles notions qui leur ont été enseignées et ont affirmé vouloir mettre en application les bonnes pratiques recommandées dans le guide pour la fabrication de produits d'arachide de meilleure qualité.

4.- Atelier de clôture du projet AFLAH

L'atelier de clôture du projet AFLAH a été l'activité phare de ces cinq derniers mois du projet. Cette activité a été organisée en partenariat avec le Bureau Haïtien de Normalisation (BHN) du Ministère de Commerce et de l'Industrie (MCI). Elle a été organisée le 28 octobre 2020 à l'Hôtel Karibe à Pétion-Ville.

Le BHN qui a été coorganisateur de l'atelier a donné une dimension officielle à l'activité et c'est également l'institution nationale en charge de la normalisation en Haïti. Conjointement avec le projet, le BHN a fait le choix du lieu d'organisation de l'atelier et a statué sur la liste des invités. Pour la participation en présentiel, nous voulions avoir une trentaine de participants, par ailleurs nous avons invités près d'une quarantaine de personnes en prévision des empêchements. Une lettre officielle cosignée par le directeur du projet AFLAH, le directeur du BHN et approuvée par le Directeur général du Ministère du Commerce et de l'Industrie a été envoyée aux différents invités. Les consultants du projet AFLAH en Haïti ont assuré la distribution électronique des invitations aux partenaires du projet et en ont assuré le suivi. Le BHN quant à lui s'est occupé des membres de son groupe de travail sur les aflatoxines et d'autres acteurs nationaux impliqués dans la lutte contre les aflatoxines.

Le projet étant réalisé en grande partie dans le Nord du pays (départements du Nord et du Nord-Est), ses principaux partenaires locaux se trouvaient dans cette région. Pour faciliter leur participation à l'atelier, nous avons planifié et pris en charge leur transport et leur hébergement à Port-au-Prince, y compris la nourriture du mardi 27 octobre dans l'après-midi au jeudi 29. Nous avons eu une délégation de 6 personnes venant de MFK, ASCONE, RAFAVAL et AFO. Malheureusement, nous n'avons pas eu de représentants de « IF Foundation » qui a pourtant joué un rôle important dans la réalisation du projet.

La liste de présence de l'atelier a fait état de 40 participants (il faudrait ajouter les deux consultants du projet AFLAH, Frantz Roby POINT DU JOUR et Phendy JACQUES) dont 11 femmes et une dizaine de journalistes. Nous avons eu également plus d'une dizaine de participants en ligne. Conformément à notre programmation (annexe 4), l'atelier a commencé par une cérémonie d'ouverture comprenant quatre interventions faites successivement par le directeur du Projet AFLAH, le directeur du BHN, la représentante

du CRDI et un représentant de l'ambassade du Canada en Haïti. Ensuite il y avait au programme quatre (4) séries de conférence pour un total de dix (10) présentations. Chacune des séries de présentation était animé par un modérateur qui devait faire une brève biographie de chacun des panélistes en guise d'introduction et coordonner la séance de discussion après les présentations. L'atelier s'est terminé par une discussion autour des perspectives sur la lutte contre les aflatoxines en Haïti animé par le professeur Gaël Pressoir du Chibas suivie par les mots de remerciements du BHN, du CRDI et de la direction du projet AFLAH.

Conclusion

Somme toute, la période de juin à octobre 2020 a permis la réalisation de plusieurs activités très importantes pour la finalisation du projet AFLAH. L'enquête sur la chaîne de commercialisation de l'arachide montre que le risque de contamination des produits par les aflatoxines s'accroît en période de bouleversements socioéconomiques comme dans le contexte de la pandémie de COVID-19, un paramètre à intégrer pour l'orientation et le renforcement des interventions. La deuxième enquête sur la consommation du maïs pendant la pandémie n'a pas signalé une hausse du risque d'ingestion d'aflatoxines par une augmentation de la consommation du maïs. Elle a toutefois permis de mettre en lumière l'impact de pandémie sur la sécurité alimentaire de la population haïtienne puisque les consommateurs ont réduit leur consommation de riz sans pour autant augmenter leur consommation de maïs (principal substitut du riz). Il a été aussi important de souligner les changements constatés dans les habitudes alimentaires des consommateurs en zones urbaines qui montrent une préférence pour le maïs importé face au maïs local. D'autres études sont encouragées pour mieux saisir ce comportement qui pourrait être une menace pour la filière maïs en Haïti.

Par ailleurs, les activités liées à la diffusion du guide et à l'atelier de clôture du projet se révèlent être un grand pas vers la sensibilisation de différents acteurs clés sur la problématique des aflatoxines en Haïti. La diffusion du guide a permis de toucher notamment des délégués d'ateliers de transformation qui, nous espérons, iront partager leurs connaissances avec d'autres acteurs de la filière arachide dans les différentes régions du pays. En ce qui a trait à l'atelier de clôture, il aura permis d'informer des représentants de plusieurs institutions publiques et privées concernées par les aflatoxines des principales conclusions du projet et de dresser une feuille de route pour la période après projet. Il est attendu précisément, à la fin de cet atelier, que le BHN poursuivra des efforts dans la lutte contre les aflatoxines en Haïti et que les résultats des travaux réalisés dans le cadre du projet AFLAH seront pris en compte dans la définition des futures stratégies d'action.

Annexes

Annexe 1 : Enquête COVID-Arachide

La COVID-19 et le risque d'exposition aux aflatoxines en Haïti :
analyse des enjeux dans la chaîne de commercialisation de
l'arachide

Rapport final

© Frantz Roby Point Du Jour
Consultant

Octobre 2020

Résumé

Cette étude cherche à analyser les changements survenus dans la chaîne de commercialisation de l'arachide en Haïti pendant la pandémie de COVID-19 et leur impact potentiel sur la contamination des produits par les aflatoxines. À cet effet, une enquête a été diligentée auprès de 287 commerçants d'arachide dans les départements Ouest, Nord et Nord-Est du pays afin de recueillir des informations pertinentes au sujet de leurs activités pendant la pandémie (avril à juin) et avant la pandémie (janvier à mars). Les données recueillies ont été analysées sur Excel et sur Stata. Les résultats suggèrent que, dans le contexte du coronavirus, les commerçants ont enregistré une hausse de 16% du prix de revient de leurs arachides, une chute de plus de 50% des ventes et une perte importante de revenus évaluée en moyenne à 400 HTG par journée de vente. Il y a eu donc une augmentation de leur précarité financière. Par ailleurs, à cause du rallongement des délais de vente, certains commerçants ont dû augmenter de cinq semaines le temps de stockage des arachides chez eux ou dans les dépôts commerciaux. À la lumière de la littérature existante sur la problématique des aflatoxines dans la filière arachide en Haïti, nous pouvons conclure qu'étant donné l'augmentation de la précarité financière des acteurs et le prolongement du temps de stockage de leurs produits, le risque de contamination a été accru pendant la pandémie de COVID-19.

Table des matières

Résumé.....	i
Table des matières.....	ii
Figures et tableaux	iii
5.- INTRODUCTION.....	1
1.1- Contexte	1
1.2- Objectifs	3
6.- MÉTHODOLOGIE	4
2.1- Ciblage et collecte de données	4
2.2- Matériels de protection et incitatifs.....	4
2.3- Traitement et analyse des données	4
7.- RÉSULTATS	5
3.1- Description de l'échantillon de commerçants enquêté.....	5
3.2- Impact de la COVID-19 sur la rentabilité des activités commerciales	6
3.2.1- Effet sur les coûts des opérations commerciales.....	6
3.2.2- Effet sur les revenus des commerçants	9
3.3- Impact de la COVID-19 sur le temps de commercialisation des arachides	12
3.3.1- Effet sur la demande d'arachide dans les marchés publics.....	12
3.3.2- Effet sur les voyages commerciaux et le transport des produits.....	13
3.3.3- Temps de stockage et risques de contamination	16
8.- CONCLUSION	17
Références.....	18
Annexe – Formulaire d'enquête.....	20

Figures et tableaux

Figure 1 : Hausse du coût des opérations commerciales pendant la COVID-19	6
Figure 2 : Répartition des répondants selon les hausses de coûts enregistrés	8
Figure 3 : Perception des commerçants du revenu gagné de l'arachide pendant versus avant la COVID-19	10
Figure 4 : Perception de la variation de la demande d'arachide pendant la COVID-19 ...	12
Figure 5 : Variation de la demande entre fin-mars et juin (2020 vs années antérieures) .	13
Figure 6 : Rallongement du temps de stockage dans le contexte de la COVID-19	16
Tableau 1 : Caractéristiques de l'échantillon	5
Tableau 2 : Comparaison du prix de revient de l'arachide pendant et avant la pandémie .	7
Tableau 3 : Variation du prix de revient du kilogramme d'arachide pour les commerçants locaux (dP_{cl}) versus les commerçants interrégionaux (dP_{cir})	8
Tableau 4 : Comparaison des marges commerciales pendant la pandémie (M_{pc}) aux marges avant la pandémie (M_{ac})	10
Tableau 5 : Ventes moyennes journalières pendant vs avant COVID-19	11
Tableau 6 : Niveau de facilité du transport des marchandises pendant la COVID-19	14
Tableau 7 : Fréquence mensuelle de voyage pendant vs avant la pandémie	15
Tableau 8 : Les facteurs de la baisse des fréquences de voyage selon l'ordre d'importance	15

5.- INTRODUCTION

1.1- Contexte

Les aflatoxines sont à l'origine de divers troubles de santé, dont l'immunodéficience et le cancer du foie (Kumar et al., 2017). En Haïti, les consommateurs d'arachide sont exposés à un grand risque d'ingestion d'aflatoxines puisque plusieurs échantillons de produits ont été retrouvés contaminés (Filbert & Brown, 2012; Schwartzbord & Brown, 2015; Delva et al., 2016). Cette contamination est provoquée par des champignons *Aspergillus spp.* qui attaquent les arachides avant ou après la récolte et font hausser leur concentration en aflatoxines (Jordan et al., 2018).

Les décisions de gestion des acteurs de la filière arachide en Haïti revêtent une importance particulière quant à la qualité finale des produits. Au niveau de la commercialisation par exemple, plusieurs pratiques favorables à la contamination ont été rapportées : faible rigueur dans le tri, mouillage des produits avant la vente, dissimulation des arachides de mauvaise qualité (Point Du Jour, 2019). Ces pratiques sont adoptées dans le contexte des contraintes technologiques, de la faible rentabilité des activités et des besoins pressants de trésorerie qui poussent les acteurs à vouloir limiter le plus possible les pertes de revenus. Par conséquent, toute perturbation portant atteinte aux revenus des acteurs de la filière pourrait encourager le recours à des pratiques qui favorisent la contamination.

D'autres facteurs favorisant la contamination des arachides par les aflatoxines ont été identifiés (Point Du Jour, 2019). C'est le cas du mélange des produits de diverses origines qui augmente la probabilité d'une contamination croisée entre les lots. Le stockage inadéquat dans les maisons des acteurs et les dépôts commerciaux est aussi un facteur important. En effet, les arachides sont enfermées dans des sacs en plastique qui sont généralement déposés au sol et dans des salles peu aérées. Cela favorise une progression de *l'Aspergillus* dans les produits avant leur vente finale aux transformateurs et aux consommateurs. Advenant un stockage prolongé des arachides dans ces conditions, on peut s'attendre également à une augmentation des risques de contamination.

L'année 2020 est marquée par des chocs économiques au niveau mondial en lien avec la COVID-19. Cette pandémie pourrait affecter les différents piliers de la sécurité alimentaire

et poser des défis pour le maintien de la qualité des aliments (Laborde et al., 2020; Swinnen & McDermott, 2020). Dans le cas d'Haïti, il est important de se questionner sur les conséquences potentielles de certaines perturbations sur la contamination des produits de la filière arachide par les aflatoxines. Soulignons que dans la foulée de l'annonce des premiers cas de COVID-19 en Haïti le 19 mars 2020, plusieurs décisions ont été annoncées par différents paliers du gouvernement afin de limiter l'expansion de la maladie : sensibilisation de la population pour encourager le confinement à la maison, diminution du nombre de passagers autorisés dans les véhicules de transport public, couvre-feu tous les jours de la semaine de 20h à 5h, réduction du nombre de jours de fonctionnement de certains marchés publics, en plus de la fermeture des industries, écoles, ports et aéroports (Jouthe, 2020; Acacia, 2020; GardaWorld, 2020; Prophète, 2020; Moïse et al., 2020).

Bien qu'elles auraient été peu respectées (Toussaint & Jerome, 2020), plusieurs des mesures d'urgence annoncées dans le contexte de la pandémie pourraient avoir un impact sur l'exposition des arachides aux risques de contamination. Une limitation du nombre de personnes dans les véhicules de transport par exemple pourrait induire une augmentation des frais de voyage pour les commerçants et une baisse de leurs revenus. La baisse de rentabilité enregistrée faciliterait ainsi davantage l'adoption des mauvaises pratiques qui augmentent les risques de contamination. Le contexte de la COVID-19 pourrait provoquer aussi un écoulement plus lent des arachides sur le marché et donc un prolongement du temps de stockage dans les dépôts ou les maisons des commerçants, d'où une plus grande exposition à la contamination. En effet, considérant les répercussions potentiellement négatives de la pandémie sur l'économie des ménages haïtiens, on pourrait s'attendre à une diminution importante de la demande des produits d'arachide au profit d'autres produits plus essentiels comme les céréales et les légumineuses. Les commerçants pourraient alors se retrouver avec des stocks d'arachides qu'ils arrivent difficilement à écouler sur le marché. La distribution pourrait être davantage ralentie à cause de l'instauration du couvre-feu et de la réduction de l'horaire d'ouverture des marchés publics.

Par ailleurs, quelques retombées positives de la pandémie pourraient aussi contrebalancer des effets négatifs. La probabilité d'une contamination croisée à cause du mélange accru des lots d'arachide par exemple serait réduite si des commerçants limitaient leurs

déplacements en excluant certains des marchés habituels d'approvisionnement pendant la pandémie. Ou encore, un commerçant pourrait être conduit à acheter une plus grande quantité d'arachides en une seule visite de manière à réduire ses déplacements vers un même point d'achat. Cela pourrait diminuer les risques de contamination dans la chaîne commerciale moyennant que les produits achetés soient vendus rapidement sur le marché.

L'exposé de la problématique ci-dessus justifie le bien-fondé d'une recherche au sujet des conséquences de la COVID-19 sur l'exposition des produits de la filière arachide aux aflatoxines en Haïti. Ci-dessous, nous présentons les objectifs de la recherche. Nous décrivons ensuite, dans les sections suivantes, la méthodologie utilisée pour collecter les données ainsi que les résultats obtenus après l'analyse.

1.2- Objectifs

L'objectif général de ce travail est d'analyser l'impact potentiel de la COVID-19 sur la contamination des arachides en Haïti. Notre hypothèse est que la situation créée par la COVID-19 affecte la régularité et la rentabilité des opérations dans la chaîne de commercialisation de l'arachide et agit ainsi sur l'exposition des produits aux risques de contamination par les aflatoxines. À cet effet, nous poursuivons les sous-objectifs :

- 1- Analyser l'impact de la COVID-19 sur la rentabilité des activités des intermédiaires commerciaux dans la filière arachide.
 - 1.1- Étudier l'effet de la pandémie sur les coûts des activités commerciales.
 - 1.2- Comparer les revenus des acteurs pendant et avant la pandémie.

- 2- Analyser l'impact de la COVID-19 sur le temps de commercialisation des arachides dans les marchés publics.
 - 2.1- Comparer le niveau d'achalandage des acheteurs d'arachide dans les marchés publics pendant et avant la pandémie.
 - 2.2- Vérifier l'existence d'éventuels retards dans le transport et la distribution des produits.
 - 2.3- Comparer les durées de stockage des arachides dans les dépôts commerciaux ou chez les commerçants pendant et avant la pandémie.

6.- MÉTHODOLOGIE

2.1- Ciblage et collecte de données

Pour avoir les données permettant de répondre aux objectifs de ce travail, une enquête a été réalisée entre juillet et août 2020 auprès de 308 commerçants d'arachide recrutés dans trois départements du pays : 155 dans l'Ouest, 83 dans le Nord-Est et 70 dans le Nord. Les enquêtes dans le département de l'Ouest ont ciblé Port-au-Prince et les villes avoisinantes (Gressier, Carrefour, Tabarre, Delmas, Pétion-Ville, Kenscoff). Quatre enquêteurs ont été mobilisés afin de réaliser toutes les enquêtes. La sélection des commerçants a été faite suivant un procédé d'échantillonnage aléatoire dans les marchés publics. Les discussions ont ensuite porté sur les éventuels changements dans les activités commerciales pendant la pandémie de COVID-19 comparativement à la période d'avant la pandémie. Pour s'assurer d'une meilleure précision dans les informations rapportées, nous avons décidé de travailler sur une courte période de 6 mois allant de janvier à juin 2020. Ainsi, nous avons identifié une période « *avant COVID-19* » allant de janvier à mars, et une période « *pendant COVID-19* », d'avril à juin. Le formulaire d'enquête est donné en annexe.

2.2- Matériels de protection et incitatifs

Pour assurer leur sécurité sanitaire pendant les déplacements, les enquêteurs ont bénéficié de divers matériels de protection (masques N95, lunettes, gel hydroalcoolique) ainsi que d'un service de transport privé vers les marchés publics. Comme incitatif pour participer à l'enquête, les répondants ont également reçu des masques et des bouteilles de gel hydroalcoolique.

2.3- Traitement et analyse des données

Après la collecte des données, nous avons effectué des tests de cohérence interne dans chaque formulaire d'enquête. Les formulaires avec des informations non cohérentes ont été éliminés. Après cette étape, un total de 287 formulaires ainsi répartis ont été finalement retenus pour l'analyse : Ouest (143), Nord-Est (77) et Nord (67). Toutes les données collectées ont été compilées sur Excel. Par la suite, des opérations de regroupement, des calculs et des tests statistiques ont été réalisés sur Excel et sur Stata aux fins de l'analyse.

7.- RÉSULTATS

3.1- Description de l'échantillon de commerçants enquêté

Les caractéristiques des commerçants enquêtés sont présentées au Tableau 1. Notre échantillon aléatoire de 287 répondants est composé de 96% de femmes et 4% d'hommes. Cela montre la sous-représentation des hommes dans le commerce de l'arachide en Haïti. L'étendue des activités de commercialisation d'arachide varie entre les répondants : 34% voyagent à l'intérieur d'une même commune (commerce local), 29% voyagent entre plusieurs communes peu éloignées dans un même département (commerce intrarégional), et 37% parcourent des distances beaucoup plus longues entre plusieurs départements (commerce interrégional). Les répondants affirment avoir en moyenne six personnes à leur charge, un nombre légèrement supérieur à la moyenne des travailleurs pauvres du secteur informel¹. La majorité des commerçants d'arachide enquêtés disposent d'autres sources de revenus, notamment l'agriculture et le commerce d'autres denrées agroalimentaires. Toutefois, près de 50% des répondants estiment que le commerce d'arachide est leur principale source de revenus, et 28% déclarent que c'est leur unique source de revenus.

Tableau 1 : Caractéristiques de l'échantillon

Nombre de répondants	N = 287
Sexe	Femme (n = 276) ; Homme (n = 11)
Étendue de l'activité commerciale	Locale (n = 98) ; Intrarégionale (n = 82) ; Interrégionale (n = 107)
Personnes à charge	Moyenne = 6,25 ; Médiane = 6 ; Minimum = 1 ; Maximum = 22
Importance du commerce d'arachide	Activité principale (n = 143) Activité secondaire (n = 144)
Autres revenus du ménage après le commerce d'arachide	Aucun (n = 81) ; Agriculture, petit commerce (n = 191) ; Activités professionnelles (n = 12) ; Aide de proches familiaux (n = 3)

Source : élaboration propre, données de l'enquête

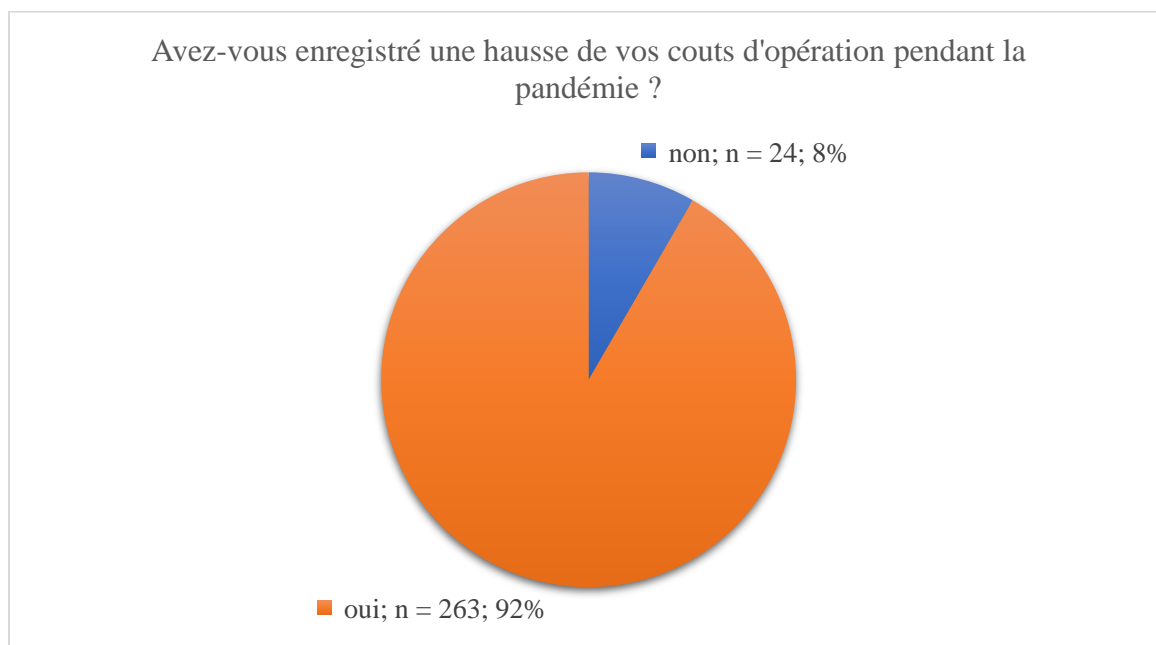
¹ Selon la Banque Mondiale (2017), les pauvres travailleurs du secteur informel haïtien auraient en moyenne 5 personnes à charge.

3.2- Impact de la COVID-19 sur la rentabilité des activités commerciales

3.2.1- Effet sur les coûts des opérations commerciales

La Figure 1 présente les réponses des 287 commerçants au sujet de l'augmentation des coûts liés aux opérations d'achat et de vente d'arachide au marché pendant la pandémie. On remarque que 263 commerçants, soit 92% du total de l'échantillon, affirment avoir effectué des dépenses plus élevées pendant la pandémie. Nous avons vérifié la cohérence avec les données chiffrées communiquées par les répondants au sujet des prix de revient enregistrés respectivement avant et pendant la COVID-19. Le Tableau 2 montre que le prix de revient du kilogramme d'arachide a augmenté en moyenne de 31 HTG² pendant la pandémie, une hausse d'environ 16%. L'augmentation du coût de l'arachide peut être due à plusieurs facteurs, dont la hausse du prix d'achat des produits et la hausse des coûts de transport. Ces facteurs sont analysés plus loin.

Figure 1 : Hausse du coût des opérations commerciales pendant la COVID-19



Source : élaboration propre, données de l'enquête

² Gourde haïtienne

Tableau 2 : Comparaison du prix de revient de l'arachide pendant et avant la pandémie

	P _{pc}	P _{ac}
Taille de l'échantillon	287	287
Moyenne	224,9	194,1
Écart-type	48,8	43,4
Erreur type	2,8	2,6
Intervalle confiance (95%)	[219,2 ; 230,6]	[189,1 ; 199,1]
Test t de student	t = 19,3 ; df = 286 ; p-value (bilatéral) = 0,000****	

P_{pc} : Prix de revient de l'arachide pendant la COVID-19 (HTG/kg)

P_{ac} : Variation prix de revient de l'arachide avant la COVID-19 (HTG/kg)

Source : élaboration propre, données de l'enquête

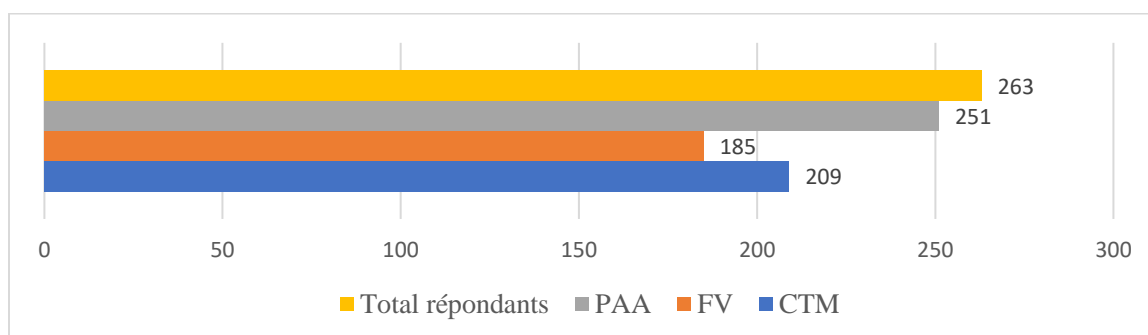
Parmi les répondants ayant affirmé la hausse du coût total de leurs activités commerciales, 95% soulignent la hausse du prix d'achat de l'arachide, 79% mentionnent la hausse du coût de transport de leurs marchandises et 70% relatent une hausse des frais de voyage vers les marchés publics pour l'achat ou la vente d'arachide (Figure 2). Bien que la hausse du prix de l'arachide soit signalée par un plus grand nombre de répondants, il est important de préciser que ce facteur ne peut pas être exclusivement lié au contexte de la COVID-19. En effet, la période d'avril à juin précède la principale récolte annuelle de l'arachide qui a lieu généralement aux mois de juillet et août. Étant donné l'épuisement des stocks, il y a évidemment une contraction de l'offre, ce qui entraîne normalement une augmentation du prix de l'arachide sur le marché. Nous pouvons donc mieux vérifier l'impact de la pandémie sur les prix à travers une analyse des coûts de transport³. Les résultats présentés au

Tableau 3 montrent que les commerçants interrégionaux ont enregistré une variation de prix de revient statistiquement plus élevée comparativement aux commerçants locaux. Soulignons que la totalité des commerçants interrégionaux avait utilisé les véhicules publics (camions, tap-tap ou taxi moto) pour le transport de leurs produits, alors que 40%

³ Ces coûts comprennent les frais de transport des marchandises (montant versé spécifiquement pour le transport des arachides) et les frais de voyage personnel (montant dépensé pour le transport individuel lors des déplacements aller-retour vers les marchés publics afin d'acheter ou de vendre l'arachide).

commerçants locaux n’avaient fait usage d’aucun de ces moyens. Certains ont transporté leurs arachides à dos d’animaux, à brouette ou sur la tête. D’autres n’ont pas eu la nécessité de transporter les produits puisqu’ils achètent et revendent dans un même marché public. Nous déduisons qu’une part de la hausse du prix de revient de l’arachide est effectivement liée à la hausse des coûts de transport. Cela explique bien que les commerçants interrégionaux ont davantage été affectés par rapport aux commerçants locaux.

Figure 2 : Répartition des répondants selon les hausses de coûts enregistrés



PAA : Prix d’achat de l’arachide

FV : Frais de voyage

CTM : Coût de transport des marchandises

Source : élaboration propre, données de l’enquête

Tableau 3 : Variation du prix de revient du kilogramme d’arachide⁴ pour les commerçants locaux (dP_{cl}) versus les commerçants interrégionaux (dP_{cir})

	dP_{cl}	dP_{cir}
Taille de l’échantillon	98	107
Moyenne	27,1	36,2
Écart-type	19,4	25,8
Erreur type	1,9	2,5
Intervalle confiance (95%)	[23,2 ; 30,9]	[31,3 ; 41,2]
Test t de student	t = -2,8 ; df = 203 ; p-value (bilatéral) = 0,005***	

dP_{cl} : Variation prix de revient arachide chez les commerçants locaux (HTG/kg).

dP_{cir} : Variation prix de revient arachide chez les commerçants interrégionaux (HTG/kg).

Source : élaboration propre, données de l’enquête

⁴ Différence entre le prix de revient pendant la pandémie et le prix de revient avant la pandémie.

3.2.2- Effet sur les revenus des commerçants

Si la grande majorité des répondants ont affirmé avoir enregistré une hausse de leurs coûts et que cette hausse a été confirmée par les résultats d'analyses statistiques, il n'a pas été possible de vérifier un effet négatif sur les marges⁵ des commerçants. Le Tableau 4 présente le résultat d'un test de moyenne sur les marges gagnées pendant la pandémie en comparaison à celles gagnées avant la pandémie. On observe une légère diminution des marges commerciales de 23 à 21,4 HTG/kg, mais cette baisse n'est pas statistiquement significative au seuil de 5%. Les commerçants d'arachide ont donc pu maintenir leur marge en transmettant la hausse de leurs coûts dans les prix de vente aux transformateurs et aux consommateurs en aval de la filière. Toutefois, questionnés sur la variation de leur revenu, 57% des répondants estiment que le revenu gagné de l'arachide a été moins bon pendant la pandémie (Figure 3). Cela s'explique parce que le volume des ventes a beaucoup diminué. Le Tableau 5 montre que les ventes journalières ont chuté en moyenne de 19 kg, soit plus de 50%. Cela représente un manque à gagner d'environ 400 HTG par jour de vente, considérant la marge moyenne de 21 HTG par kilogramme d'arachide vendu pendant la pandémie (Tableau 4). De plus, 59% des commerçants affirment avoir enregistré des pertes de revenus à cause de la réduction de l'horaire de fonctionnement de certains marchés qu'ils fréquentent. C'est le cas notamment des marchés publics à Cap-Haïtien dans le Nord, à Ouanaminthe dans le Nord-Est, et à Pétion-Ville dans l'Ouest.

Outre l'effet sur le revenu tiré de la commercialisation de l'arachide, la pandémie de COVID-19 a également impacté les autres sources de revenus des ménages des commerçants. Sur les 206 répondants dont les ménages exerçaient d'autres activités économiques en parallèle au commerce d'arachide, plus de 70% ont indiqué que leurs autres sources de revenus avaient également varié à la baisse pendant la pandémie. Dans ce contexte, certains enquêtés affirment avoir dû puiser à fond dans le capital de leur petit commerce pour survivre, puisque les entrées étaient très maigres.

Considérant l'exposé des résultats qui vient d'être fait dans les paragraphes précédents, nous pouvons conclure que la COVID-19 a exacerbé la précarité financière et le besoin de trésorerie des commerçants d'arachide. En effet, ces derniers ont fait face à une

⁵ Les marges ont été calculées par la différence entre le prix de vente et le prix de revient de l'arachide.

augmentation de leurs coûts, une chute des ventes et une baisse considérable de leurs revenus. Comme nous l'avons vu, une telle situation encourage davantage l'adoption des mauvaises pratiques qui exposent les produits à la contamination (Point Du Jour, 2019).

Tableau 4 : Comparaison des marges commerciales pendant la pandémie (M_{pc}) aux marges avant la pandémie (M_{ac})

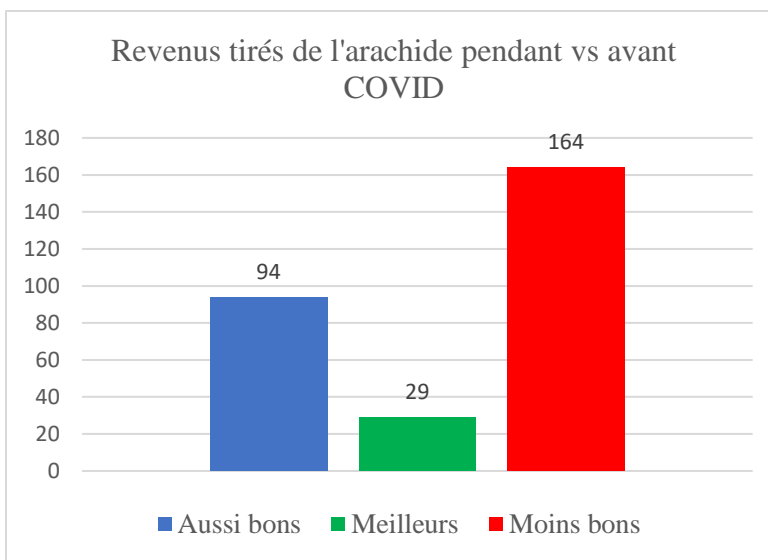
	M_{pc}	M_{ac}
Taille de l'échantillon	287	287
Moyenne	21,4	23,0
Écart-type	17,0	17,6
Erreur type	1,0	1,0
Intervalle confiance (95%)	[19,5 ; 23,4]	[20,9 ; 25,1]
Test t de student	t = -1,6 ; df = 286 ; p-value (bilatéral) = 0,105	

M_{pc} : Marges des commerçants pendant la COVID-19 (HTG/kg).

M_{ac} : Marges des commerçants avant la COVID-19 (HTG/kg).

Source : élaboration propre, données de l'enquête

Figure 3 : Perception des commerçants du revenu gagné de l'arachide pendant versus avant la COVID-19



Source : élaboration propre, données de l'enquête

Tableau 5 : Ventes moyennes journalières pendant vs avant COVID-19

	V _{pc}	V _{ac}
Taille de l'échantillon	287	287
Moyenne	17,1	36,1
Écart-type	21,4	46,5
Erreur type	1,3	2,7
Intervalle confiance (95%)	[14,6 ; 19,5]	[30,7 ; 41,5]
Test t de student	t = -8,9 ; df = 286 ; p-value (bilatéral) = 0,000****	

V_{pc} : Ventes moyennes journalières pendant la COVID-19 (HTG/kg).

V_{ac} : Ventes moyennes journalières avant la COVID-19 (HTG/kg).

Source : élaboration propre, données de l'enquête

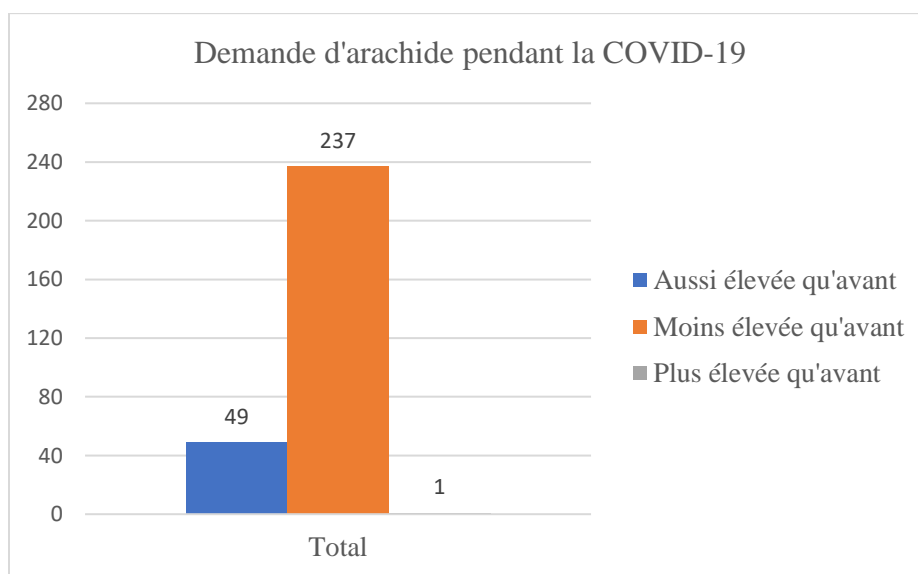
3.3- Impact de la COVID-19 sur le temps de commercialisation des arachides

3.3.1- Effet sur la demande d'arachide dans les marchés publics

Comme nous l'avons vu à la section 3.2.2, les ventes journalières ont baissé de plus de 50% pendant la pandémie. Il y a donc eu une diminution importante de la demande d'arachide. Plus de 80% des commerçants enquêtés disent avoir constaté une baisse de la demande pour leurs produits (Figure 4) et 57% affirment avoir observé une baisse généralisée des visites d'acheteurs dans certains marchés publics qu'ils ont fréquentés pendant la pandémie. La grande majorité de ces répondants affirment que la baisse observée au niveau de la demande est extraordinaire lorsque comparée aux variations habituellement enregistrées chaque année (Source : élaboration propre, données de l'enquête

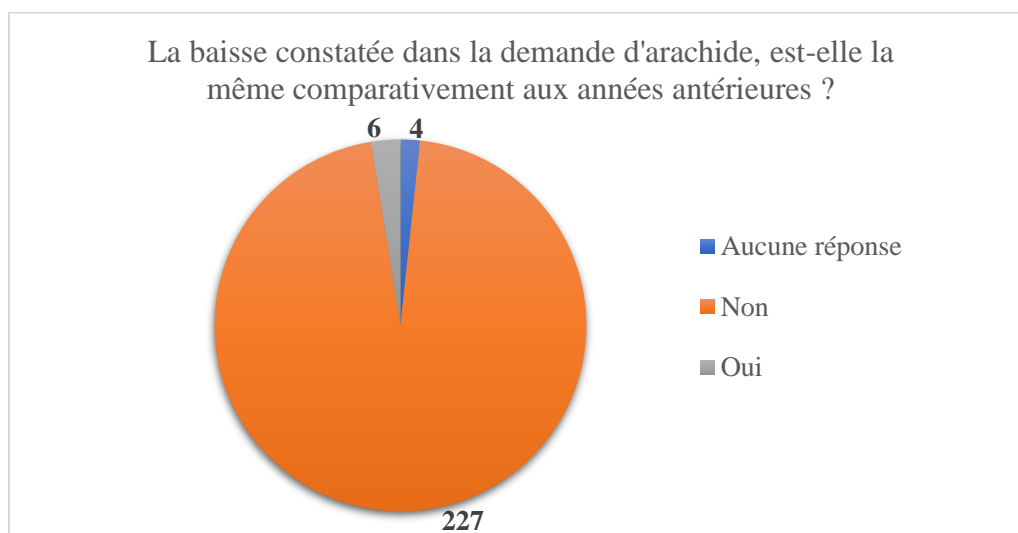
Figure 5). Ils estiment que les ventes commerciales ont été à leur plus faible niveau en 2020. Étant donné la hausse du prix, beaucoup de consommateurs ont dû renoncer à l'achat d'arachide. Nous verrons plus loin les conséquences sur les activités des intermédiaires et le temps de stockage des produits pendant la commercialisation.

Figure 4 : Perception de la variation de la demande d'arachide pendant la COVID-19



Source : élaboration propre, données de l'enquête

Figure 5 : Variation de la demande entre fin-mars et juin (2020 vs années antérieures)



Source : élaboration propre, données de l'enquête

3.3.2- Effet sur les voyages commerciaux et le transport des produits

La majorité des 287 commerçants enquêtés disent avoir pu transporter leurs arachides sans problème pendant la pandémie. Toutefois, 37% d'entre eux affirment avoir fait face à des difficultés de transport (Tableau 6). Les facteurs soulevés par les répondants sont surtout l'augmentation des coûts de transport et, dans certains cas, la réduction des services (rareté de véhicules, limitation du nombre de passagers). À noter que les commerçants interrégionaux et intrarégionaux ont été les plus nombreux à rapporter des difficultés de transport pendant la COVID-19. Cela peut s'expliquer par le fait que comparativement aux commerçants locaux, ils effectuent de plus longs trajets pour se rendre aux marchés ciblés et font transporter leurs marchandises entre des communes plus éloignées. Ils ont donc dû être confrontés davantage à la hausse des coûts et la réduction des services de transport.

Même si le système de transport n'a pas été beaucoup affecté, plusieurs commerçants ont quand même réduit le nombre de jours de voyage vers les marchés pendant la pandémie. Entre janvier et juin 2020, un total de 237 commerçants de notre échantillon effectuaient des voyages répétés pour aller acheter l'arachide dans différents marchés publics et 95 d'entre eux, soit 40%, ont déclaré avoir réduit leur fréquence de voyage. Le Tableau 7 présente les moyennes mensuelles des voyages des commerçants pendant et avant la COVID-19. On remarque que la fréquence de voyage des commerçants a diminué en

moyenne de 4 à 3 fois par mois. Les principales raisons soulevées par les commerçants selon leur ordre d'importance sont les suivantes : baisse de la demande d'arachide, confinement volontaire pour se protéger contre la COVID-19, problèmes de santé, contraintes financières (Tableau 8). Ce sont tous des facteurs qui peuvent être liés en tout ou en partie à la pandémie. Dans le cas de la baisse de la demande par exemple, nous avons vu qu'est habituellement enregistrée lorsque les prix augmentent chaque année, mais que les commerçants la jugent beaucoup plus prononcée dans le contexte de la COVID-19. Étant donné l'expansion de la pandémie en Haïti entre avril et juin, il est aussi probable que la maladie à coronavirus soit à l'origine de certains problèmes de santé signalés par les commerçants⁶. Quant aux contraintes financières, il est évident qu'elles ont augmenté pendant la pandémie considérant la hausse du coût des opérations commerciales et le faible accès au crédit dans la filière arachide.

Tableau 6 : Niveau de facilité du transport des marchandises pendant la COVID-19

	N _i	Ont signalé des difficultés (a)	N'ont signalé aucune difficulté (b)	Pourcentage [a/N _i]
Commerçants interrégionaux	107	49	58	46,23 %
Commerçants intrarégionaux	82	39	43	47,56 %
Commerçants locaux	98	18	80	18,37 %
Total	287	106	181	36,93 %

Source : élaboration propre, données de l'enquête

⁶ Pour des raisons d'éthique, nous avons évité de poser des questions directes sur les problèmes de santé soulevés par les commerçants.

Tableau 7 : Fréquence mensuelle de voyage pendant vs avant la pandémie

	F _{pc}	F _{ac}
Taille de l'échantillon	237	237
Moyenne	3,2	4,4
Écart-type	1,9	2,4
Erreur type	0,1	0,1
Intervalle confiance (95%)	[2,9 ; 3,5]	[4,1 ; 4,7]
Test t de student	t = -10,2 ; df = 236 ; p-value (bilatéral) = 0,000****	

F_{pc} : Fréquence mensuelle de voyage pendant la COVID-19.

F_{ac} : Fréquence mensuelle de voyage avant la COVID-19.

Source : élaboration propre, données de l'enquête

Tableau 8 : Les facteurs de la baisse des fréquences de voyage selon l'ordre d'importance

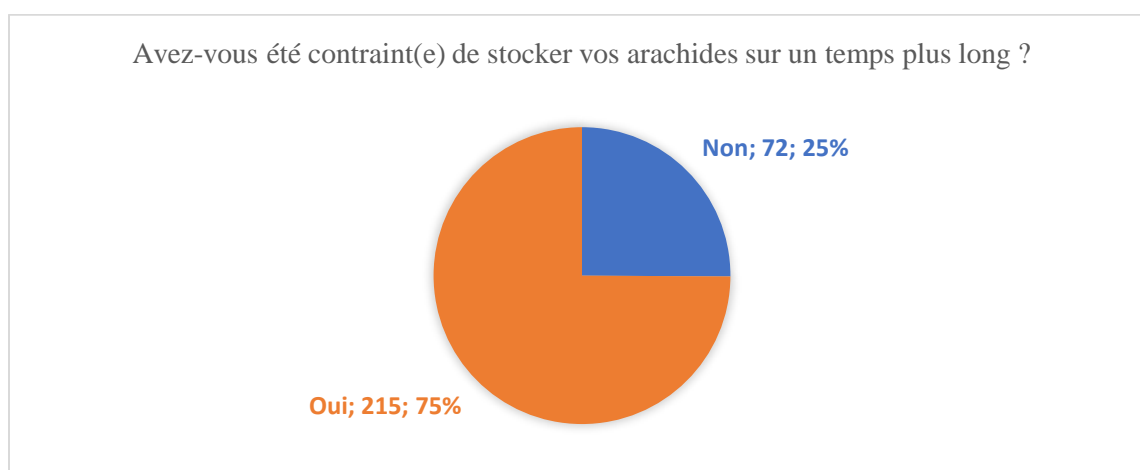
Raisons soulevées	Nombre de répondants
Baisse de la demande	40
Confinement	34
Problèmes de santé	12
Contraintes financières	10
Aucune réponse	3
Baisse de l'offre	2
Insécurité	2
Fermeture marchés publics	1

Source : élaboration propre, données de l'enquête

3.3.3- Temps de stockage et risques de contamination

La Figure 6 présente les réponses des commerçants au sujet du temps de stockage de leurs arachides pendant la commercialisation. On constate que 215 répondants, soit 75% du total de l'échantillon, ont stocké leurs arachides beaucoup plus longtemps que d'habitude pendant la pandémie. Ces commerçants ont entreposé leurs arachides dans un dépôt commercial (54%), à la maison (39%) ou bien sur place au marché (7%). Le prolongement du temps de stockage s'explique évidemment par le fait que les ventes commerciales ont diminué beaucoup plus que ce à quoi s'attendaient les commerçants. Par conséquent, ces derniers ont dû garder leurs arachides en stock sur un temps plus long que d'habitude. Dans la région métropolitaine de Port-au-Prince au département de l'Ouest, des commerçants affirment que les arachides ont passé plus de six semaines dans les dépôts avant d'être vendues, alors qu'avant la pandémie le délai de vente était seulement d'une semaine. Dans les communes du Nord et du Nord-Est du pays, plusieurs enquêtés rapportent avoir mis trois semaines avant d'épuiser leur stock d'arachides pendant la pandémie alors que cette durée était également d'environ une semaine auparavant. Considérant les mauvaises conditions de stockage dans les dépôts commerciaux ou les maisons des acteurs de la filière arachide (TechnoServe, 2012; Point Du Jour, 2019), nous pouvons affirmer que ces arachides stockées sur un temps plus long pendant la COVID-19 ont été davantage exposées aux risques de contamination par les aflatoxines.

Figure 6 : Rallongement du temps de stockage dans le contexte de la COVID-19



Source : élaboration propre, données de l'enquête

8.- CONCLUSION

Cette étude a permis de mettre en lumière les difficultés particulières auxquelles les commerçants d'arachide ont fait face au cours des trois premiers mois suivant l'entrée de la COVID-19 en Haïti, soit de fin mars à fin juin 2020. L'analyse des données collectées suggère que les commerçants ont enregistré des coûts d'opération plus élevés que d'habitude notamment à cause de la hausse du prix de l'arachide et du coût de transport des individus et de leurs produits vers les marchés publics. L'augmentation des coûts a été transmise dans le prix de vente aux transformateurs et aux consommateurs. Toutefois, la demande d'arachide a chuté d'une manière exceptionnelle, ce qui a entraîné de grosses pertes de revenus pour les commerçants pendant la période. Plusieurs commerçants ont également enregistré des pertes à cause de la réduction du nombre de jours d'ouverture de certains marchés publics. Des commerçants ont également réduit leur fréquence de voyage vers les marchés. Parallèlement, d'autres activités économiques telles que l'agriculture, le petit commerce ou encore les emplois professionnels qui, à côté du commerce d'arachide, soutiennent les ménages de beaucoup de commerçants n'ont pas non plus généré des revenus intéressants pendant la COVID-19. Par conséquent, les besoins de trésorerie des commerçants d'arachide ont été plus intenses, ce qui aurait pu les pousser à l'adoption des mauvaises pratiques telles que la négligence dans le tri, le mouillage des produits avant la vente, le mélange d'arachides de bonne et de mauvaise qualité (cette possibilité n'ayant pas été examinée dans la présente enquête). Par ailleurs, des effets ont été identifiés sur le temps de commercialisation des arachides qui a été beaucoup plus long que d'habitude pendant la pandémie. Étant donné la baisse de la demande, les produits ont passé plus de temps dans les dépôts ou les maisons des intermédiaires commerciaux.

Considérant les changements analysés dans les revenus des acteurs et dans le temps de commercialisation des produits pendant la COVID-19, les arachides ont sans doute été exposées à un plus grand risque de contamination par les aflatoxines pendant cette période. Il s'ensuit que l'hypothèse que nous avons émise au départ est confirmée. Toutefois, la chute des ventes implique aussi que la consommation d'arachide a été plutôt réduite. En conclusion, une plus faible part de la population haïtienne a consommé des produits d'arachide pendant la pandémie, mais les consommateurs ont été davantage exposés aux risques d'ingestion d'aflatoxines.

Références

- Acacia, A. (2020, mars 27). Coronavirus : l'État décrète le confinement, la population crie sa faim ! *Le Nouvelliste*. Consulté à l'adresse <https://lenouvelliste.com/article/214085/coronavirus-letat-decrete-le-confinement-la-population-crie-sa-faim>
- Banque Mondiale. (2017). *Mieux dépenser pour mieux soigner : un regard sur le financement de la santé en Haïti*. Consulté à l'adresse <http://documents1.worldbank.org/curated/en/835491498247003048/pdf/116682-WP-v2-wb-Haiti-french-PUBLIC-fullreport.pdf>
- Delva, L., Philizaire, Y., Paul, B., & Beaujour, P. M. (2016). Evaluation préliminaire de la teneur en aflatoxine dans l'arachide et produits dérivés en Haïti. *Recherche, Études et Développement*, 7(2), 11-14.
- Filbert, M. E., & Brown, D. L. (2012). Aflatoxin Contamination in Haitian and Kenyan Peanut Butter and Two Solutions for Reducing Such Contamination. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 7(2-3), 321-332. <https://doi.org/10.1080/19320248.2012.707109>
- GardaWorld. (2020, avril 6). Haiti: Authorities suspend public transportation between Les Cayes and Port-au-Prince over COVID-19 fears April 6 /update 3. *GardaWorld*. Consulté à l'adresse <https://www.garda.com/crisis24/news-alerts/329691/haiti-authorities-suspend-public-transportation-between-les-cayes-and-port-au-prince-over-covid-19-fears-april-6-update-3>
- Jordan, D., Brandenburg, R., Payne, G., Hoisington, D., Magnan, N., Rhoads, J., ... Opoku, N. (2018). Preventing mycotoxin contamination in groundnut cultivation. In *Achieving Sustainable Cultivation of Grain Legumes Volume 2 : Improving Cultivation of Particular Grain Legumes* (Burleigh Dodds Science Publishing, p. 181-211). <https://doi.org/10.19103/AS.2017.0023.28>
- Jouthe, J. (2020, mars 25). *Circulaire No 001 Relative à l'exécution de l'arrêté du 19 mars 2020 déclarant l'état d'urgence sanitaire sur toute l'étendue du territoire*.
- Kumar, P., Mahato, D. K., Kamle, M., Mohanta, T. K., & Kang, S. G. (2017). Aflatoxins: A Global Concern for Food Safety, Human Health and Their Management. *Frontiers in Microbiology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.02170>
- Moïse, J., Jouthe, J., Joseph, C., Dorneval, J. W., Boisvert, M. P., Sévère, P., ... Henriquez, P. (2020, mai 21). Décrêt fixant les règles générales de protection de la population en cas de pandémie/épidémie. *Le moniteur*, p. 3-6.

- Point Du Jour, F. R. (2019). *Analyse des facteurs de la contamination par les aflatoxines dans la filière arachide aux Nord et Nord-Est d'Haïti* (Mémoire (M.Sc.), Université Laval). Consulté à l'adresse <http://hdl.handle.net/20.500.11794/37876>
- Prophète, J. C. (2020, avril 9). Haïti-CORONAVIRUS : les marchés de Pétiion Ville au rythme du Covid-19. *Haiti Press Network*. Consulté à l'adresse <https://hpnhaiti.com/nouvelles/index.php/societe/53-sante/7272-haiti-coronavirus-les-marches-de-petion-ville-au-rythme-du-covid-19>
- Schwartzbord, J. R., & Brown, D. L. (2015). Aflatoxin contamination in Haitian peanut products and maize and the safety of oil processed from contaminated peanuts. *Food Control*, 56(Supplement C), 114-118. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.03.014>
- Swinnen, J., & McDermott, J. (2020). *COVID-19 and global food security* (0 éd.). <https://doi.org/10.2499/p15738coll2.133762>
- TechnoServe. (2012, septembre). *Haitian peanut sector assessment Strategic Industry and Value Chain Analysis*.
- Toussaint, S., & Jerome, G. (2020, juin 8). Vers une réponse haïtienne adaptée à la COVID-19 par l'observation des comportements sociaux. *Le Nouvelliste*. Consulté à l'adresse <https://lenouvelliste.com/article/216927/vers-une-reponse-haitienne-adaptee-a-la-covid-19-par-lobservation-des-comportements-sociaux>

Annexe – Formulaire d'enquête

Commercialisation de l'arachide en Haïti pendant la COVID-19

No de l'enquêteur : _____

Ville d'enquête : _____

Nom du marché : _____

Date (jj-mm-aaaa) : _____ - _____ - _____

Mise en contexte

Avant de lancer la discussion, faire d'abord une mise en contexte pour le répondant en lui expliquant brièvement l'objectif du travail et la compensation réservée aux participants. Ensuite, inviter la personne à collaborer.

NB. Les expressions « *avant la pandémie* » et « *pendant la pandémie* » réfèrent respectivement aux périodes de janvier à mars et avril à juin 2020.

Profil de l'acteur

Sexe : F M

Type : Sara locale Sara métropolitaine
 Sara régionale Autre commerçant urbain

Circuit(s) d'activité (Lieu(x) d'achat / lieu(x) de vente) : _____
/ _____

Niveau d'importance du commerce d'arachide

Activité économique principale Activité économique secondaire

Nombre de personnes à charge : _____

Le ménage du répondant bénéficie-t-il d'autres sources de revenus à côté du commerce de l'arachide ? Si oui, précisez. (Ex. autres activités commerciales ou professionnelles du répondant ou de son conjoint, aide des membres familiaux en Haïti ou à l'étranger).

Questions

1- Effet de la pandémie sur les opérations et leur rentabilité.

1.1- Avez-vous enregistré des coûts d'opération plus élevés pendant la pandémie ?

Oui Non

1.2- Le cas échéant, quels facteurs expliquent la hausse de vos coûts ?

Hausse du coût de transport des marchandises

Hausse du coût du voyage personnel pour effectuer les achats et la vente dans les marchés publics

Hausse du prix d'acquisition de l'arachide

Dépenses pour des matériels de protection (masques, gel alcoolique, ...)

Autres (précisez) _____

Explications complémentaires

1.3- Actuellement, quel est le prix de revient par marmite que vous estimez pour vos marchandises ?

_____ HTG/marmite (en coque/décortiquée)

1.4- Combien vous revenait la marmite d'arachide avant la pandémie ?

_____ HTG/marmite (en coque/décortiquée)

1.5- Comment comparez-vous les revenus que vous avez enregistrés pour la vente d'arachide pendant la pandémie à ceux gagnés avant la pandémie ?

Moins bons Aussi bons Meilleurs

1.6- À combien avez-vous vendu la marmite d'arachide pendant la pandémie ?

_____ HTG/marmite (en coque/décortiquée)

- 1.7- À combien vendiez-vous la marmite d'arachide avant la pandémie ?
 _____ HTG/marmite (en coque/décortiquée)
- 1.8- Avez-vous procédé à l'achat d'une plus grande quantité d'arachides pendant la pandémie ? Si oui, expliquez pourquoi.
 Oui Non
 Raison(s)
 Pour limiter les déplacements
 Autres (précisez) _____
- 1.9- Avez-vous renoncé à aller acheter de l'arachide dans certaines régions ou certains marchés pendant la pandémie ?
 Oui Non
- 1.10- En moyenne, combien de marmites d'arachide vendez-vous par jour pendant la pandémie ? _____ marmites (en coque/décortiquée)
- 1.11- En moyenne, combien de marmites d'arachide vendiez-vous par jour avant la pandémie ? _____ marmites (en coque/décortiquée)
- 1.12- Le cas échéant, dans quel sens vos autres sources de revenus (autres activités commerciales ou professionnelles du répondant ou de son conjoint, aide des membres familiaux en Haïti ou à l'étranger) ont-elles varié pendant la pandémie ? À la baisse Aucune variation À la hausse
 Précisez les revenus qui ont varié : _____

2- Impact de la COVID-19 sur le temps de commercialisation des arachides dans les marchés publics.

- 2.1- Quels sont les principaux moyens que vous utilisez pour transporter vos arachides entre les points d'achat et de revente ?
 Camion Tap-Tap Moto
 Autres (précisez) : _____

- 2.2- Avec quelle facilité arrivez-vous à transporter vos arachides pendant la pandémie ? Expliquez.
Moins facile qu'avant : _____

Aussi facile qu'avant : _____

Plus facile qu'avant : _____

- 2.3- Avez-vous été contraint(e) de diminuer votre fréquence de voyage pour l'achat d'arachide pendant la pandémie ? Si oui, pourquoi ?

- 2.4- À quelle fréquence voyagez-vous pendant la pandémie pour aller acheter des arachides ? (*Nbre de fois par période*) _____
- 2.5- À quelle fréquence voyagiez-vous avant la pandémie pour aller acheter des arachides ? (*Nbre de fois par période*) _____
- 2.6- Est-ce que certains marchés publics que vous fréquentez font face à une réduction de leurs jours de fonctionnement ? Si oui, quel(s) impact(s) cela revêt-il sur l'organisation de vos activités ?
 Oui Non
Précisez les marchés : _____
Conséquences (*pertes de revenus, déplacement vers d'autres marchés, etc.*) _

- 2.7- Comment voyez-vous le niveau d'achalandage dans les marchés publics que vous fréquentez pendant la pandémie ?
- Moindre qu'avant Aussi élevé qu'avant
- Plus élevé qu'avant
- 2.8- Comment évaluez-vous la demande pour vos arachides pendant la pandémie ?
- Moins élevée qu'avant Aussi élevée qu'avant
- Plus élevée qu'avant
- 2.9- Cette variation constatée dans la demande pour vos arachides cette année, est-elle la même comparativement aux années antérieures ?
- Oui Non
- 2.10- Pendant la pandémie, avez-vous été contraint(e) de stocker vos arachides pour un temps plus long que d'habitude ?
- Oui Non
- 2.11- Où gardez-vous vos arachides pendant le temps de commercialisation ?
- À la maison Dans un dépôt commercial (marché public)
- Autre (précisez) : _____



Commentaires de l'enquêteur (facultatif)

Si vous avez des remarques générales ou particulières par rapport à l'entrevue, veuillez les noter ci-dessous.

Évaluation du risque d'exposition aux aflatoxines induit par une
hausse de la consommation du maïs dans le contexte de la
Covid-19 en Haïti

Rapport final

Préparé par : Phendy JACQUES

Août 2020

Résumé

Dans le contexte de la crise du coronavirus, des mesures ont été prises par tous les États, dont Haïti, pour contrer la propagation du virus. Le secteur agroalimentaire, comme les autres secteurs d'activité, a connu des changements majeurs. Ce travail avait pour objectif d'analyser la dynamique de consommation du maïs et du riz des ménages vulnérables en Haïti et son impact sur l'exposition de ces ménages aux aflatoxines, une toxine alimentaire. Les résultats montrent que la consommation de maïs, plus couramment contaminé aux aflatoxines que le riz, n'a pas augmenté chez les ménages interviewés. Par conséquent, ces ménages n'étaient pas plus exposés aux aflatoxines que d'habitude par rapport à la consommation du maïs. Par ailleurs, une préférence pour le maïs importé est observée en milieu urbain. D'un autre côté, on a constaté que la consommation du riz des ménages a significativement baissé au cours de la crise sanitaire. On peut en déduire que la consommation nette de céréales a baissé pendant cette crise, ce qui a contribué à dégrader la situation de sécurité alimentaire déjà précaire pour une bonne partie de la population haïtienne. On a aussi remarqué que la consommation nette de céréales varie suivant le lieu de résidence, le sexe et l'âge du ou de la chef de ménage et la taille du ménage.

Table des matières

Résumé.....	i
Table des matières.....	ii
Listes des tableaux	iii
Liste des figures	iii
I. Introduction	1
II. Cadre méthodologique.....	3
2.1. Enquête en milieu rural	4
2.2. Enquête en zone urbaine	4
2.3. Incitatifs pour les répondants et protection des enquêteurs.....	5
III. Résultats.....	6
3.1. Évolution des prix des céréales dans la zone d'étude	6
3.2. Consommation de maïs par les ménages vulnérables avant et pendant la crise du coronavirus	8
3.3. Consommation de riz des ménages ruraux et urbains des quartiers défavorisés avant et pendant la Covid-19.....	12
3.4. Effet des variables socio-économiques sur la consommation totale de céréales pendant la crise	13
IV. Conclusion et recommandations	15
V. Références bibliographiques.....	16
Annexe : Questionnaire de collecte de données	188

Listes des tableaux

Tableau 1. Répartition des ménages enquêtés	4
Tableau 2. Répartition des ménages ruraux suivant la commune et le genre des répondants	4
Tableau 3. Répartition des répondants urbains suivant le quartier et le genre du répondant	5
Tableau 4. Consommation hebdomadaire en kg/pers	9
Tableau 5. Consommation hebdomadaire (kg/personne) de riz des ménages ruraux et des ménages urbains des quartiers défavorisés	12
Tableau 6. Régression linéaire multiple de la consommation de céréales des ménages en kg/personne/semaine.	14

Liste des figures

Figure 1. Prix des céréales avant et pendant la crise sanitaire	7
Figure 2. Achat d'aliments les moins chers	8
Figure 3. Répartition de la consommation de maïs suivant la provenance et la zone	10
Figure 4. Importation de maïs en Haïti en tonne de 1998 à 2019	11

I. Introduction

La maladie à coronavirus 19 (Covid-19) est une maladie infectieuse provoquée par le coronavirus SARS-CoV-2 (Tougan & Théwis, 2020). Elle a débuté à Wuhan en Chine (Zhou et al., 2020) et s'est ensuite propagée dans le monde entier. Cette pandémie bouleverse le mode de vie de la population mondiale. Tous les pans de l'économie mondiale sont touchés par cette pandémie y compris le secteur agroalimentaire (Calderon et al., 2020; Dauvin, Malliet, & Sampognaro, 2020). Dans les pays à faible revenu, le fardeau que laisse cette pandémie est assez lourd, car elle affecte négativement la sécurité alimentaire, provoque une dépréciation des monnaies locales et un renchérissement des produits de base (Calderon et al., 2020). Plusieurs études et rapports craignent une hausse importante de la famine dans les pays en développement (Laborde, Martin, Swinnen, & Vos, 2020; Swinnen & McDermott, 2020).

Dans un pays comme Haïti qui faisait face bien avant la pandémie à un taux d'insécurité alimentaire élevé touchant près de 40 % de la population (CNSA & MARNDR, 2020), la crise sanitaire a probablement empiré la situation. Par conséquent, les ménages vont devoir ajuster leur comportement pour assurer un minimum de sécurité alimentaire. Une stratégie qui est couramment adoptée par les ménages vulnérables lorsqu'ils font face à des chocs est le recours accru à des aliments moins chers en remplacement d'aliments plus coûteux. Le riz et le maïs sont deux aliments substituables et ils constituent les principales sources de calories des Haïtiens, avec un besoin annuel évalué à 50 et 20 kg/personne respectivement (FEWS NET, 2018). Pour la période allant de 2011 à 2016, plus de 84 % de l'offre de riz en Haïti provenait de l'extérieur, des États-Unis en particulier. Pour le maïs, sur la même période, plus de 88 % de l'offre nationale était assurée par la production locale (FEWS NET, 2018). Le riz étant réputé plus cher que le maïs, les ménages les plus pauvres auront peut-être tendance à augmenter la quantité de maïs consommée et à diminuer la consommation du riz, ce qui serait une bonne chose pour la production nationale. Cependant, cela pourrait avoir des implications au niveau de l'exposition aux aflatoxines. Les aflatoxines sont des toxines alimentaires produites par des champignons du genre *Aspergillus* susceptibles de coloniser plusieurs produits agricoles (OMS, 2018).

Lorsque les conditions de température et d'humidité leur sont favorables, les *Aspergillus* produisent des aflatoxines qui peuvent contaminer plusieurs denrées, dont les arachides et le maïs (Dieme et al., 2016). Les aflatoxines sont connues comme le plus puissant cancérigène naturel (Liu & Wu, 2010), elles peuvent affecter le système immunitaire, la croissance des enfants et peuvent même occasionner des intoxications mortelles (OMS, 2018). Les pays pauvres à climat tropical sont les plus vulnérables à ces types de toxines alimentaires, ce qui fragilise la santé de leur population et constitue également un frein à l'exportation des denrées agricoles (Thomas Shier, Weaver, Horn, & Abbas, 2005).

En Haïti, plusieurs études ont mis en évidence la présence de taux d'aflatoxines anormalement élevés dans les produits alimentaires (Aristil, Venturini, & Spada, 2017; Schwartzbord & Brown, 2015). Des recherches réalisées dans le cadre du projet AFLAH démontrent que le riz est faiblement contaminé par les aflatoxines en comparaison du maïs, qui dépasse souvent les normes (par exemple, voir le Rapport 4 du projet AFLAH, Annexe 5, 2019). Par conséquent, une augmentation de la consommation du maïs par les ménages haïtiens les plus vulnérables risque d'accroître l'exposition de ces ménages aux aflatoxines. Les femmes et les jeunes enfants, qui traditionnellement ont un moindre accès aux aliments de qualité au sein du ménage, seraient particulièrement touchés par ce changement au niveau de la diète. Aussi, avons-nous décidé de réaliser une étude qui vise à répondre à la question de recherche suivante : La Covid-19 a-t-elle amplifié l'exposition des ménages les plus vulnérables en Haïti aux aflatoxines, résultant d'une augmentation de la consommation du maïs au détriment du riz ?

L'objectif principal de ce travail est d'analyser la dynamique de consommation des céréales (maïs et riz) par les ménages des zones rurales et des quartiers défavorisés des villes du département du Nord d'Haïti.

Plus spécifiquement, il s'agit de

- Mesurer la variation enregistrée dans les prix du maïs et du riz au cours de la crise du coronavirus ;
- Évaluer et comparer la consommation de maïs des ménages haïtiens vulnérables avant et pendant la crise sanitaire ;

- Évaluer et comparer la consommation du riz des ménages haïtiens vulnérables avant et après la crise sanitaire ;

Les hypothèses de travail

Pour ce travail, on a émis deux hypothèses

H1 : Il y a une augmentation de l'exposition aux aflatoxines des ménages vulnérables résultant d'une augmentation de la consommation de maïs.

H2 : il y a une diminution de la quantité de riz consommée par les ménages les plus vulnérables.

Ce travail vise donc à attirer l'attention sur certains dangers pouvant affecter la qualité de vie des ménages les plus vulnérables en Haïti, ce qui pourrait être pris en compte dans les stratégies nationales de réponse pendant et surtout après la crise sanitaire actuelle. Dans la section suivante, nous présentons la méthodologie qui a été suivie pour la réalisation de ce travail.

II. Cadre méthodologique

Pour atteindre les objectifs de ce travail, une enquête a été réalisée auprès des ménages qui sont les plus vulnérables. Au cours de cette enquête, nous avons collecté des informations sur la consommation de céréales des ménages avant les mesures de confinement qui avait été décrété en Haïti au mois de mars 2020 et pendant la crise sanitaire. Il est reconnu que les ménages les plus pauvres résident dans les villages et les quartiers défavorisés des pays en voie de développement (FAO, 1999). Donc, aussi bien des ménages résidant en milieu rural de certaines communes du département du Nord d'Haïti que des ménages résidant dans les quartiers défavorisés de la commune du Cap-Haïtien ont été enquêtés (voir tableau) lors de cette étude. L'enquête était destinée au ou à la chef de ménage ou à tout autre membre du ménage âgé de plus de 18 ans et qui est au courant des dépenses d'alimentation du ménage.

Tableau 9. Répartition des ménages enquêtés

Zone	Nombre de ménages
Rurale	59
Urbaine	139
Total	198

Source : Élaboration propre

2.1. Enquête en milieu rural

Pour les enquêtes des ménages vivant en milieu rural, nous avons orienté les enquêtes vers certaines communes du département du Nord d'Haïti où le projet AFLAH était déjà intervenu au cours de ces précédentes activités de recherche. Aussi, comme mentionné au tableau 2, les communes de Milot, de l'Acul de Nord et de la Plaine du Nord ont été retenues pour les enquêtes. Un total de 59 ménages a été interviewé sur une période de 10 jours au début du mois juillet 2020. Comme indiqué au tableau 2, il y avait autant de femmes que d'hommes parmi les répondants.

Tableau 10. Répartition des ménages ruraux suivant la commune et le genre des répondants

	Acul du Nord	Milot	Plaine du Nord	Total
Femme	17	3	10	30
Homme	18	2	9	29
Total	35	5	19	59

Source : Élaboration propre

2.2. Enquête en zone urbaine

Pour les ménages urbains, comme nous l'avons déjà mentionné, les enquêtes ont été réalisées au Cap-Haïtien, plus particulièrement dans les quartiers défavorisés et densément peuplés de ladite commune. Les quartiers touchés sont les suivants : Aviation, Barriere Bouteille, Cité Chauvel, Cité du peuple, Conassa, Haut du Cap, Fort St Michel, Sainte

Philomène, Fougerole, Vertières, Petit-anse et Vaudreuil. Pour ces enquêtes, deux enquêteurs ont été recrutés pour une période de 2 semaines (10 jours de travail) également. Ils ont enquêté un total de 139 ménages repartis à l'intérieur de 12 quartiers du Cap-Haïtien, comme rapporté au tableau 3.

Tableau 11. Répartition des répondants urbains suivant le quartier et le genre du répondant

Quartier	Femme	Homme	Total
Aviation	10	4	14
Barrière bouteille	6	0	6
Cité Chauvet	7	0	7
Cité du peuple	5	2	7
Conassa	11	3	14
Fort St Michel	10	4	14
Fougerole	8	6	14
Haut du Cap	9	5	14
Petit-anse	8	6	14
Sainte Philomène	4	3	7
Vaudreuil	10	4	14
Vertières	13	1	14
Total	101	38	139

Source : élaboration propre

2.3. Incitatifs pour les répondants et protection des enquêteurs

En guise d'incitatifs, nous avons offert à chacun des répondants un masque de protection lavable et une petite bouteille de 100 ml de gel hydroalcoolique. Les enquêteurs étaient équipés de masque N95, de gel hydroalcoolique et de lunettes de protection pour assurer leur protection et mettre en confiance les répondants puisque l'enquête s'est réalisée en face à face en pleine pandémie.

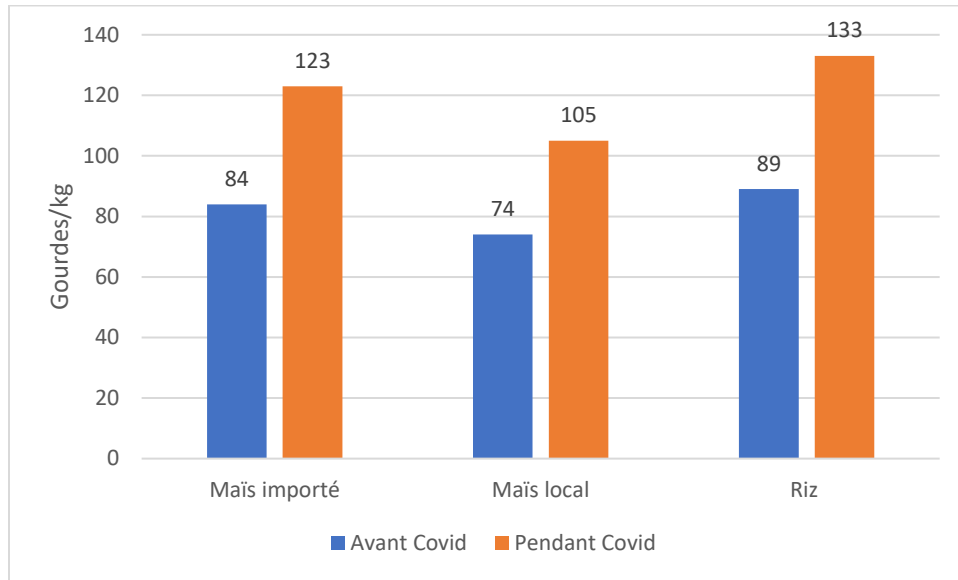
III. Résultats

3.1.Évolution des prix des céréales dans la zone d'étude

Le prix des produits alimentaires est l'une des variables économiques les plus instables sur le marché haïtien. Avec la crise sanitaire actuelle et les mesures prises par les autorités pour contenir la propagation du virus, la pression sur les prix des produits alimentaires s'est accentuée. Dans cette section, nous présentons les variations des prix du maïs et du riz que les ménages ont rapportées avant les mesures de confinement (avant mars 2020) et pendant la pandémie (en juillet 2020), ce que nous illustrons à la figure suivante. Entre le mois de mars et de juillet 2020, les répondants ont rapporté des hausses importantes de prix pour les trois produits présentés à la figure 1. Au mois de mars, le riz⁷ se vendait à 89 gourdes le kilo, tandis que pendant l'enquête au mois de juillet, le prix du kilo est passé à 133 gourdes, soit une hausse de 49 % sur une période d'environ quatre mois. Le constat est similaire pour le maïs, car on a enregistré des hausses de prix de 47 % et 41 % pour les variétés importée et locale respectivement (Figure 1).

7 Ce travail prend en compte uniquement le riz importé. Le riz local constitue moins de 20 % de l'offre globale et se vend plus cher que le riz importé.

Figure 7. Prix des céréales avant et pendant la crise sanitaire

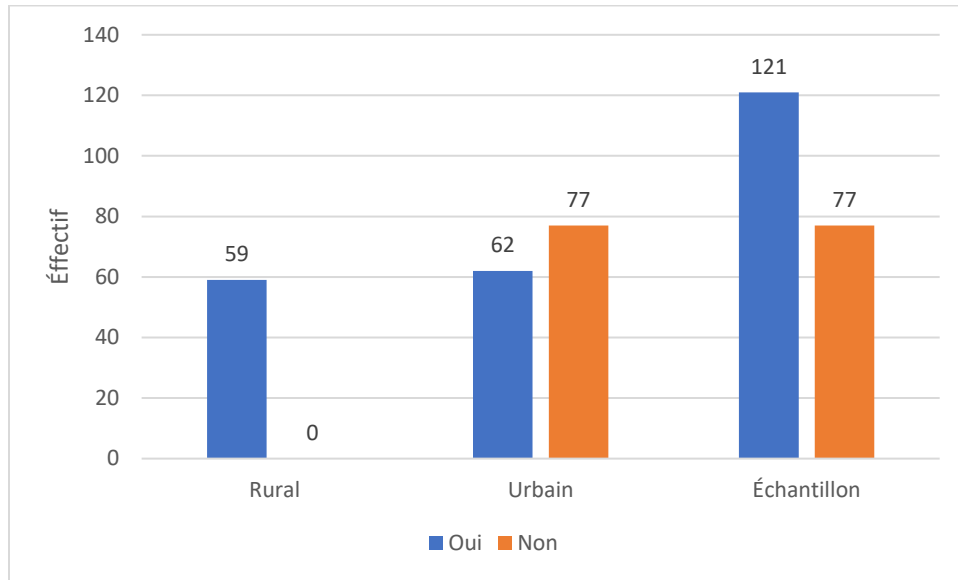


Source : élaboration propre, données de l'enquête

Comme on peut le remarquer à la figure ci-dessus, un écart est observé entre les prix du riz et du maïs, quelle que soit la période considérée. En effet, entre le prix du riz et celui du maïs produit localement, on observe, sur les deux périodes, un écart moyen de plus de 20 %. En revanche, entre le riz et le maïs importé l'écart observé entre les prix est moindre, il est en moyenne de 7 % sur les deux périodes.

D'après les données collectées, les ménages ont rapporté à l'unanimité une hausse de tous les prix des produits alimentaires, les céréales et les légumineuses en particulier, au cours de la période d'étude. Plus de 60 % des ménages ont rapporté qu'ils ont été contraints de se tourner vers les aliments les moins chers pour pouvoir se nourrir. Comme illustré à la figure ci-dessous, cette stratégie était surtout appliquée par les ménages urbains vulnérables, car ils ont tous déclaré avoir opté pour les aliments les moins chers pour faire face à la hausse des produits de première nécessité.

Figure 8. Achat d'aliments les moins chers



Source : élaboration propre, données de l'enquête

3.2. Consommation de maïs par les ménages vulnérables avant et pendant la crise du coronavirus

Le premier constat qui est fait sur la consommation de maïs des ménages, c'est qu'elle est significativement plus importante en milieu rural que dans les quartiers défavorisés urbains. Par exemple avant cette crise sanitaire, les informations collectées nous montrent que la consommation hebdomadaire de maïs était de 0,51 kg/personne en milieu rural contre 0,33 kg/personne dans les quartiers défavorisés. Le deuxième constat est une légère augmentation de la consommation du maïs pendant la crise sanitaire. En effet, dans l'échantillon global, la consommation hebdomadaire de maïs est passée de 0,38 à 0,4 kg/personne pendant la pandémie, soit une augmentation de 5 %. Le même résultat est observé aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain avec une augmentation de la consommation de maïs de 7,8 et 3 % respectivement (voir tableau suivant).

Tableau 12. Consommation hebdomadaire en kg/pers

	Échantillon		Rural		Urbain	
	Avant Covid	Pendant Covid	Avant Covid	Pendant Covid	Avant Covid	Pendant Covid
Moyenne	0,38	0,40	0,51	0,55	0,33	0,34
Écart type	0,23	0,31	0,28	0,41	0,20	0,24
N	198	198	59	59	139	139
Test t de Student	t = 1,27, df = 197, p-value = 0,103		t = 0,93, df = 58, p-value = 0,179		t = 0,89, df = 138, p-value = 0,187	

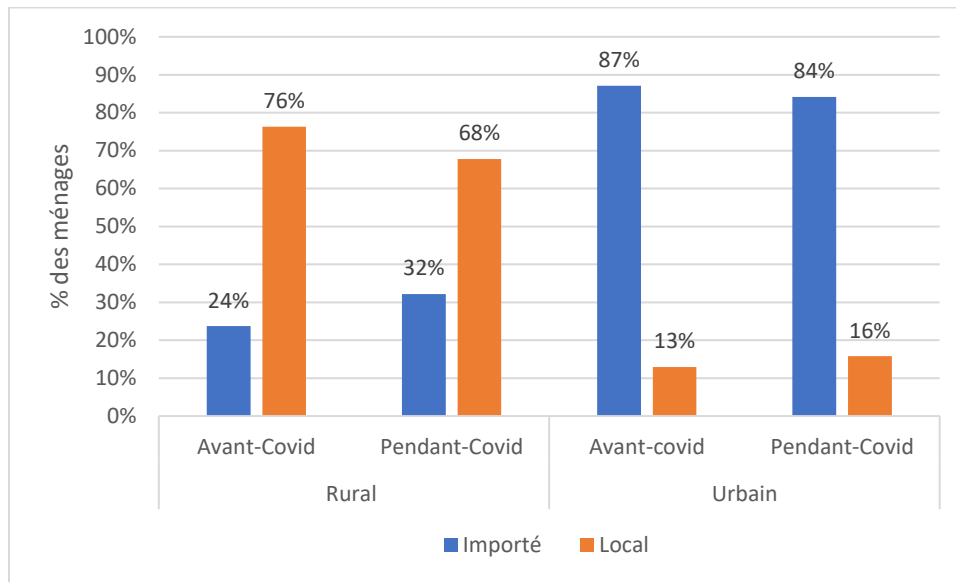
n : taille de l'échantillon

Source : élaboration propre, données de l'enquête

Ces résultats corroboreraient l'une des hypothèses émises selon laquelle la consommation de maïs serait augmentée pendant la pandémie. Cependant, les différences qui sont observées, que ce soit dans l'échantillon global ou dans les sous-échantillons, montrent que les différences ne sont pas significatives au seuil de 5 % (p-value > 0,05) comme rapporté au tableau précédent. Par conséquent, il n'y a pas assez d'évidence pour conclure que les ménages haïtiens les plus vulnérables du département du Nord ont consommé plus de maïs pendant la période du coronavirus. Le niveau de consommation de maïs a demeuré donc inchangé dans l'échantillon. Ainsi, on conclut qu'il n'y a pas eu une surexposition aux aflatoxines qui résulterait d'une hausse de la consommation de maïs pendant la crise du Covid-19.

Nous voulons signaler dans ce travail l'importance du maïs importé dans la consommation des ménages enquêtés. Les résultats présentés à la figure 2 montrent qu'en milieu urbain, la grande majorité des ménages préfère les variétés de maïs importées des États-Unis ou de la République dominicaine, alors qu'en milieu rural les variétés locales priment toujours.

Figure 9. Répartition de la consommation de maïs suivant la provenance et la zone



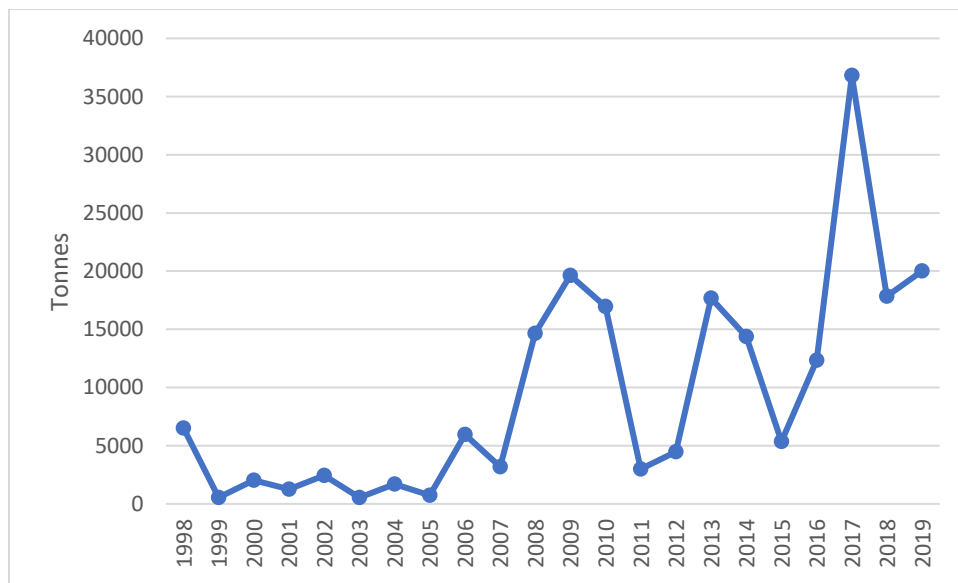
Source : élaboration propre, données de l'enquête

En effet, avant la Covid-19, 76 % des ménages ruraux enquêtés consommaient du maïs produit localement contre 13 % des ménages vivant dans les quartiers défavorisés du Cap-Haïtien. Pendant la Covid-19, 68 % des ménages ruraux ont déclaré continuer à consommer du maïs local et 16 % des ménages des quartiers défavorisés consommaient du maïs local. Le recul observé dans la consommation de maïs de variété locale en milieu rural est probablement lié à la période de soudure. Au cours de cette période, les stocks des denrées récoltées pendant la dernière campagne agricole sont épuisés, d'où une réduction de la disponibilité alimentaire de ces produits (CNSA & MARNDR, 2020). En revanche, pour les ménages des quartiers défavorisés, on a observé une faible augmentation dans la consommation de maïs de variété locale pendant la Covid-19. Concernant le lieu d'approvisionnement, 91 % des ménages urbains ont recours au marché pour s'approvisionner en maïs (importé ou local) contre 19 % des ménages ruraux. L'autoconsommation représente donc une part importante dans la consommation de maïs en milieu rural.

Dans les quartiers défavorisés urbains, on a observé que le maïs importé représente en moyenne près de 85 % de la demande de maïs sur les deux périodes considérées. Par

ailleurs, les importations de maïs, telles que présentées à la figure ci-dessous, ont tendance à augmenter depuis 2005 en Haïti. Et les chiffres des importations peuvent être sous-estimés puisqu'une bonne partie du maïs consommé en Haïti provient de la République dominicaine de façon illégale. Ce résultat peut être un indicateur d'une modification des préférences des consommateurs haïtiens vivant dans les villes qui prioriseraient les variétés importées de maïs au détriment des variétés qui sont produites en Haïti. Comme on l'a vu plus haut au point 3.1, le prix ne saurait expliquer ce comportement puisque le maïs produit localement est moins cher que le maïs importé. Il y a certainement d'autres facteurs qui pourraient expliquer cette préférence pour le maïs importé.

Figure 10. Importation de maïs en Haïti en tonne de 1998 à 2019



Source : élaboration propre à partir de FAOSTAT⁸ et USDA (2019)

⁸ <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/TP>

3.3. Consommation de riz des ménages ruraux et urbains des quartiers défavorisés avant et pendant la Covid-19

Ce travail s'est aussi intéressé à la consommation du riz au niveau des ménages de la zone d'études. Comme on l'avait observé pour le maïs, les ruraux consomment également significativement plus de riz que les ménages des quartiers défavorisés que ce soit avant ou pendant la crise sanitaire. Les conditions de vie seraient donc plus difficiles dans les quartiers populaires des grandes villes que dans les milieux ruraux en se basant sur la consommation des céréales. Par ailleurs, contrairement au maïs, on a observé une diminution de la quantité hebdomadaire de riz consommée qui passe de 1,36 à 1,19 kg/personne dans l'échantillon global, soit une diminution de 13 %. La diminution est plus prononcée dans les quartiers défavorisés urbains (15 %) qu'en milieu rural (6 %). Pour tester la significativité des différences observées, nous avons effectué un ensemble de tests statistiques dont les résultats sont rapportés au tableau suivant.

Tableau 13. Consommation hebdomadaire (kg/personne) de riz des ménages ruraux et des ménages urbains des quartiers défavorisés

	Échantillon		Rural		Urbain	
	Avant Covid	Pendant Covid	Avant Covid	Pendant Covid	Avant Covid	Pendant Covid
Moyenne	1,36	1,19	1,60	1,51	1,25	1,06
Écart type	0,63	0,58	0,53	0,52	0,64	0,55
N	198	198	59	59	139	139
	t = 6,54, df = 197, p-value = 2.501e-10		t = 2,96, df = 58, p-value = 0.002199		t = 5,91, df = 138, p-value = 1.2e-7	

Source : élaboration propre, données de l'enquête

Que ce soit dans l'échantillon global ou dans les deux sous échantillons, la quantité de riz consommée par personne a baissé de manière statistiquement significative pendant la crise sanitaire du coronavirus. Ce résultat confirme notre deuxième hypothèse selon laquelle il y aurait une diminution de la quantité de riz consommé par les ménages haïtiens les plus vulnérables au cours de la crise sanitaire.

Par ailleurs, la diminution de la quantité de riz consommée n'est pas compensée par une augmentation de la quantité de maïs consommé qui est le plus proche substitut du riz. Il y a deux explications possibles à cette situation. La première serait que les ménages ont décidé d'augmenter leur consommation de vivres alimentaires ou de sorgho qui sont également des substituts pour le riz. Cette explication ne tiendrait pas puisque ces produits sont plus chers que le riz. La deuxième explication serait une diminution de la consommation alimentaire nette des ménages. Si nous considérons d'un côté le fait que les mesures prises pour contrer la propagation du virus ont impacté négativement les marchés, les revenus et les emplois et d'un autre côté la situation macroéconomique alarmante du pays marquée par une forte inflation et la décote accélérée de la monnaie nationale (FEWS NET, 2020), le pouvoir d'achat des ménages a donc considérablement diminué pendant la crise sanitaire. De ce fait, la situation d'insécurité alimentaire qui sévissait déjà au pays s'est amplifiée.

3.4.Effet des variables socio-économiques sur la consommation totale de céréales pendant la crise

Pendant cette crise sanitaire, la consommation nette hebdomadaire par personne de céréales a diminué. La consommation de riz et de maïs a passé de 1,74 kg/personne à 1,6 kg/personne dans l'échantillon global. Comme on l'a constaté au point 3.2 et 3.3, la consommation de céréales est différente suivant la zone de résidence. Par ailleurs, elle peut également varier suivant d'autres caractéristiques socio-économiques des ménages. Aussi dans cette section, nous présentons une analyse multivariée mettant en relation la consommation des ménages (en kg/personne/semaine) comme variable dépendante et les variables indépendantes suivantes : la zone de résidence, l'âge du répondant, la taille du ménage, le niveau d'éducation du répondant et le genre. Les résultats de la régression linéaire multiple effectuée sont présentés au tableau suivant.

Tableau 14. Régression linéaire multiple de la consommation de céréales des ménages en kg/personne/semaine.

	Coefficient	Erreur	Valeur t	Pr(>|t|)
Intercept	2 607	0,282	9 235	2e-16 ***
Éducation[primaire]	-0,051	0,165	-0,308	0,758
Éducation[professionnel]	-0,194	0,257	-0,775	0,451
Éducation [secondaire complet]	-0,039	0,223	-0,178	0,859
Éducation [secondaire incomplet]	-0,068	0,17	-0,404	0,686
Éducation[universitaire]	-0,197	0,223	-0,884	0,377
Genre[femme]	-0,282	0,098	-2 858	0.005 **
Région [Urbaine]	-0,599	0,1	-5 972	0.000 ***
Taille ménage	-0,108	0,018	-5 873	0.000 ***
Âge	0,007	0,003	2 018	0.045 *
*** = p-value < 0,000 1; ** = p-value < 0,001; * = p-value < 0,05				
Multiple R-squared : 0.3394, Adjusted R-squared: 0.3076 F-statistic : 10,68 on 9 and 187 DF, p-value : 2.632e-13				

A part le niveau d'éducation du répondant qui n'a pas d'incidence sur le niveau de consommation de céréales pendant la crise sanitaire, toutes les autres variables indépendantes y sont significativement liées. Comme attendu, une personne résidant dans un ménage urbain d'un quartier défavorisé consommerait 600 g de céréales en moins chaque semaine qu'un membre d'un ménage rural.

Toutes choses étant égales par ailleurs, lorsque la taille d'un ménage augmente d'une personne, le ratio individuel de céréale baisse de 100 g par semaine. Le fait que le ménage soit dirigé par une femme a aussi une incidence significativement négative sur la consommation. Aussi, chaque membre de ces ménages consomme 300 g de céréales en moins par semaine par rapport aux ménages dirigés par des hommes. Par ailleurs, les ménages dirigés par des femmes ont tendance à être monoparentaux. Les données de l'enquête indiquent que 78 % des ménages dirigés par les femmes sont monoparentaux, ce qui a certainement des incidences sur le revenu et par conséquent sur la consommation de ces ménages.

Le modèle statistique montre aussi que l'âge du répondant a un impact significatif sur la consommation du ménage. Lorsque l'âge du ou de la chef de ménage augmente d'une

année, la consommation de céréales par semaine augmente de 7 g par personne. Au cours de la vie active, il est reconnu que le revenu augmente avec l'âge. Le résultat obtenu va donc dans le sens de la littérature. L'âge moyen des répondants à l'enquête était de 43 ans.

IV. Conclusion et recommandations

La situation de sécurité alimentaire des ménages les plus vulnérables s'est aggravée ces derniers mois en Haïti à cause, entre autres, de la crise sanitaire. Si dans ce genre de situations, les ménages vulnérables se tournent vers les aliments les moins chers généralement moins nutritifs, cette étude n'a pas révélé une augmentation significative de la consommation du maïs qui est la céréale la moins chère sur marché haïtien. Par conséquent, il n'y a pas une surexposition aux aflatoxines, qui aurait été liée au fait que la teneur en aflatoxines du maïs vendu sur le marché dépasse assez souvent le seuil acceptable. Quoique la quantité absolue de maïs n'ait pas changé pendant la crise sanitaire, sa part a quand même augmenté dans la consommation de céréales des ménages vulnérables puisqu'on a enregistré au même moment, une baisse significative de la consommation du riz.

La situation de sécurité alimentaire des ménages vulnérables dans le Nord d'Haïti s'est dégradée, non pas par une surconsommation de maïs potentiellement contaminé aux aflatoxines, mais par une diminution nette de la quantité de céréales consommées.

Cette étude a aussi révélé une préférence pour le maïs importé chez les ménages urbains des quartiers défavorisés. Si du point de vue sanitaire, il y a plus de chance que le maïs importé respecte les normes en matière d'aflatoxines comme c'est le cas pour le beurre d'arachide importé (Delva, Philizaire, Paul, & Beaujour, 2016), cette nouvelle tendance menacerait la filière maïs pour laquelle Haïti est pratiquement autosuffisante (USDA, 2019). Au terme de ce travail, nous recommandons de :

- Étudier le comportement des consommateurs afin d'introduire ou développer de nouvelles variétés de maïs correspondant à leurs préférences ;
- Mettre en place des paquets techniques agricoles prenant en compte la sécurité sanitaire des aliments ;
- Inciter le développement d'industries agroalimentaires en lien avec la filière maïs en Haïti.

V. Références bibliographiques

- Aristil, J., Venturini, G., & Spada, A. (2017). Occurrence of toxigenic fungi and aflatoxin potential of *Aspergillus* spp. strains associated with subsistence farmed crops in Haiti. *Journal of food protection*, 80(4), 626-631.
- Calderon, C., Kambou, G., Djiofack, C. Z., Kubota, M., Korman, V., & Cantu Canales, C. (2020). *Evaluation de l'impact économique du COVID-19 et des réponses politiques en Afrique subsaharienne* (978-1-4648-1569-0). Retrieved from Washington, DC:
- CNSA, & MARNDR. (2020). *Bulletin : Panier alimentaire et conditions de sécurité alimentaire* Retrieved from Port-au-Prince : http://www.cnsahaiti.org/Web/Food_Basket/Mars2020/Foodbasket%20Mars%20%202020%20%20FINAL.pdf
- Dauvin, M., Malliet, P., & Sampognaro, R. (2020). Impact du choc (retirer les majuscules)MPACT DU CHOC DE DEMANDE LIÉ À LA PANDÉMIE DE LA COVID-19 EN AVRIL 2020 SUR L'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE MONDIALE. *Revue de l'OFCE*, 166, 2.
- Delva, L., Philizaire, Y., Paul, B., & Beaujour, P. M. (2016). Évaluation préliminaire de la teneur en aflatoxine dans l'arachide et produits dérivés en Haïti. *RED*, 7(2), 11-14.
- Dieme, E., Fall, R., Sarr, I., Sarr, F., Traore, D., & Seydi, M. (2016). Contamination des céréales par l'aflatoxine en Afrique : revue des méthodes de lutte existantes. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10(5), 2285. doi:10.4314/ijbcs.v10i5.27
- FAO. (1999). L'insécurité alimentaire : la faim au quotidien et la crainte permanente de la famine. In *L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde* Rome : FAO.
- FEWS NET. (2018). *Haïti-Fondamentaux du marché des denrées de base* Retrieved from https://fews.net/sites/default/files/documents/reports/Haiti_Les_Fondamentaux_Marche_des_Denrees_de_Base_Mars_2018.pdf
- FEWS NET. (2020). *HAITI Perspectives sur la sécurité alimentaire Juin 2020 Janvier 2021* Retrieved from https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/HT_FSO_June_January_June30_Final_FR.pdf
- Laborde, D., Martin, W., Swinnen, J., & Vos, R. (2020). COVID-19 risks to global food security. *SCIENCE*, 369(6503), 500-502.
- Liu, Y., & Wu, F. (2010). Global Burden of Aflatoxin-Induced Hepatocellular Carcinoma: A Risk Assessment. *Environmental Health Perspectives*, 118(6), 818-824. doi:10.1289/ehp.0901388
- OMS. (2018). *Les aflatoxines*. Retrieved from https://www.who.int/foodsafety/FSDigest_Aflatoxins_FR.pdf
- Schwartzbord, J. R., & Brown, D. L. (2015). Aflatoxin contamination in Haitian peanut products and maize and the safety of oil processed from contaminated peanuts. *Food control*, 56, 114-118.
- Swinnen, J., & McDermott, J. (2020). *COVID-19 and global food security*: Intl Food Policy Res Inst.
- Thomas Shier, W., Weaver, M., Horn, B., & Abbas, H. K. (2005). The Case for Monitoring *Aspergillus flavus* Aflatoxigenicity for Food Safety Assessment in

- Developing Countries Aflatoxin and Food Safety. In H. K. Abbas (Ed.), *Aflatoxin and Food Safety* (CRC Press 2005 ed., Vol. 20051518, pp. 291-312).
- Tougan, U., & Théwis, A. (2020). Covid-19 et Sécurité Alimentaire en Afrique Subsaharienne : Implications et Mesures Proactives d'Atténuation des Risques de Malnutrition et de Famine. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 20(1), 172-193.
- USDA. (2019). *Haiti - Grain and Feed Annual*. Retrieved from https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/report/downloadreportbyfilename?filename=Grain%20and%20Feed%20Annual_Port-au-Prince_Haiti_4-12-2019.pdf
- Zhou, P., Yang, X.-L., Wang, X.-G., Hu, B., Zhang, L., Zhang, W., . . . Huang, C.-L. (2020). Discovery of a novel coronavirus associated with the recent pneumonia outbreak in humans and its potential bat origin. *BioRxiv*.

Annexe : Questionnaire de collecte de données

Nom de l'enquêteur :

Date :

Zone :

Mise en contexte

Avant de passer le questionnaire, on fera une mise en contexte pour le répondant tout en lui expliquant brièvement l'objectif du travail. Ce questionnaire est destiné au chef de ménage ou un autre membre âgé de plus de 18 ans et qui est au courant de l'alimentation du ménage.

1- Êtes-vous d'accord pour participer à cette enquête (le questionnaire est anonyme et les informations recueillies resteront confidentielles) ?

- Oui
 Non,

2- Avez-vous constaté que les prix des aliments ont augmenté pendant le Coronavirus ?

- Oui
 Non

2.1. Si oui, pour quels types d'aliments ?

.....
.....
.....

3- Avez-vous été contraint d'acheter des aliments moins chers pour nourrir votre famille à cause du Coronavirus ?

- Oui
 Non

4- Est-ce que vous consommez du maïs dans votre ménage ?

- Oui
 Non

4.1. Avant le Coronavirus, combien de marmites de maïs consommez-vous par semaine dans votre famille ?

4.2. Combien de marmites en avez-vous consommées par semaine pendant la crise ?

5- Est-ce maïs provenait de vos champs?

- Oui
- En partie
- Non

6- Quel type de maïs priorisez-vous généralement ?

- Local
- Importé

5.1. Avez-vous continué à acheter ce même type de maïs pendant le Coronavirus ?

- Oui
- Non

7- Avant le Coronavirus, combien de marmites de riz consommez-vous par semaine dans votre famille ?

.....

8- Combien de marmites en avez-vous consommées par semaine pendant la crise ?

.....

9- Quelle était votre activité économique principale avant les mesures de confinement ?

.....

10- Genre du répondant :

- M
- F

11- Vivez-vous avec votre conjoint ?

- Oui
- Non

12- Combien y a-t-il de personnes dans votre ménage (y compris vous) ?

.....

13- Quelle est votre activité économique principale actuellement ?

.....

14- Quel âge avez-vous ?

.....

15- Quel est votre niveau d'éducation ?

- Universitaire
- Professionnel
- Secondaire complet
- Secondaire incomplet
- Primaire
- Aucun

Annexe 3 : Formations sur le guide de bonnes pratiques

Formations sur les bonnes pratiques en transformation de l'arachide
Collaboration Projet AFLAH, GRET, ANATRAF

Compte rendu

Par Frantz Roby Point Du Jour et Phendy Jacques
Consultants au projet AFLAH

Octobre 2020

Contexte

À la suite des premières formations organisées au profit de l'Association des Femmes de Ouanaminthe (AFO) et du « Rasanblemen Fanm Vanyan Limonad » (RAFAVAL), un guide de bonnes pratiques en transformation de l'arachide a été élaboré dans le cadre du projet AFLAH. Ce guide est destiné aux ateliers de transformations d'arachide, mais aussi à d'autres acteurs intéressés à la problématique des aflatoxines. Pour assurer la diffusion du guide, nous avons établi un partenariat avec le Groupe de Recherches et d'Échanges Technologiques (GRET) ainsi que l'Association Nationale des Transformateurs de Fruits (ANATRAF). Cette collaboration devait permettre de toucher un ensemble d'associations de transformateurs ou d'autres acteurs impliqués dans la transformation de l'arachide surtout en *mamba*. Dans ce contexte, deux séances de formation ont été réalisées respectivement à Gros-Morne avec le GRET et à Port-au-Prince avec l'ANATRAF. La première a eu lieu dans l'auditorium d'un centre d'hébergement géré par l'Association des Femmes en Action de Gros-Morne (AFAGM), le jeudi 15 octobre 2020. La deuxième formation a été organisée à l'auditorium du Ministère de l'Agriculture (MARNDR) à Port-au-Prince, le mardi 20 octobre 2020. Le présent rapport traite de l'organisation de chacune des séances de formations et des principaux commentaires recueillis auprès des participants.

1. Formation avec le GRET

1.1- Déroulement de la formation

Cette séance de formation comptait 26 participants, dont 13 délégués d'associations de transformateurs, 9 entrepreneurs individuels, deux leaders communautaires et deux représentants du GRET (Agr. Anderson Chéry et Agr. Soulouque Monezime). Le public était assez hétérogène : un tiers des participants était des femmes et il y avait des jeunes aussi bien que des adultes. Nous avons prévu de démarrer la formation à 10h. Certains participants étaient arrivés tôt dans la matinée vers 8h, ce qui témoigne de leur grand intérêt pour la formation. D'autres participants étaient en retard, ce qui fait que la formation a finalement démarré vers 11h.

Les propos d'introduction ont été lancés par Agronome Anderson Chéry qui a salué les participants et fait une mise en contexte de la collaboration du GRET avec le projet AFLAH ayant débouché sur cette opportunité de formation pour des acteurs de la filière arachide à Gros-Morne. M. Chéry souligne que le GRET aime entretenir ses relations avec des partenaires afin d'en tirer profit pour les communautés rurales haïtiennes. En suivi à ces propos, Phendy Jacques a remercié le GRET pour l'opportunité qu'il a donnée au projet AFLAH de pouvoir réaliser cette formation à Gros-Morne. Il a aussi parlé du contexte ayant conduit à la rédaction du Guide de bonnes pratiques qui était au centre de la journée de formation.

Après avoir distribué des matériels (cahiers de note et stylos) au public, nous avons commencé l'atelier avec une activité d'interconnaissance et d'échange au sujet des attentes des participants. Dans un premier temps, chacun était invité à se présenter en précisant son nom, l'association qu'il représente (s'il y a lieu) et les activités réalisés dans la filière arachide. La majorité des participants œuvraient dans la production de *manba*, mais certains représentaient aussi des groupements qui font le stockage de l'arachide. Tout de suite après cette première étape, les participants étaient divisés en cinq groupes de quatre à cinq personnes afin de discuter de leurs attentes relatives à la formation. Un délégué dans chaque groupe devait inscrire deux à trois attentes exprimées par ses collègues pour ensuite les rapporter en séance plénière. Nous ainsi avons relevé les attentes des participants au tableau 1 à la page suivante. Dans l'ensemble, tout le monde était venu acquérir de nouvelles connaissances sur le stockage ou la transformation de l'arachide. Cela s'inscrivait très bien dans l'objectif de la formation puisqu'elle portait sur les bonnes pratiques à adopter au cours de ces opérations pour diminuer les risques de contamination des produits par les aflatoxines. À noter que l'un des groupes (G4) avait soulevé le désir de savoir plus sur les aflatoxines avant même que les formateurs n'aient à adresser de cette problématique. Cela montre que certains participants à la formation avaient déjà entendu parler de ce problème auparavant.

Tableau 1 : Attentes des participants à la formation

Groupe	Attentes
Groupe 1	<ul style="list-style-type: none"> • Mieux stocker les arachides • Augmenter notre capacité de stockage • Savoir comment transformer l’arachide
Groupe 2	<ul style="list-style-type: none"> • Avoir plus d’informations sur la transformation de l’arachide • Savoir les avantages et les inconvénients découlant de la transformation de l’arachide
Groupe 3	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter nos connaissances pour pouvoir mieux aider les autres • Savoir comment mieux fabriquer le <i>manba</i> • Savoir comment mieux faire le stockage de l’arachide
Groupe 4	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir comment mieux gérer des arachides en stock • Augmenter nos connaissances • Nous informer sur les aflatoxines
Groupe 5	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître la durée de conservation des arachides en stock. • Connaître les avantages et inconvénients liés au stockage de l’arachide.

Après avoir pris une pause-café vers 11h40 pour le déjeuner, nous avons repris la formation à compter de 12h15. Une première présentation a été réalisée sur les aflatoxines par Frantz Roby Point Du Jour (voir le fichier *Prezantasyon #1.pptx* en annexe). Nous avons parlé du danger des aflatoxines dans les aliments notamment l’arachide, de l’impact des aflatoxines sur la santé, des facteurs de la contamination des arachides avant et après la récolte, et de la situation actuelle en Haïti où plusieurs études ont rapporté des cas de contamination. Des échanges et des interactions avec le public étaient prioritaires pendant cette présentation. L’assistance posait des questions à l’animateur par rapport à leur compréhension et leurs expériences. De même l’animateur posait parfois des questions éclair à l’assistance pour vérifier si les informations transmises étaient bien appréhendées. Cette première présentation a pris fin avec plusieurs jeux d’esprit pour synthétiser le sujet tout en gardant l’assistance en éveil. En premier lieu, les participants étaient à nouveau divisés en groupe

pour répondre à des questions en majorité à choix multiples. Phendy Jacques comptabilisait les notes à mesure que les groupes répondaient aux questions et les scores des différents groupes étaient communiqués à la fin du jeu. Par la suite, on a réalisé le jeu du bonhomme pendu autour de certains termes clés de la formation. L'assistance devait deviner les lettres dans plusieurs mots dont une brève définition était proposée par l'animateur (8 essais maximum par mot). À la fin des jeux, tous les participants avaient obtenu de bonnes notes. La salle était très agitée et il y avait beaucoup d'applaudissements. Nous avons noté que c'était un outil intéressant qui avait dynamisé la formation et qui devait être utilisé aussi à la prochaine formation avec l'ANATRAF.

Après la présentation de Frantz sur les aflatoxines, Phendy a enchaîné avec une deuxième présentation sur le Guide de bonnes pratiques (voir le fichier *Prezantasyon #2.pptx* en annexe). Il s'agissait ici de faire un coup d'œil sur les grandes lignes du document du Guide avant de remettre les matériels aux participants. Cette présentation a été aussi pas mal interactive. L'animateur répondait à plusieurs questions du public tout en profitant de faire les points sur plusieurs des attentes exprimées par les différents groupes constitués au début de la formation. La séance a terminé sur une note très positive et les participants ont émis plusieurs commentaires dont un extrait est présenté à la section suivante.

1.2- Principaux commentaires des participants

- Après avoir compris les mécanismes de la contamination par les aflatoxines, un participant affirme que c'est un problème d'actualité à Gros Morne. En effet dit-il, cela arrive que les producteurs de la région récoltent l'arachide alors qu'il pleut beaucoup. Ils n'ont pas le choix que de stocker leurs arachides pendant un temps plus ou moins long chez eux sans pouvoir les sécher au soleil. C'est la situation à laquelle la région a fait face cette année, poursuit-il.
- Une femme a exprimé sa grande joie d'avoir pris part à la formation. Elle dit se rappeler de cette pratique quand elle était enfant où elle consommait des arachides rejetées après le tri par ses parents. Maintenant, elle comprend que c'était très mauvais car cela lui exposait à un grand risque d'ingestion d'aflatoxines. Elle affirme vouloir partager avec d'autres personnes (agriculteurs, commerçants et

- transformateurs) les informations qu'elle a apprises dans le cadre de la formation afin d'améliorer la qualité des arachides produites à Gros Morne.
- « Il faudrait pouvoir vérifier des éléments du climat (température, pluviométrie) pour chaque localité de production et à chaque saison, afin de déterminer les endroits où les arachides font face à un plus grand risque de contamination » souligne l'un des participants. Selon lui, des actions devraient être orientées vers les producteurs dans des zones frappées par la sécheresse.
 - « Pas de mots pour vous remercier de cette formation. On en avait grand besoin. » affirme l'un des participants.
 - Le directeur du GRET, M. Soulouque Monezime, s'est réjoui de la collaboration avec le projet AFLAH qui a permis de réaliser cette formation pour les acteurs de la filière arachide et les leaders communautaires à Gros Morne. Il insiste que le GRET accorde une importance capitale à cette filière qui soutient d'une manière importante l'économie locale et valorise les femmes.
 - L'un des participants, après avoir compris l'utilité des tests d'aflatoxines dans le contrôle de la qualité des arachides, questionnait sur la possibilité de disposer de ces tests pour sa petite entreprise de stockage à Gros Morne. Étant donné que les tests coutent chers, nous lui avons suggérer d'opter mieux pour les autres gestes barrières tels que l'observation et le tri minutieux des lots. D'autres participants ont manifesté le désir d'avoir des centres de transformation mieux équipés (test d'aflatoxines, humidimètre, bocal pour l'emballage du beurre d'arachide).

1.3- Conclusion et clôture de la journée

Pour conclure, M. Anderson Chéry a souligné que le problème des aflatoxines en Haïti est un problème de santé publique non déclaré. Pour lui, l'État haïtien n'agit toujours pas parce qu'on ne veut pas détruire la filière et l'économie d'une bonne partie de la population des agriculteurs du pays. Il exhorte les participants à agir à la suite de cette formation qui est selon lui un petit pas important vers l'amélioration de la qualité des produits d'arachide. Des notes de remerciements de toute part se sont enchainées avant de procéder à la distribution des copies de Guide et d'Affiche à l'assistance. Les représentants du projet AFLAH et du GRET se sont alignés pour remettre environ 180 copies du guide de bonnes

pratiques et une soixantaine d'affiches aux participants (10 guides et 3 affiches par délégué d'atelier, 4-5 guides et 1-3 affiches par entrepreneur individuel et leader communautaire). Une centaine d'autres copies a été laissée aux représentants du GRET qui poursuivront la distribution à d'autres organisations d'intérêt. La séance a été levée vers 15h.

1.4- Photos de souvenir



2. Formation avec l'ANATRAF

2.1- Déroulement de la formation

L'accueil a débuté à 9 h 30 et la formation a débuté vers 10 h. Pour cette formation, nous avons eu des 32 participants dont 31 délégués d'ateliers de transformation situés un peu partout sur le territoire haïtien, car l'ANATRAF est une association nationale logée dans les locaux du Ministère de l'Agriculture. Parmi les participants, nous avons dénombré 18 femmes et 14 hommes. Après l'ouverture de la séance par les animateurs du projet AFLAH (Phendy Jacques et Frantz Roby Point Du Jour) qui se sont présentés, le contexte de la formation a été exposé aux représentants des ateliers et de l'ANATRAF.

Par la suite, nous avons effectué un tour de salle pour permettre aux participants de se présenter et d'indiquer leur provenance, le nom de leur atelier et leurs principales activités. Tous les ateliers présents dans cette formation travaillent dans la transformation de l'arachide et d'autres produits agricoles. Ensuite, nous avons à nouveau formé des groupes de 4 participants qui devaient réfléchir sur leurs attentes en rapport avec la formation. Un rapporteur de chaque équipe a lu les attentes en grand groupe et nous faisons une synthèse de ces attentes dans le tableau 2.

Tableau 2 : Attentes des participants à la formation

Groupe	Attentes
Groupe 1	<ul style="list-style-type: none">• Renforcement de leur capacité en tant que transformateurs• Savoir comment augmenter leur clientèle• Des informations sur les méthodes sécuritaires de transformations des produits agricoles
Groupe 2	<ul style="list-style-type: none">• Maitriser mieux la transformation des arachides en <i>manba</i>• Savoir comment on peut détecter les aflatoxines• Fabriquer des produits de meilleure qualité
Groupe 3	<ul style="list-style-type: none">• Apprendre les moyens pour diminuer les aflatoxines dans le <i>manba</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir les variétés d'arachides les plus résistantes aux aflatoxines • Savoir les moyens d'éviter la décantation de la graisse contenue dans le <i>manba</i>
Groupe 4	<ul style="list-style-type: none"> • Connaitre les méthodes les plus efficaces pour la fabrication de beurre d'arachides de qualité • Avoir accès à des marchés pour la vente de leurs produits
Groupe 5	<ul style="list-style-type: none"> • Résoudre le problème de décantation de l'huile qui survient après la fabrication du <i>manba</i> • Appréhender les techniques efficaces de tri des arachides • Savoir mieux transformer les arachides
Groupe 6	<ul style="list-style-type: none"> • Emblaver plus de parcelles en arachides • Mieux transformer les arachides pour pouvoir vendre plus facilement les produits

Ici encore, on peut remarquer que la grande majorité des attentes étaient en lien avec la formation. Toutefois, il y avait d'autres attentes qui ne rentraient pas forcément dans nos objectifs. On a quand même répondu à certaines de ces questions sans trop rentrer dans les détails. La décantation naturelle du *manba* était une préoccupation pour plusieurs participants.

Tout de suite après les activités autour des attentes, M Yvon Faustin, le coordonnateur de l'ANATRAF, nous a rejoint et nous lui avons cédé la parole pour qu'il puisse saluer les délégués et leur souhaiter une bonne journée de travail. Après son allocution nous avons pris une pause-café de 30 minutes.

De retour après la pause, Frantz Roby s'est chargé de faire la première présentation sur les aflatoxines. Malheureusement, il y a eu un problème d'électricité à l'auditorium du MARNDR, on n'a pas pu utiliser des diapositives en support à la présentation. Nous avons fait des copies des présentations et en lieu et place des diapositives, nous les avons distribuées aux participants. Les participants étaient très réactifs et il y a eu des questions tout au long de cette première présentation. Et après, il y a eu une période de discussion très animée.

Pour mettre fin à cette première partie, les animateurs ont encore organisé le jeu du bonhomme pendu, cette activité à la fois récréative et éducative. Comme pour la formation avec le GRET, il fallait trouver les lettres des concepts clefs de la première présentation sur les aflatoxines.

Vers 13 h 30, on a commencé avec la deuxième présentation le Guide de bonnes pratiques assurée par Phendy. En absence d'électricité, on a distribué les copies de la présentation aux participants et également une copie du guide. Comme pour la première présentation, on a eu des questions tout au long de la présentation et à la fin nous avons laissé environ 30 minutes pour les discussions et des commentaires en rapport à la journée.

2.2- Principaux commentaires des participants

- Un des participants nous a rapporté qu'elle lavait les arachides avant de les griller. On a conclu que cela est une bonne pratique si le grillage est effectué au même moment. Cependant, on a rappelé qu'un lot d'arachide mouillé est très propice au développement des *Aspergillus*.
- Pour un des participants, il est primordial qu'il y ait plus de formation surtout pour les producteurs et les intermédiaires commerciaux si on veut résoudre le problème définitivement.
- Une dame s'est réjouie d'avoir enfin compris le phénomène de décantation naturelle du *manba* et les raisons qui expliquent que le beurre d'arachide importé reste toujours intact. On lui reprochait d'ajouter de l'huile dans le *manba* à cause de la décantation. Elle dit qu'elle va pouvoir maintenant expliquer ce phénomène à ses clients. Les autres participants, à l'unanimité, disent qu'ils ne sont pas pour l'ajout de stabilisateurs chimiques dans leur *manba* pour empêcher la décantation naturelle.
- Une autre femme de la Grand-Anse a dit qu'elle était très contente et satisfaite des nouvelles notions apprises sur les aflatoxines, mais elle pense qu'on devrait avoir des séances pratiques sur le triage, l'échantillonnage, l'utilisation des appareils de contrôle (humidimètre et kit de test d'aflatoxines). Elle croit que s'il y a des séances pratiques, les participants appliqueront plus facilement les nouvelles pratiques.

- Un participant du Nord a félicité les animateurs, car pour lui la formation était explicite, ce qui a permis aux participants de comprendre bien les nouvelles notions. Il reconnaît que les aflatoxines sont nouvelles pour lui et pour la majorité des autres participants. Il s'est engagé à devenir un ambassadeur auprès de sa communauté dans l'objectif de partager les informations sur les aflatoxines.

2.3- Conclusion et clôture de la journée

Après les commentaires, on a invité le coordonnateur de l'ANATRAF à prononcer les mots de la fin. Ensuite, les animateurs ont remercié les participants et les responsables de l'ANATRAF qui ont rendu possible cette activité. En dernier lieu, on a procédé à la distribution des guides et des affiches aux participants jusqu'à 15 h. Pour mettre fin à la journée, les participants se sont rendus à la cafeteria de l'ANATRAF pour prendre ensemble un lunch avant de rentrer chez eux.

2.4- Photos de souvenir





Annexe 4 : Atelier de clôture du projet AFLAH

Déroulement de l'atelier de clôture du projet AFLAH
Karibe Hôtel, le 28 octobre 2020

Projet sur l'Intensification de la lutte contre les aflatoxines en Haïti (AFLAH)
Atelier de clôture
Karibe Hôtel, le 28 octobre 2020

8 h – 9 h. Enregistrement, accueil et réseautage.

9 h – 9 h 20. Cérémonie d'ouverture : *Animée par Patrice Dion, directeur Projet AFLAH*

✓ **9 h – 9 h 10. Ouverture de l'atelier :** *Monorde Civil, directeur du Bureau Haïtien de Normalisation, Ministère du Commerce et de l'Industrie*

✓ **9 h 10 – 9 h 20. Propos d'introduction :** *Sandra Gagnon, CRDI; Marc Josué, Responsable de l'agriculture, coopération canadienne*

9 h 20 – 10 h 30. Première série de présentations : Vers une meilleure compréhension du fonctionnement de la filière arachide en Haïti et de la contamination des produits

✓ **9 h 20 – 9 h 40. Présentation 1 :** Facteurs de la contamination par les aflatoxines dans la filière arachide en Haïti. | *Frantz Roby Point Du Jour, consultant pour le projet AFLAH*

✓ **9 h 40 – 10 h 00. Présentation 2 :** Rôle des femmes dans la production d'arachide et dans la lutte contre les aflatoxines en Haïti. | *Claire Lebrun, experte en égalité entre les genres, consultante pour le projet AFLAH*

✓ **10 h 00 – 10 h 30. Panel de discussion :** *animé par Phendy Jacques, consultant pour le projet AFLAH*

10 h 30 – 11 h : Pause-café

11 h – 12 h 30. Deuxième série de présentations : Réduction de la contamination en aflatoxines dans les aliments haïtiens : des solutions existent-elles ?

✓ **11 h 00 – 11 h 20. Présentation 3 :** Recherche d'une solution de marché pour l'application de méthodes de lutte contre les aflatoxines dans l'arachide. | *Phendy Jacques, consultant pour le projet AFLAH*

✓ **11 h 20 – 11 h 40. Présentation 4 :** Réduction de la contamination aux aflatoxines chez l'arachide, le maïs et le sorgho. | *Gaël Pressoir, Directeur du Chibas et Doyen de la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'environnement de l'Université Quisqueya*

✓ **11 h 40 – 12 h 00. Présentation 5 :** Les travaux réalisés par Acceso depuis 2014 dans la lutte contre les aflatoxines. | *Patrick Dorzin, Acceso*

✓ **12 h 00 – 12 h 30. Panel de discussion :** *animé par Anderson Chéry, GRET-Haïti*

12 h 30 – 13 h : Lunch

13 h – 14 h 30. Troisième série de présentations : Des initiatives concrètes pour réduire le contenu en aflatoxines des aliments haïtiens

- ✓ **13h00 – 13h30. Présentation 6** : Promotion de bonnes pratiques en transformation de l'arachide | *James Blanc, responsable de l'agriculture, Meds & Food For Kids, Angeline Jean (RAFAVAL) et Nerline Mompremier (AFO).*
- ✓ **13h30 – 13h 50. Présentation 7** : Sensibilisation des acteurs de la filière arachide à la lutte contre les aflatoxines. | *Fritz Mompremier et Junior Délicieux, Association des consommateurs du Nord-Est (ASCONE)*
- ✓ **13h 50 – 14h 10. Présentation 8** : Le rôle des institutions publiques dans la lutte contre les aflatoxines en Haïti. | *Susje Pierre, Bureau Haïtien de Normalisation.*
- ✓ **14h10 – 14h 30. Panel de discussion** : animé par *Antonio Antoine, Professeur à la Faculté d'agronomie et de médecine vétérinaire et Président du groupe de travail sur les aflatoxines*

14 h 30 – 15 h : Pause-café

15 h – 16 h. Quatrième série de présentations : Résultats d'enquêtes sur la contamination par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19

- ✓ **15 h 00 – 15 h 20. Présentation 9** : La COVID-19 et le risque d'exposition aux aflatoxines en Haïti : analyse des enjeux dans la chaîne de commercialisation de l'arachide. | *Frantz Roby Point Du Jour, Consultant pour le projet AFLAH*
- ✓ **15 h 20 – 15 h 40. Présentation 10** : Évaluation du risque d'exposition aux aflatoxines induit par une hausse de la consommation du maïs dans le contexte de la Covid-19 en Haïti. | *Phendy Jacques, Consultant pour le projet AFLAH*
- ✓ **15 h 40 – 16 h : Panel de discussion sur les enquêtes** : animé par *Susje Pierre, Bureau Haïtien de Normalisation*

16 h – 16 h 45. Restitution finale et Conclusion

- ✓ **16 h -16 h 30. Panel de discussion** : Perspectives pour la lutte contre les aflatoxines en Haïti et établissement d'une feuille de route. *Animé par Gaël Pressoir*
- ✓ **16 h 30 – 16 h 45. Mot de la fin et clôture de l'atelier.** | *Patrice Dion; Sandra Gagnon, Susje Pierre*

NB : Les présentations et les panels de discussion seront enregistrés sur Zoom.

Annex 10. Agreement from FAO to collaborate in distribution of the Guide



联合国
粮食及
农业组织

FOOD AND
AGRICULTURE
ORGANIZATION
OF THE
UNITED NATIONS

ORGANISATION
DES NATIONS
UNIES POUR
L'ALIMENTATION
ET L'AGRICULTURE

ORGANIZACION
DE LAS NACIONES
UNIDAS PARA
LA AGRICULTURA
Y LA ALIMENTACION

منظمة
الغذية
والزراعة
للأمم
المتحدة

REPRESENTATION EN HAÏTI

5, Impasse Devilme, Rue Daniel Brun, Petion-Ville
B.P. 13225 (Delmas)

HT6113 Port-au-Prince
HAÏTI

E-Mail: FAO-HT@fao.org
Téléphones: (509) 2941-0311/ 2941-0316
FAO Website: <http://www.fao.org>

Port-au-Prince, le 9 décembre 2020

Référence: ADM150-2020/RFAO

Objet : Réponse de la FAO – Guide de bonnes pratiques en transformation de l'arachide.

Monsieur le Professeur,

La Représentation de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) en Haïti vous présente ses compliments, et se réfère à votre courriel du 28 novembre 2020, pour vous remercier d'avoir mis à sa disposition des exemplaires du guide de bonnes pratiques en transformation de l'arachide.

Il sera utilisé, en cas de besoin, dans le cadre des activités de la FAO sur le terrain.

La Représentation de la FAO saisit l'occasion pour vous renouveler, Monsieur le Professeur, ses salutations distinguées.

José Luis FERNANDEZ
Représentant de la FAO en Haïti

Patrice DION
Professeur titulaire
Directeur Projet AFLAH
Université LAVAL, Canada



Annex 11. Terms of reference of the Working group on aflatoxins

The Working group on aflatoxins has been instated in May 2018 by the Bureau Haïtien de Normalisation.



Ministère du Commerce et de l'Industrie

MCI

Bureau Haïtien de Normalisation

BHN

Termes de référence relatifs à la mise en place d'un groupe de travail sur la problématique des aflatoxines en Haïti et l'établissement de normes pour les produits concernés

Mai 2018



1- Contexte et justification

Le Bureau Haïtien de Normalisation (BHN), entité mise en place en décembre 2012, est chargé de la coordination de l'ensemble des travaux de normalisation entrepris au niveau du pays. Ce qui implique la prise en compte des préoccupations des différents acteurs de la vie nationale. A ce titre, et en accord avec les pratiques internationales pour l'élaboration de normes, il a été mis en place des comités techniques de normalisation dont un pour le secteur agroalimentaire (CT2), en vue de répondre aux besoins en normes inventoriés.

La problématique des aflatoxines a été définie comme étant prioritaire pour le secteur agroalimentaire notamment pour des produits comme l'arachide, le sorgho et le maïs, qui sont trois cultures faisant partie intégrante de la diète haïtienne traditionnelle. D'après le recensement général de l'agriculture en 2010, les petits producteurs sont estimés à environ 200 000, 316 000 et 733 000 pour l'arachide, le sorgho et le maïs, respectivement.

Étant donné l'importance de ces denrées du point de vue agronomique, nutritionnel, social et économique, il est proposé la mise en place d'un groupe de travail pour réfléchir sur le développement de documents normatifs et des outils de promotion de leur application.

2- État des lieux relatif à la problématique des aflatoxines dans les arachides, le sorgho et le maïs

- Existence de rapports d'études réalisées sur des échantillons de produits haïtiens dérivés d'arachides, de sorgho et de maïs révélant des taux élevés d'aflatoxines par rapport aux normes du Codex Alimentarius
- Pas de documents normatifs ou de règlements en vigueur au niveau national pour les aflatoxines
- Appui aux producteurs et transformateurs d'arachides dans le cadre de la mise en œuvre du Projet « **Amélioration de la Sécurité Alimentaire dans le Nord-Est** » GCP/HAI/030/EC par le gouvernement haïtien avec le support financier de l'UE et l'appui technique de la FAO. Ce projet a pris fin au cours de l'année 2016
- Projet en cours d'exécution « **Amélioration de la lutte contre les aflatoxines en Haïti (AFLAH)** » mis en œuvre par l'Université Laval. Lancé en mai 2017, Il a pour objectif général d'améliorer la lutte contre les aflatoxines en Haïti en promouvant et en diffusant des méthodes de lutte éprouvées auprès des producteurs et des productrices d'arachide, des autres acteurs et actrices de la filière arachide et des institutions publiques. Le projet AFLAH se préoccupe également des sources de contamination en aflatoxines chez le sorgho et le maïs.
- Collaboration en cours entre le BHN et la FAO pour le développement d'un document d'orientation « Note technique sur les bonnes pratiques pour les arachides dans le contexte du Nord-Est d'Haïti » en



se basant sur le « Code d'usages pour la Prévention et la Réduction de la Contamination des Arachides par les Aflatoxines » du Codex. Destiné aux formateurs/accompagnateurs et aux producteurs, ce guide vise à décrire les bonnes pratiques pour minimiser le taux d'aflatoxines dans les arachides. La collaboration entre les deux institutions a été lancée dans le cadre de la mise en œuvre du projet GCP/HAI/030/EC.

3- Objectif

La mise en place de ce groupe de travail permettra de contribuer à la réflexion sur la lutte contre les aflatoxines dans la production et la transformation de produits locaux concernés.

4- Mandat du groupe de travail

Le groupe de travail ainsi constitué aura à :

- a) Identifier les organisations intervenant dans les recherches sur la problématique des aflatoxines en Haïti et faire une synthèse des résultats issus de leurs travaux ;
- b) Établir les maillons clés des chaînes de valeur concernées en ce qui a trait à la contamination par les aflatoxines et identifier des mesures à adopter ainsi que actions à entreprendre en guise de solutions ;
- c) Faire des recommandations pour :
 - ✓ L'établissement, la diffusion et la vulgarisation de normes et autres documents élaborés ;
 - ✓ La mise en place de base de données sur les acteurs intervenant dans les différentes filières concernées ;
 - ✓ La conduite des actions de formation et d'information sur l'utilisation des principes de prévention ;
 - ✓ Le développement de programmes de certification / attestation de conformité aux normes pour les produits concernés.

5- Composition du groupe de travail

- a) Ministère du Commerce et de l'Industrie [*Bureau Haïtien de Normalisation (BHN), Direction du Contrôle de la Qualité et de la Protection du Consommateur (DCQPC)*];
- b) Ministère de la Santé Publique et de la Population (MSPP)
- c) Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR)
- d) Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV)
- e) Université Quisqueya (UNIQ) [*Laboratoire Chibas*]
- f) Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO)
- g) Université Laval [*Projet AFLAH*]



Tél : 22 28 94 91 / 22 30 58 04

bhn@mci.gouv.ht / bhn_mci@yahoo.com

Ministère du Commerce et de l'Industrie

BUREAU HAÏTIEN DE NORMALISATION

Agenda de réunion

Thème : Mise en place d'un groupe de travail sur la problématique des aflatoxines en Haïti et discussion sur l'établissement des normes pour les produits concernés.

Date : 23 mai 2018

Heure : 09H30 AM

Lieu : Local du MCI, 8 Rue Légitime, Champs de Mars

Heure	Activité	Responsabilité
9h30 - 9h45	• Accueil des participants	
09h45 - 10h00	• Introduction et mise en contexte.	BHN
10h00 - 10h40	• Échanges d'information sur la problématique des aflatoxines en Haïti a. Exposé du représentant de la FAMV b. Exposé du représentant de l'Université Quisqueya / Projet AFLAH	Dr. Lemâne DELVA Dr. Gaël PRESSOIR
10h50 - 11h15	• Mise en place du groupe de travail sur les aflatoxines : a. TdR du groupe de travail b. Composition	BHN
11h15 - 11h30	• Questions d'intérêt général	Tous les participants
11h30	Clôture – collation	

Rencontre réalisées avec l'appui de:



**UNIVERSITÉ
LAVAL**



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

Liste des invités à la réunion sur la mise en place d'un groupe de travail sur la problématique des aflatoxines en Haïti et l'établissement de normes pour les produits concernés

Nom et prénom	Institution		Numéro de téléphone	Adresse email	
Dr. DELVA Lemâne	Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire	Laboratoire des Sciences de Base	4893-7347	lemane.delva@gmail.com; jrroads@uga.edu;	
ANTOINE Antonio		Département des Sciences et technologie des Aliments	3162-8139 40896526	toninio14@hotmail.com; toninio14@yahoo.fr;	
Dr. Gaël PRESSOIR	Université Quisqueya		Laboratoire Chibas	gael.pressoier@gmail.com;	
Dr. LOUIS Michel Alain	Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural	Unité de Protection Sanitaire	Laboratoire Vétérinaire et du Contrôle de la Qualité des Aliments de Tamarinier	3994-8472	michelalainlouis@gmail.com;
Dr. JOSEPH Haïm			Direction de l'Innocuité	4794-7928 3776-8490	haimjoseph@yahoo.es;
CHARLES Pierre Charlemagne			Direction de la Quarantaine	3128-7333 3479-3515 3780-1321	piecharles1055@yahoo.com;
Dr. MARHONE Pierre Joseline	Ministère de la Santé Publique et de la Population	Direction de la Nutrition	3492-4309 3765-9297	joselinemarhone@yahoo.fr;	
Dr. PIERRE-LOUIS Jocelyne		Direction de l'Environnement et Assainissement	3406-5784	jbplouis@yahoo.fr;	
JEAN BAPTISTE Marie Roberta	Ministère du Commerce et de l'Industrie	Direction du Contrôle de la Qualité et de la Protection du Consommateur	3454-6588	jeanbaptiste_Mr@yahoo.fr;	
MENAGER Reynold			4808-4500	reymenage@yahoo.fr; dcqpc_mci@yahoo.fr;	
MICHEL Kenneth	Étoile du Nord S.A.		3701-1145	kfmichel.ednsa@gmail.com	
CHERY Anderson	Programme des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO)		4420-0719	chery_anderson@yahoo.fr	

Annex 12. Closing workshop presentations

The AFLAH closing workshop was held on October 28 2020, at Karibe Hotel, Petion-ville, Haiti. Canadian participants attended via Zoom.

The present Annex includes powerpoint slides from the 10 presentations made during the closing workshop. These are:

Number	Title of presentation	Authors	Page number in Annex
1	Facteurs de la contamination par les aflatoxines dans la filière arachide en Haïti	Frantz Roby Point Du Jour, projet AFLAH	1-5
2	Rôle des femmes dans la production d'arachide et dans la lutte contre les aflatoxines en Haïti	Claire Lebrun, projet AFLAH	6-11
3	Recherche d'une solution de marché pour l'application de méthodes de lutte contre les aflatoxines dans l'arachide	Phendy Jacques, projet AFLAH	12-16
4	Les travaux réalisés par Acceso depuis 2014 dans la lutte contre les aflatoxines	Patrick Dorzin, Acceso	17-19
5	Réduction de la contamination aux aflatoxines chez l'arachide, le maïs et le sorgho	Gaël Pressoir et Violette Guerrier, Chibas	20-26
6	Sensibilisation des acteurs de la filière arachide à la lutte contre les aflatoxines	Fritz Mompremier et Junior Délicieux, Association des consommateurs du Nord-Est (ASCONE)	27-29
7	Prezantasyon Gid sou bon pratik transfomasyon pistach	James Blanc, Meds & Food For Kids, Angeline Jean (RAFAVAL) et Nerline Mompremier (AFO)	30-33
8	Le rôle des institutions publiques dans la lutte contre les aflatoxines en Haïti	Susje Pierre, Bureau Haïtien de Normalisation	34-37
9	La COVID-19 et le risque d'exposition aux aflatoxines en Haïti : analyse des enjeux dans la chaîne de commercialisation de l'arachide	Frantz Roby Point Du Jour, projet AFLAH	38-42
10	Évaluation du risque d'exposition aux aflatoxines induit par une hausse de la consommation du maïs dans le contexte de la Covid-19 en Haïti	Phendy Jacques, projet AFLAH	43-46

Facteurs favorisant la contamination par les aflatoxines dans la filière arachide en Haïti

UNIVERSITÉ LAVAL

Frantz Roby Point Du Jour Consultant
Hôtel Kanbe, 28 octobre 2020

IDRC | CRDI

Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19

1

Plan

- Problématique
- Méthodologie
- Résultats de l'étude
- Conclusion

2

Problématique

- Champignons : *Aspergillus flavus/parasiticus* ⇒ **Aflatoxines.**
- Produits sensibles (maïs, sorgho, arachide...)
- Impacts potentiels
 - ❖ sur la santé humaine : cancer du foie, déficience immunitaire, retard de croissance.
 - ❖ sur l'économie : barrières commerciales.
- Une préoccupation dans plusieurs pays en voie de développement (Inde, Sénégal, Ouganda, Nigéria,...)

3

Problématique Haïti

Sur 18 échantillons de manba analysés, 16 (89%) ont un taux d'aflatoxines > 20ppb (normes américaines) *Filbert & Brown*

Taux élevés de β_1 -lysine dans le sang de certains consommateurs d'arachides. *Schwartzbord et al.*

Taux élevés d'aflatoxines constatés dans l'urine de certains consommateurs d'arachides. *Gerding et al.*

Sur un total de 29 échantillons d'arachide et de manba analysés, 18 (62%) ont un taux >20 ppb. *Delva et al.*

Sur un total de 53 échantillons d'arachide et de manba analysés, 33 (62%) ont un taux >20 ppb. *Schwartzbord et Brown*

4

Problématique

Quels facteurs expliquent la contamination des arachides ?

Objectif
Comprendre les mécanismes de la progression de la contamination dans la filière.

5

Méthodologie

- Revue de littérature (aflatoxines, analyse de filières)
- Documentation sur les zones d'études (statistiques agricoles, climat, politiques, économie).
- Visites (zones de production, centres de stockage, marchés publics)
- Entretiens individuels (N = 52)
- Focus group (N = 8)

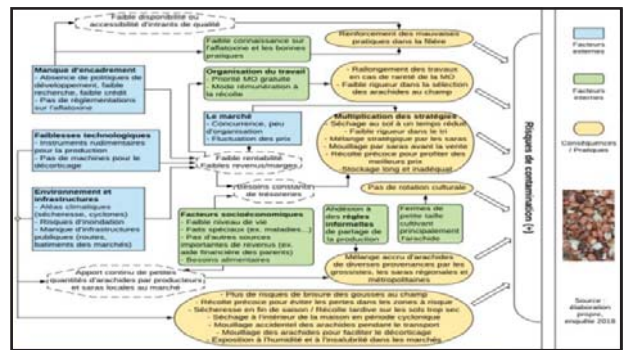
Projet AFLAH

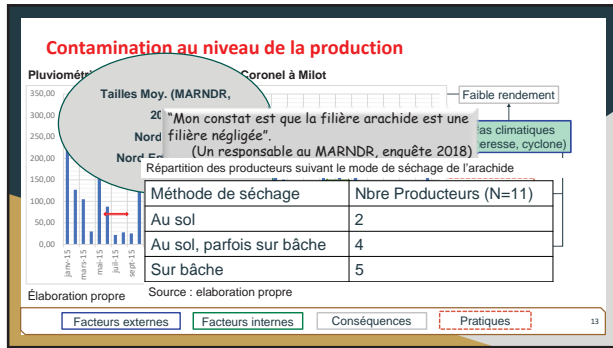
6

Résultats de l'étude

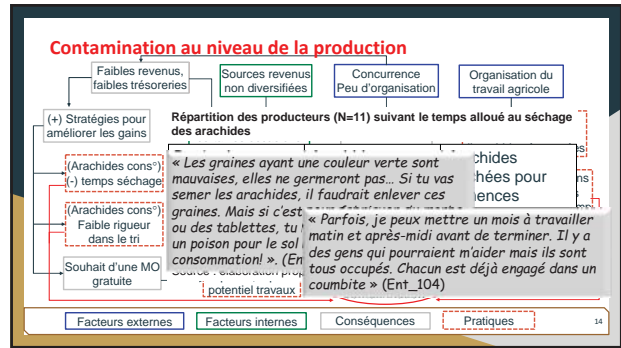
Schéma explicatif de la contamination par les aflatoxines dans la filière arachide.

7

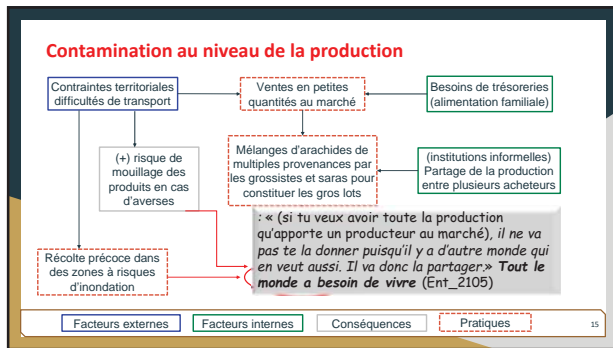




13



14



15



16

Contamination au niveau de la transformation

Utilisation des arachides de qualité inférieure après le tri

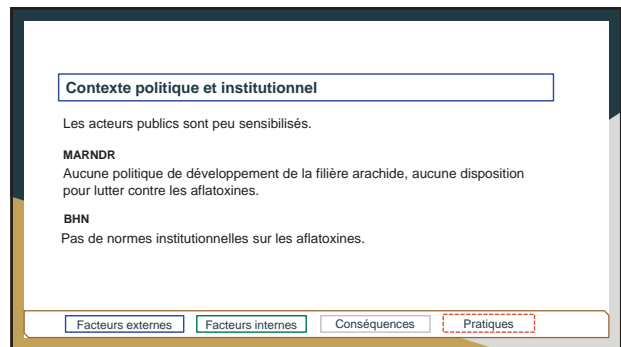
	Beurre d'arachide pour la maison	Décorticage et vente au marché	Don ou récompense au voisinage	Jetées comme déchets
P1	X		X	
P2	X			
P3	X	X		
P4				X
P5	X	X		
G1	X	X		
G2	X		X	

P : producteur G : grossiste

Source : élaboration propre

Facteurs externes | Facteurs internes | Conséquences | Pratiques

17



18

Connaissances sur les aflatoxines et des bonnes pratiques

Nombre d'acteurs informés sur l'aflatoxine et les pratiques de prévention

	Nombre répondants	Informés
Producteurs	11	3
Grossistes	10	1
Saras locales	4	0
Saras régionales	3	0
Saras métropolitaines	1	0
Commerçantes stationnaires	2	0
Artisans et ateliers de transformation	7	1
TOTAL	38	5

Source : élaboration propre, données de l'enquête.


Facteurs externes Facteurs internes Conséquences Pratiques

19

Conclusion

Synthèses des résultats

- Objectifs du travail ont été globalement atteints.
- La progression de la contamination se fait par un cumul de mauvaises pratiques dans les différents stades de la filière.



20

Conclusion

Synthèses des résultats

- Les pratiques favorisant la contamination sont soutenues par des facteurs environnementaux, politiques, institutionnelles, techniques, économiques et sociaux.
- Les faibles marges des activités et les conditions de vie précaires des acteurs compliquent la préservation ou l'amélioration de la qualité des produits.



21

Conclusion

Synthèses des résultats


- La contamination peut se produire au champ, pendant la commercialisation, le décorticage, et même la fabrication de *manba*.
- Mélange des produits au marché => La contamination initiée au champ progresse facilement pendant la commercialisation.

22

Conclusion

Synthèses des résultats

- L'ouverture à l'adoption des bonnes pratiques n'a pas été beaucoup explorée. Mais nos résultats suggèrent que les producteurs pourraient adopter facilement certaines bonnes pratiques comme l'utilisation de la bêche qui leur apportent d'autres utilités.



23

Conclusion

Pistes de solution

- Nécessité d'une sensibilisation collective.
- Accroître la valeur ajoutée des activités dans la filière.
- Faciliter l'accès aux intrants (bâche séchage, sac stockage).
- Favoriser l'accès au décorticage mécanique.
- Réorganisation de la filière : regrouper la production dans certains points, créer des canaux pour la circulation d'arachides de bonne qualité.



24

Bibliographie

- Delva, L., Philizaire, Y., Paul, B., & Beaujour, P. M. (2016). Evaluation préliminaire de la teneur en aflatoxine dans l'arachide et produits dérivés en Haïti. *Recherche, Études et Développement*, 7(2), 11-14.
- Filbert, M. E., & Brown, D. L. (2012). Aflatoxin Contamination in Haitian and Kenyan Peanut Butter and Two Solutions for Reducing Such Contamination. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 7(2-3), 321-332. <https://doi.org/10.1080/19320248.2012.707109>
- Gerding, J., Ali, N., Schwartzbord, J., Cramer, B., Brown, D. L., Degen, G. H., & Humpf, H.-U. (2015). A comparative study of the human urinary mycotoxin excretion patterns in Bangladesh, Germany, and Haiti using a rapid and sensitive LC-MS/MS approach. *Mycotoxin Research*, 31(3), 127-136. <https://doi.org/10.1007/s12550-015-0223-9>

25

25

Bibliographie

- Schwartzbord, J. R., & Brown, D. L. (2015). Aflatoxin contamination in Haitian peanut products and maize and the safety of oil processed from contaminated peanuts. *Food Control*, 56(Supplement C), 114-118. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.03.014>
- Schwartzbord, J., Brown, D. L., Pape, J. W., Verdier, R.-I., Filbert, M., & Wang, J.-S. (2014). Aflatoxin-Lysine Adducts in Haitian Patients Ingesting Peanut and Maize Products. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 9(2), 244-255. <https://doi.org/10.1080/19320248.2013.816990>

26

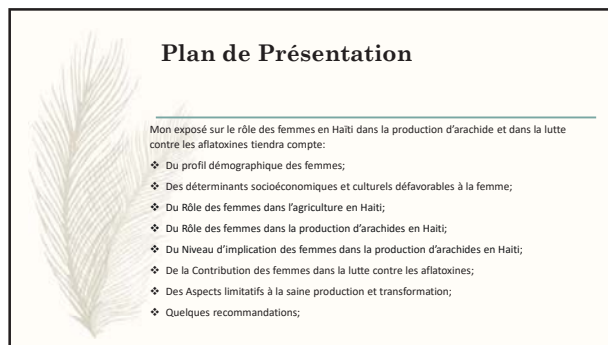
26



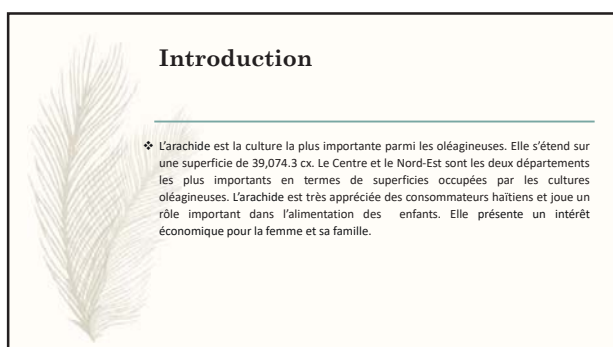
27



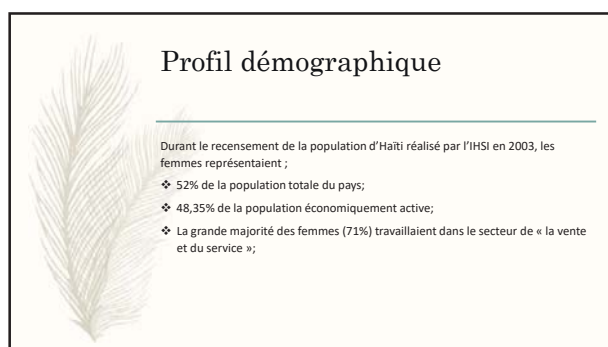
1



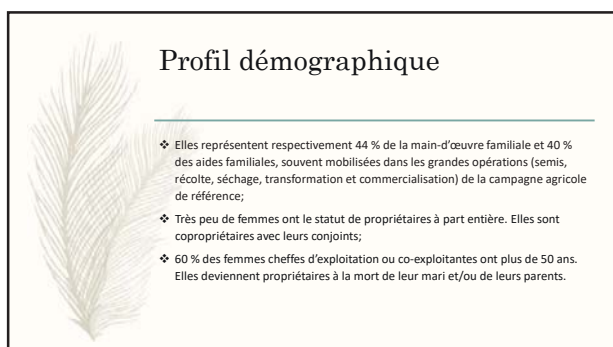
2



3




4



5

	Nombre d'exploitantes	SAU (carreau)	Superficie moyenne (carreau)	Chef Exploitation Titre /achat	Petits producteurs d'arachides
Nationale	1,004,326	766,823.6		1, 018,951	Environ 200 000
Femmes	257,670 25.3%	150,344.2 20.4%	0,58cx	207,218	
Hommes	757,354 74.3%	582,810.9 79,2%	0,77cx	752,647	

6



Déterminants socioéconomiques et culturels défavorables à la femme (niveau d'éducation)

Les femmes sont souvent moins instruites que les hommes

- ❖ Au niveau national, 13 % des femmes et 9 % des hommes n'ont jamais fréquenté l'école;
- ❖ Le nombre médian d'années complétées est estimé à 3,9 chez les femmes et à 4,1 chez les hommes;
- ❖ L'espérance de vie scolaire des filles est de 2 ans et 8 mois contre une moyenne générale de 3 ans et 9 mois;
- ❖ 1,4 % des hommes ont atteint le niveau universitaire contre 0,7 % pour les femmes;


7



Déterminants socioéconomiques et culturels défavorables à la femme (niveau d'éducation)

- ❖ Dans le milieu rural, 20% de femmes n'ont aucune instruction contre 13% pour les hommes;
- ❖ Le taux urbain de fréquentation de l'école est 1,6 fois supérieur à celui de la zone rurale;
- 31% des femmes rurales non scolarisées contre 13% des hommes.

8



Déterminants socio-culturels défavorables à la femme (statut conjugal)

- ❖ Certaines entrent en union à un âge plus jeune que les hommes: 17% versus 4% chez les moins de 18 ans ;
- ❖ 17% des adolescentes sont déjà en union contre 2% des adolescents,
- ❖ Seulement 32 % des unions sont consacrées par un mariage. Le plaçage constitue le mode d'union le plus répandu chez les femmes (51 %);
- ❖ Un pourcentage appréciable de femmes sont en relation avec des partenaires sans cohabitation ;
- ❖ Un peu plus de quatre ménages sur dix (45 %) ont une femme à leur tête avec des variations : 49% en milieu urbain, 43% en milieu rural.


9



Déterminants socioéconomiques et culturels défavorables à la femme (statut dans le ménage)

- ❖ La monoparentalité affecte beaucoup les femmes. 45% des femmes sont chefs de ménage (EMMUS 2016-17);
- ❖ Leurs revenus sont plus faibles que celles qui sont en union;
- ❖ Elles ont beaucoup plus de difficultés pour accéder à la propriété;
- ❖ Elles sont le plus souvent les plus démunies et parmi les plus pauvres ;
- ❖ Elles assument seules leurs propres besoins et ceux des membres de leur famille.


10



Déterminants socioéconomiques et culturels défavorables à la femme (moyens de production)

- ❖ Le genre, la pauvreté et la résidence géographique sont les trois (3) facteurs les plus déterminants de disparités liés au bien-être et au respect des droits des femmes et des filles. Les déterminants socioéconomiques ne jouent pas en faveur des femmes œuvrant dans le secteur agricole. Elles sont discriminées dans l'accès aux moyens de production, notamment la terre et les intrants.


11



Déterminants socioéconomiques et culturels défavorables à la femme (moyens de production)

- ❖ En dehors de l'héritage, elles possèdent moins de biens productifs que les hommes et exploitent de plus petites parcelles.
- ❖ 74 % des femmes ne possèdent pas de terres (84% en milieu urbain contre 65% en milieu rural);
- ❖ 48 % des femmes possédant des terres n'ont aucun titre de propriété;
- ❖ Seulement 38% de celles qui possèdent des terres ont un titre de propriété avec leur nom dessus;


12



Déterminants socioéconomiques et culturels défavorables à la femme (moyens de production)

- ❖ Les femmes représentent 46 % de la population active;
- ❖ Seulement 30 % sont créatrices d'entreprises;
- ❖ Elles créent avec des ressources moindres que celles des hommes et donc prennent moins de risques;
- ❖ Sur le marché du travail, elles sont moins susceptibles d'être employées et gagnent significativement moins que les hommes. Les rémunérations des femmes sont ainsi 32% inférieures à celles des hommes;
- ❖ Au niveau du secteur agricole, elles représentent 26.2% des demandeuses de crédit et 30.2% de celles qui en ont obtenu.

13



Déterminants socioéconomiques défavorables à la femme (milieu rural)

- ❖ Plus de la moitié de la population haïtienne vit en milieu rural soit 53 % des femmes et 55 % des hommes;
- ❖ Le milieu rural est identifié comme ayant le plus de pauvres en Haïti. Près de 70% des ménages ruraux sont considérés comme des pauvres chroniques, contre 20% des ménages urbains;
- ❖ La pauvreté est plus profonde et plus intense dans les zones rurales;
- ❖ L'incidence de la pauvreté et de l'extrême pauvreté est nettement plus importante en milieu rural où 88% des individus vivent en-dessous du seuil de pauvreté;
- ❖ 61% des ménages pauvres travaillent dans le secteur de l'agriculture où le revenu moyen représente moins de 20% de la rémunération dans le secteur formel;


14



Rôle des femmes dans l'agriculture en Haïti

- ❖ Souvent, les hommes et les femmes jouent des rôles complémentaires, ils partagent où se divisent les tâches relatives à la production;
- ❖ Parfois, femmes et hommes ont des tâches et des responsabilités totalement différentes à l'égard de certaines cultures;
- ❖ Le rôle que les femmes jouent dans l'agriculture varie selon la région et le pays;
- ❖ Les femmes sont surtout affectées sur des exploitations généralement de taille plus petite;

15



Rôle des femmes dans la production d'arachides en Haïti

- ❖ Les femmes jouent un rôle important dans la filière d'arachides en Haïti. Elles travaillent à toutes les étapes de la chaîne de production, de la commercialisation, de la transformation jusqu'à la consommation;
- ❖ Les hommes sont principalement chargés du défrichage et de la préparation des champs, du labourage, de l'épandage d'engrais et de la pulvérisation de pesticides. Ils participent plus ou moins, selon les cas, aux autres tâches agricoles auprès des femmes;


16



Niveau d'implication des femmes dans la production d'arachides en Haïti

- ❖ Les femmes en union sont moins impliquées dans le labourage du sol, le désherbage et la récolte d'arachides;
- ❖ Les femmes cheffes de ménage assument souvent, de leurs fonds propres les coûts de production;
- ❖ Les femmes cheffes de ménage s'adonnent souvent au labourage des champs. Elles se font aider par des travailleurs, rémunérés à la journée;


17



Rôle des femmes dans la production d'arachides en Haïti

- ❖ Elle sont surtout impliquées dans l'ensemencement;
- ❖ Elles participent plus ou moins au désherbage;
- ❖ Elles ramassent les plants récoltés, enlèvent les gousses des plants, les étalent pour le séchage et effectuent le battage;
- ❖ Elles remplissent les sacs des arachides séchées et procèdent à leur vente sur le marché (elles peuvent avoir à remplir entre 15 et 25 sacs d'arachides);
- ❖ Elles effectuent la vente au marché et/ou l'achat et la revente (madan sara);


18



Niveau d'implication des femmes dans la production d'arachides en Haïti

- ❖ 18 % effectuent elles-mêmes la préparation du sol; 25% avec leurs conjoints et d'autres membres de la famille (25%) en konbit et/ou avec des ouvriers. Le conjoint le fait seul ou avec un autre homme dans 33% des cas;
- ❖ 25% réalisent elles-mêmes l'ensemencement; 39% de concert avec leur conjoint et d'autres membres de la famille et 24% en konbit et/ou avec des ouvriers;
- ❖ 22% réalisent elles-mêmes le désherbage; 25% le font avec leurs conjoints et d'autres membres de la famille et 33% en konbit et/ou avec des ouvriers

19



Niveau d'implication des femmes dans la production d'arachides en Haïti

- ❖ 37% effectuent elles-mêmes leur récolte; 35% avec leurs conjoints et d'autres membres de la famille; 25% en konbit et/ avec des ouvriers;
- ❖ 87% sont impliquées seules dans le séchage; 10% avec leurs conjoints et d'autres membres de la famille et 1% avec des ouvriers;
- ❖ 83% réalisent seules les tris; 13% les font avec leur conjoint et d'autres membres de la famille 1% avec des ouvriers;


20



Niveau d'implication des femmes dans la production d'arachides en Haïti

- ❖ 98% des arachides sont stockées à domicile;
- ❖ Elles transportent les arachides de leur domicile au marché et d'un marché à un autre, d'un département à un autre (78% des productrices déclarent avoir vendu les arachides au marché le plus proche) ;
- ❖ 96% sont impliquées dans la commercialisation et 4% avec d'autres membres de la famille;
- ❖ Elles sont impliquées à 100% dans la transformation des arachides (grillées salées ou enrobées de sucre (karapina), moulues en beurre (mamba) ou en douces, tablettes, nougats, cham-cham.

21




Contribution des femmes dans la lutte contre les aflatoxines

L'un des moyen de limiter la contamination des arachides est l'adoption de mesures post-récoltes rigoureuses:

- ❖ 69% des agricultrices disent trier les arachides après les avoir séchées;
- ❖ Elles doivent jeter celles qui sont abîmées (décolorées, non mures, cassées, moisies);
- ❖ 68% des femmes disent jeter les arachides qui ne sont pas saines, c'est-à-dire celles qui présentent des dommages ou des signes de contamination;
- ❖ (il est difficile de retracer les arachides triées et jetées);

22



Contribution des femmes dans la lutte contre les aflatoxines

- ❖ 40% des agricultrices disent utiliser une bâche pour sécher les arachides;
- ❖ 76% séchent les arachides à même le sol (dans le cadre du projet AFLAH, 152 producteurs et productrices ont reçu des bâches dont 51 femmes);
- ❖ Les agricultrices utilisent des sacs pour entreposer les arachides;
- ❖ Les femmes ainsi que les membres de leur famille consomment une partie des récoltes.

23



Aspects limitatifs à la saine production et à la transformation des arachides

- ❖ Incapacité des petites productrices de garder des semences en réserve pour la prochaine saison (Seulement 37% des femmes arrivent à conserver une partie des récoltes comme semences) ;
- ❖ Manque de moyens économiques pour acheter des semences en début de saison;
- ❖ Incapacité de mobiliser des fonds pour la préparation et l'entretien des champs;

24



Aspects limitatifs à la saine production et à la transformation des arachides

- ❖ Absence d'institutions de micro finance tant publiques que privées dans la majorité des sections communales;
- ❖ Absence de boutiques agricoles pour l'achat de semences, de fongicides et le renouvellement des outils de travail;
- ❖ L'entraide « Konbit » entre les producteurs et productrices devient de plus en plus rare;

25



Aspects limitatifs à la saine production et à la transformation des arachides

- ❖ Absence de système d'irrigation (période de sécheresse) et de canaux de drainage (abondance de pluie/inondation) après l'ensemencement;
- ❖ Absence de surface adéquat pour sécher les arachides (76% les séchent les arachides à même le sol);
- ❖ Sac d'emballage inapproprié;
- ❖ Espace inapproprié pour l'entreposage des arachides (manque de ventilation tant à la maison qu'au niveau des dépôts des centres commerciaux);
- ❖ Mauvaises conditions de transport mettant en péril la vie des « madan saras »;

26



Aspects limitatifs à la saine production et à la transformation des arachides

- ❖ Manque de connaissances des femmes sur les méfaits de l'aflatoxine (la grande majorité, soit 73%, n'en connaissent rien);
- ❖ Exposition des femmes aux fongicides durant l'aspersion (souvent nocifs pour la fertilité et pendant la grossesse);
- ❖ Utilisation de matériels de transformation (moulin) non entretenus;


27



Aspects limitatifs à la saine production et à la transformation des arachides

- Absence de crédit dans le secteur de la transformation;
- Absence d'encadrement technique;
- Infrastructures inadaptées;

28



En guise de Conclusion

- ❖ Les données des différentes enquêtes réalisées dans le cadre du projet montrent clairement que les femmes interviennent à toutes les étapes de la filière arachide surtout au niveau des activités post-récolte, de la vente, de la transformation et de l'alimentation. Leur rôle est donc primordial dans le contrôle des aflatoxines.
- ❖ La capitalisation des résultats du projet par les principaux intervenants au niveau de la filière est donc essentielle pour un changement durable de comportement des acteurs/rices et contribuera à l'amélioration du revenu des producteurs/rices, de leur santé et de celle des membres de leur ménage. Toute amélioration des conditions des femmes contribuerait à la croissance économique, à la cohésion sociale et au développement durable en Haïti.

29



Recommandations

- ❖ Agir sur les déterminants socioéconomiques défavorables à l'épanouissement des femmes;
- ❖ Augmenter l'accès des femmes aux moyens de production;
- ❖ Elaborer un plan de soutien économique en faveur des femmes, notamment les agricultrices;
- ❖ Rendre le système de transport interzone/interurbain/interdépartemental adéquat pour les marchandises et sécuritaire pour les usagers, notamment les « Madan sara »;

30



Recommandations

- ❖ Promouvoir l'entreprenariat féminin afin d'améliorer le statut social des femmes et le niveau de bien-être de leur famille ;
- ❖ Appuyer l'investissement privé des entrepreneurs de sexe féminin
- ❖ Construire un fonds d'amortissement pour les entrepreneurs de sexe féminin ;
- ❖ Encourager la création de réseaux de femmes entrepreneures ;


31



Recommandations

- ❖ Créer un forum avec des femmes productrices et inciter à la mise en place d'une fédération de femmes dans le secteur agricole;
- ❖ Moderniser et entretenir les infrastructures de transformation des produits agricoles;
- ❖ Construire à proximité des marchés des dépôts adéquats et des dortoirs communautaires pour les commerçantes « Madan sara »
- ❖ Rendre les programmes de formation existants adaptés aux besoins d'autonomisation des agricultrices et des transformatrices;


32



Recommandations/corrections à apporter (suite)

- ❖ Poursuivre le renforcement des femmes à la saine production, commercialisation et consommation des arachides;
- ❖ Poursuivre la sensibilisation des Madan-sara et des transformatrices sur les bonnes pratiques de commercialisation et transformation des arachides;
- ❖ Sensibiliser la population sur les méfaits des aflatoxines et les risques qu'elle court en consommant de l'arachide potentiellement contaminée.


33



Sources des données statistiques et des informations (suite)

- ❖ Rapport EMMUS VI (2016-2017);
- ❖ Recensement agricole 2009-2010;
- ❖ (MEF-PNUD-FAO, La pauvreté en Haïti. Un profil de la pauvreté en Haïti à partir des données de l'ECVH, Novembre 2003);
- Evaluation des impacts socio-économiques de l'aflatoxine sur la chaîne de valeur de l'arachide à Ouanaminthe, cas de Gens-de-Nantes de 2014 à 2017.», Mémoire de Lisa Georges, pour l'obtention du titre licencié en Sciences Agricoles, Mai 2018;
- ❖ Haïti, investir dans l'humain pour combattre la pauvreté, MPCE, ONPES, BM, 2014

34



Sources des données statistiques et des informations

- ❖ Contribution à l'étude de la filière arachide en Haïti, Mémoire de Frantz Roby pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur-Agronome Data Summary for Women Peanut Farmer Survey completed by MFK in April 2018 in the rural areas of Savane-au-Lait, Savane Longue, and Gens-de-Nantes in the Ouanaminthe area of the Nord Est department of Haïti;
- ❖ Induire des incitatifs économiques auprès des producteurs Haïtiens d'arachides pour réduire les aflatoxines, mémoire de Phendy, Jacques, Maîtrise en agroéconomie, April 2019

35



Recherche d'une solution de marché pour l'application de méthodes de lutte contre les aflatoxines dans l'arachide


 Phendy Jacques, Ing-Agr, M. Sc.
 Consultant du projet AFLAH
 Université Laval
 Octobre 2020

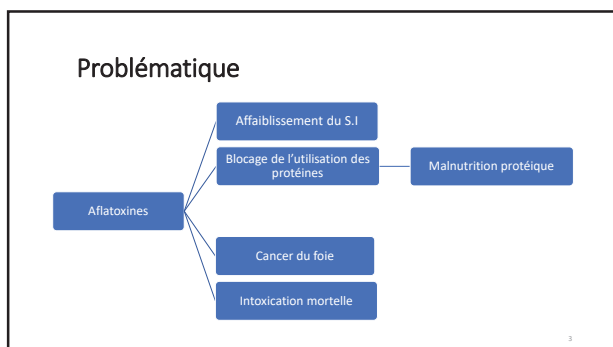

 International Development Research Centre
 Centre de recherches pour le développement international

1

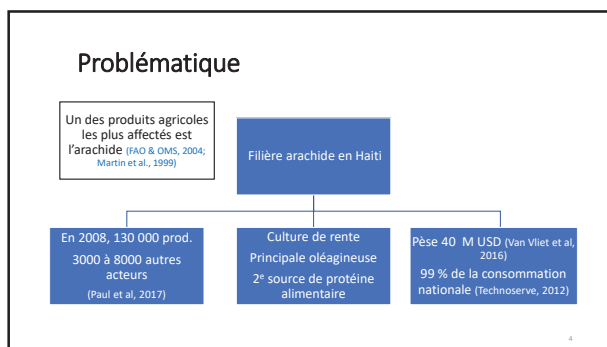
Plan de la présentation

- Problématique
- Objectifs
- Méthodologie
- Résultats
- Conclusion

2



3



4

Les objectifs

Objectif principal

- Déterminer les incitatifs économiques pouvant amener les producteurs d'arachides en Haïti à adopter des méthodes de luttes efficaces contre les aflatoxines

Objectifs Spécifiques

- Créer un design de marché sur le terrain en utilisant les techniques de l'économie expérimentale pour déterminer la prime nécessaire aux producteurs pour l'adoption du tri, l'utilisation des bâches et des sacs à filet;
- Mesurer le CAP des consommateurs (formel et informel) pour du beurre d'arachides attesté de qualité
- Mesurer l'effet du niveau information fourni sur les aflatoxines sur le CAP
- Faire une adéquation entre le CAP des consommateurs et la prime nécessaire pour inciter un changement chez les producteurs;

5

Méthodologie

- Le travail s'est effectué dans le Nord d'Haïti et l'Ouest
- Zone d'intervention d'AFLAH et IFF
- 224 producteurs et productrices
- 100 consommateurs du secteur formel en 2018
- 600 consommateurs du secteur informel en 2019



6

Méthodologie

Choix des producteurs

- À cause de l'absence de base de sondage, choix d'un échantillonnage non probabiliste de convenance

Groupe	Descriptions	Taille
G1	Groupe de contrôle pour le traitement 1	25
G2	Participants aux enchères, avec incitatif C1, un accès libre au marché quel que soit le niveau d'AF;	50
G3	Participants aux enchères avec incitatif C1, l'accès au marché s'ils répondent à la norme d'AF (10 ppb);	50
G4	Producteur ayant reçu une bêche (traitement 2)	58
G5	Groupe de contrôle pour le traitement 2	41

7

Méthodologie

Design expérimental pour la mesure de la prime des producteurs

- Deux grandes parties : les pratiques d'enchères et les enchères réelles

Les pratiques d'enchères

- Familiariser les participants avec l'expérience
- Permettre aux participants d'identifier la stratégie optimale

Le travail pour les participants consistait à dévoiler le **montant minimum** dont ils ont besoin **pour souffler un ballon et l'attacher**

8

Méthodologie

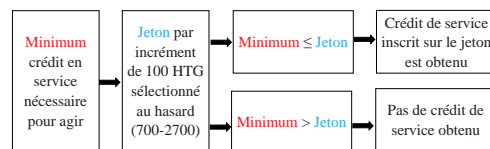
Déroulement du BDM-inversé individuel

- Mise en contexte et informations sur les aflatoxines et sur les moyens de lutte
- Description du travail
 - Le séchage des arachides sur des bâches;
 - Le tri des arachides;
 - Le stockage des arachides dans des sacs appropriés (sacs à filet);
- La mise des participants : Minimum voulu pour agir

9

Méthodologie

Fonctionnement du BDM-inversé



10

Méthodologie

L'échantillon des consommateurs

- 100 consommateurs de l'aire métropolitaine de Port-au-Prince et du Cap-Haïtien ont pris part à l'étude en 2018
- 600 consommateurs de secteur informel du Cap-Haïtien et de Port-au-Prince ont été enquêtés en 2019
- En 2018, la sélection des participants s'est faite sur base aux points ou autour des points de vente du beurre d'arachide du secteur formel
- En 2019, on a utilisé la méthode d'échantillonnage des itinéraires

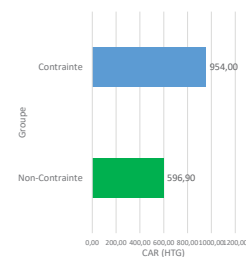
11

Résultats

CAR et contrainte de qualité d'accès au marché

Contrainte : 596,90
 Non-Contrainte : 954,00
 Diff : 357,8 (60 %)
 P-value : 0,000***

- Contrainte → plus d'effort perçu → CAR ↑



12

11

12

Résultats

Facteurs influençant la prime des producteurs

- Les mises \geq à 700 été considérée comme élevé, le modèle statistique réalisé montre que :
- Avec contrainte (OR = 4,04**), 4 fois plus de chance d'exiger une prime élevée;
- La connaissance de l'AF (OR = 4,71**) est aussi liée a la probabilité de demander une prime importante.
- Arachide culture principale (OR = 0,39⁴), 3 fois moins de chance d'exiger un montant élevé pour agir

13

13

Résultats

Les facteurs liés à qualité des arachides

Facteurs associés à la qualité

- Main-d'œuvre familiale
- Qualité de la semence
- Expérience de l'agriculteur
- Éducation de l'agriculteur

Facteurs associé à une mauvaise qualité

- Maladie au niveau de la parcelle
- Les données pédologiques

Régl. logistique de la qualité (< 10 ppb) des arachides (n = 93)				
	N	B	OR	p-value
Contr_a_març[oui]	44	0,25	1,29	0,820
Expérience [oui]	59	1,29	3,61	0,088 ⁴
Éducation[oui]	27	1,14	4,12	0,077 ⁴
Taille ménage	93	0,54	1,72	0,007**
Pratiques culturelles				
Maladie [T.oui]	56	-1,29	0,27	0,064 ⁴
Qualité semence [oui]	37	2,08	7,99	0,028*
Données pédologiques				
Mg_tres_eleve[oui]	14	-2,01	0,97	0,025*
N	93	-0,02	0,1	0,034*
pH	93	-2,64	0,13	0,044*

Intercept	9,2		9901,89	0,114
AIC			107,36	
Taux d'erreur			21 %	

14

14

Résultat

Accès à un paquet de services agricoles le niveau d'aflatoxines des arachides

	G1	G2 & G3	G1 - [G2&G3]	Test de W
Moyenne	6,5	5,65	0,85 (15 %)	p-v =0,78
Éc-type	9,21	8,74		
Variance	84,82	76,39		
Min	0	0		
Max	26	27		
N	25	93		

15

15

Résultat

L'utilisation d'une bâche et le niveau d'aflatoxines des arachides

- Le séchage sur des bâches constitue un point critique pour le contrôle des aflatoxines (FAO & IAEA, 2003)
- Supérieur aux méthodes traditionnelle (Noah, 2017)

	Non (G1&G5)	Oui (G2, G3 et G4)	Non-Oui	Test de W
Moy	6,41	5,12	1,29 (25 %)	p-v = 0,02*
Éc-type	11,58	9,63		
Var	139,09	92,74		
Min	0	0		
Max	58	55,9		
N	66	151		

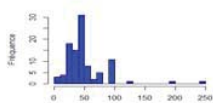
16

16

Résultat

CAP supplémentaires pour du beurre d'arachides respectant les normes d'aflatoxines (16 oz)

Diagramme ses mises



Statistiques descriptives des mises

	CAP
Moyenne	52,75
Médiane	50
Écart-type	35,33
Variance de l'échantillon	1248,17
Minimum	0
Maximum	250
Nombre d'échantillons	100

17

17

Résultat

CAP pour du beurre d'arachides et connaissance de l'AF

Connaissance de l'AF

	OUI	NON
CAP	65,00	51,97
N	6	94
Écart-type		
Diff.	13,08 (25 %)	
Test W		P-value = 0,03*

- Une meilleure connaissance tend à faire augmenter le CAP
- Mais le taux est faible

18

18

Résultat

CAP pour du beurre d'arachides et connaissance de l'AF

	Info partielle	Info complète
CAP	59,18	49,18
Écart-type	43,33	24,35
N	51	49
Diff.	-10 (20 %)	
Test W	p-value = 0,99	

- Un niveau partiel d'information suffit pour créer de la valeur;
- Passage d'un niveau moyen à élevé d'info n'est pas toujours efficace pour faire ↑ le CAP (Doyon et al, 2012).

19

19

Résultats

Adéquation entre le CAP des consommateurs et le CAR des producteurs

Consommateurs du secteur formel

- 52,75 HTG supplémentaires pour un pot de 16 onces
- Soit 21 % du prix
- 69 % marges des intermédiaires (TechnoServe, 2012)
- CAP disponible : 16,35/pot de beurre attesté

Producteurs d'arachides

- Prime de 954 HTG pour 214 kg d'arachides mis sur le marché
- Soit un équivalent de de 2,5 HT / pot de 16 oz de beurre

20

20

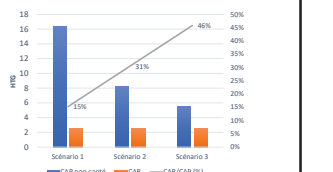
Résultats

Adéquation entre le CAP des consommateurs et le CAR des producteurs

3 scénarios sur les B hypothétiques

1. Pas de de biais
2. Un biais d'un facteur de deux (2)
3. Un biais de facteurs de trois (3)

- Pour les 3 scénarios CAP est suffisant pour satisfaire CAR



21

21

Résultats

Adéquation entre le CAP des consommateurs et le CAR des producteurs

Consommateurs du secteur informel

- 32,38 HTG supplémentaires pour un pot de 16 onces
- Soit 12 % du prix de référence
- CAP disponible : 10 HTG/pot de beurre attesté

Producteurs d'arachides

- Prime de 954 HTG pour 214 kg d'arachides mis sur le marché
- Soit un équivalent de de 2,5 HT / pot de 16 oz de beurre
- Même avec un biais de facteur 3 (10/3 = 3,33 HTG),
- CAP informel > CAR des producteurs

22

22

Conclusion

- L'exposition à des produits agricoles insalubres est un enjeu majeur en Haïti;
- Les produits à base d'arachides sont souvent contaminés par des aflatoxines, un puissant carcinogène;

Du côté des producteurs

- L'accès à une bâche pour le séchage d'arachides est un élément important dans la lutte contre les aflatoxines;

23

23

Conclusion

- On a mis en évidence l'importance d'autres variables jouant un rôle dans la qualité des arachides l'accès à des semences de qualité, la main-d'œuvre familiale, l'éducation et l'expérience de l'agriculteur;
- En utilisant un BDM-inversé, on a constaté que le contrôle de qualité d'accès au marché influence significativement, le CAR des producteurs;
- Cela démontre qu'avec un contrôle de qualité, les producteurs prennent plus au sérieux les normes à respecter.

24

24

Conclusion

Du côté des consommateurs

- Les consommateurs de leur côté sont prêts à payer plus pour du beurre d'arachide attesté de qualité
- Plus d'info sur les AF ne fait pas augmenter leur CAP.
- Donc, dans une campagne de sensibilisation auprès des consommateurs, un niveau moyen d'info sur la dangerosité des aflatoxines suffirait amplement;
- Le rapprochement du CAP et du CAR montre qu'une solution de marché est possible;

25

25

Références

- Dayon, M., Jullien, C., & Labrecque, J. (2012). Mesure des propensions individuelles à payer pour les aliments fonctionnels. *IDEAS Working Paper Series from RePEc*.
- FAO, & IAEA. (2003). *Manuel sur l'application du Système de l'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP) pour la prévention et le contrôle des mycotoxines*. Rome: Agence internationale de l'énergie atomique, Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- Martin, J., Ba, A., Dimanche, P., & Schilling, R. (1999). Comment lutter contre la contamination de l'arachide par les aflatoxines? : expériences conduites au Sénégal. [How groundnut contamination by aflatoxins can be controlled? : work in Senegal; Como luchar contra la contaminación del maní por las aflatoxinas del maní? : ensayos llevados a cabo en Senegal]. [archive]. *Agriculture et Développement*(23), 58-67.
- Noah, S. (2017). EFFECTS OF DIFFERENT DRYING AND STORAGE METHODS ON THE AFLATOXIN CONCENTRATION OF GROUNDNUTS (*Arachis hypogaea* Linn) IN THE NORTHERN REGION OF GHANA.
- Paul, B., Delva, L., & Philizaire, Y. (2017). L'aflatoxine menace-t-elle la sécurité alimentaire en Haïti? *Haïti Perspectives*, 5(4), 43-48.
- TechnoServe. (2012). Haitian peanut sector assessment. In *Strategic Industry and Value Chain Analysis* (pp. 40).
- Van Vliet, G., ed., Pressoir, G., ed., Marzin, J., ed., & Giordano, T., ed. (2016). *Une étude exhaustive et stratégique du secteur agricole/rural haïtien et des investissements publics requis pour son développement*. Version finale - 29 juin 2016. Convention CO0075-15 BID/IDB. Retrieved from Montpellier, France: <http://agrictrop.cirad.fr/580373/>

26

26

Merci

27

27



1

AGENDA

- **Acceso Haïti en quelques mots**
 - Chiffres clés
 - Problématique et solutions, modèle d'intervention
- **Acceso Haïti et le contrôle des aflatoxines**
 - Recherche et partenariats
 - En pratique, de multiples niveaux d'intervention
 - Perspectives et avenir

2

Acceso Haïti en quelques slides

3

Acceso Haïti comble le fossé entre les acheteurs et les petits exploitants agricoles en Haïti

Lancé en 2014, Acceso Haïti est une agro-industrie sociale à but lucratif.

Revenus	Plantations impactées	Haïtiens impactés
\$1.3m+	7,400+	32,000+
généérés en 2019 par de tous les programmes, y compris les subventions et les contrats de service	Directement impactés par Acceso Haïti depuis 2014	Indirectement impactés par Acceso Haïti depuis 2014
3,900+	1,700+	1.4m+
Élèves soutenus par les partenariats Acceso Haïti contre la malnutrition	Tonnes métriques d'arachides de qualité contrôlée et testées pour l'aflatoxine vendues à ce jour	Plantules produites dans le cadre d'un programme de reboisement axé sur le marché

Acceso Haïti a commencé par se concentrer sur la chaîne de valeur de l'arachide, et s'étend désormais à de nouvelles cultures telles que la mangue, le citron et le moringa après avoir observé le potentiel de son modèle dans ces chaînes de valeur.

4

Les agriculteurs haïtiens ont un accès limité aux acheteurs finaux et la chaîne d'approvisionnement informelle soulève d'importantes préoccupations surtout en matière de salubrité alimentaire

1 Les petits agriculteurs haïtiens ont du mal à trouver des acheteurs fiables en raison de l'extrême fragmentation du marché :

- La taille moyenne des exploitations de 1,5 ha fait qu'il est difficile pour les agriculteurs de produire des cultures à l'échelle économique ;
- Les agriculteurs haïtiens manquent à la fois d'informations et d'encadrement de proximité avec des marchés finaux stables qui paient des prix équitables pour leurs produits des chaînes d'approvisionnement complexes réduisant la rentabilité et la croissance globales du secteur.

2 La contamination de la chaîne d'approvisionnement suscite des préoccupations en matière de salubrité alimentaire :

- Les cultures qui composent le panier alimentaire haïtien et qui sont importantes pour la sécurité alimentaire en Haïti, comme le maïs, le riz et les arachides, contiennent des niveaux élevés d'aflatoxine.
- Les produits sont souvent vendus de manière informelle sur de petits marchés provinciaux, régionaux et urbains, changeant plusieurs fois de mains, entreposés dans des mauvaises conditions, ce qui augmente le risque de contamination

Chaîne d'approvisionnement de l'arachide

Production essentiellement dans le Plateau Central, le Nord et le Nord Est

↓

Transport : camions, paniers, ânes, etc.

↓

Stockage : inefficace et insalubre

↓

Vente : larges marchés informels ruraux

Décortiquée dans les zones rurales par du travail manuel ou des machines appartenant à des entrepreneurs locaux

↓

~95% Des arachides vendues au secteur informel

~5% Des arachides vendues au secteur formel (transformateurs industriels, supermarchés, etc.)

5

Acceso Haïti intervient à toutes les étapes de la chaîne de valeur pour combler le fossé entre acheteurs et petits planteurs

Solution 1: Formations & Intrants

- Assistance technique de proximité aux planteurs pour améliorer le savoir faire en mettant en œuvre les meilleures pratiques
- Paquets de crédit d'intrants à des taux d'intérêt à faible coût et à des conditions de remboursement favorables et en nature

Solution 2: Achats Garantis

- Achat des récoltes aux planteurs à des prix équitables du marché
- Offre et demande agrégées pour offrir aux acheteurs des contrats à prix fixe, à faible coût et de haute qualité

Solution 3: Gestion de la chaîne d'approvisionnement

- Tri, test et stockage des cultures dans des dépôts locaux et des installations de qualité contrôlée, ce qui réduit les coûts de transport pour les planteurs et limite la contamination potentielle
- Déploiement des solutions logistiques pour garantir que les acheteurs reçoivent des livraisons pratiques et en temps opportun

Les 9 dépôts régionaux d'Acceso sont répartis en 3 zones d'intervention, au plus près des planteurs et des bassins de production de l'arachide. Ces dépôts permettent à Acceso Haïti d'optimiser la logistique en contrôlant leur utilisation efficace pour les récoltes destinées à la vente et pour les intrants destinés aux agriculteurs.

6

Acceso Haiti crée une solution intégrée qui apporte de la valeur aux agriculteurs et aux acheteurs



Planteurs

- Les agriculteurs reçoivent une assistance technique et des intrants à crédit
- Acceso garantit l'achat des produits agricoles (arachide, manioc, etc.) à des prix équitables

Stockage

- Acceso gère l'agriculture, le tri et le stockage en conditions optimales dans ses dépôts régionaux au plus près des planteurs ainsi que dans son Dépôt Central à Mirebalais

Qualité

- Acceso effectue des tests d'affaîtoxine pour les arachides et d'autres exigences de qualité

Logistique

- Acceso trie, remballé et étiquette toutes les arachides avant leur expédition aux acheteurs
- Acceso déploie des solutions logistiques pour assurer des livraisons dans les délais

Acheteurs

- Les acheteurs reçoivent des récoltes locales de haute qualité provenant de sources durables à des prix compétitifs

Des conseils pratiques sont fournis par les experts agricoles locaux d'Acceso, garantissant des solutions optimisées et adaptées à chaque planteur

7

Pour les planteurs, la proposition de valeur d'Acceso Haiti réduit les coûts et les risques de production individuels traditionnels

Assistance Technique

- Offre une formation de qualité pour aider les agriculteurs à améliorer les rendements de production et la qualité de la production
- Dirigé par une équipe de techniciens expérimentés sur le terrain et de gestionnaires de dépôts
- Formation dispensée sur un minimum de quatre modules pour assurer la mise en œuvre par les planteurs et le transfert des connaissances
- Les sujets de formation incluent:
 - Meilleures pratiques pour une maintenance appropriée sur le terrain
 - Meilleures pratiques pour la prévention des maladies

Paquet de crédit

- Les paquets d'intrants comprennent des semences d'arachide triées et testées, des engrais et un fongicide
- Le système de crédit permet aux planteurs d'accéder au crédit avec des taux d'intérêt inférieurs au marché et des conditions de remboursement favorables liées aux cycles de production (sauf des cultures, pas de trisoveria)
- Les agriculteurs ont été pré-sélectionnés en fonction de la probabilité de remboursement, des caractéristiques de la parcelle et de l'expérience
- La durée moyenne des prêts est généralement de 4 à 5 mois

Dépôt de stockage


- Le modèle de dépôt regroupe la production des agriculteurs et stocke les produits dans des environnements de qualité contrôlée, tenant la contamination et l'humidité
- Acceso gère la distribution pour s'assurer que le produit est expédié vers le stockage central ou directement aux acheteurs
- 9 dépôts stratégiquement situés sur tout le plateau central, ce qui réduit les coûts que les agriculteurs dépensent en transport pour récupérer les intrants / vendre les produits

Technologie FarmForce

- Acceso utilise FarmForce, un logiciel de gestion des petits planteurs basé sur le cloud pour gérer et documenter les informations et les activités des planteurs
- Les données collectées par FarmForce aident à:
 - Gérer les opérations quotidiennes (c'est-à-dire la participation à la formation, les prévisions de rendement et les achats de cultures)
 - Réaliser des audits d'exploitation et d'impact social
- Les données collectées dans FarmForce sont analysées pour évaluer l'impact et l'efficacité des différentes approches opérationnelles

8

Pour les acheteurs, la proposition de valeur d'Acceso Haiti répond directement aux problématiques de la chaîne de valeur / d'approvisionnement



	Contrats à prix fixe	Offre aux acheteurs des contrats stables à prix fixe basés sur les prix d'achat annuels prévus et les coûts d'Acceso
	Contrôle qualité	Effectue des tests d'humidité et d'affaîtoxine de toutes les arachides au point d'achat et stocke la production dans des dépôts et entrepôts bien ventilés
	Traçabilité	Contrats signés directement avec les petits planteurs et utilisation de FarmForce pour géo localiser les sites de production exacts
	Livraisons	Calendriers de livraison personnalisés en fonction des besoins et des possibilités de stockage de l'acheteur
	Diversité de produits	Offre aux acheteurs plusieurs produits, notamment des arachides en coque, décortiquées et grillées

9

Acceso Haiti dans la réduction et le contrôle des aflatoxines



10

Recherche et partenariats

Définition du protocole de tests et de qualité



- Dès le lancement d'Acceso en 2014 la problématique de l'affaîtoxine est au cœur des préoccupations de l'entreprise. En effet, Acceso Haiti est né en 2014 pour relever certains défis auxquels étaient confrontés des organisations telles que MFK (Meds. and Foods for Kids) et PHH (Partners in Health), à savoir le manque d'arachides sans aflatoxine et d'autres défis d'approvisionnement, en leur fournissant des arachides en coque testées contre l'affaîtoxine.
- En partenariat avec le feed the Future Peanut Mycotoxin Innovation Lab (PML) de l'USAID, Acceso Haiti a développé des solutions au niveau des points d'achat pour tester la contamination par les aflatoxines et contrôler les niveaux d'humidité dans certains des endroits les plus reculés d'Haiti, sans électricité ni eau courante. Les processus, outils et formulaires pour ces tests ont été simplifiés à de nombreuses reprises, améliorant la précision, la fiabilité et la traçabilité des tests dans la chaîne d'approvisionnement d'Acceso Haiti.
- La collaboration avec le PML ainsi que d'autres partenariats importants se sont poursuivis tout au long de l'histoire d'Acceso, notamment avec CHIBAS, sur des tests d'adaptation et comportement agronomique de certaines variétés d'arachides avant de les recommander à nos réseaux de petits planteurs.

11

De nombreux points de contrôle et d'action sur les aflatoxines

Champs

- Sélection des planteurs et des champs afin de maximiser le nombre de planteurs réceptifs aux bonnes pratiques et de favoriser la rotation des cultures d'une saison à l'autre;
- Formation des planteurs aux aflatoxines et aux moyens d'orienter leur développement avant, pendant et après la récolte;
- Visites régulières de techniciens, traçabilité et le système d'achats incitatif d'Acceso Haiti: seules les arachides testées et respectant les standards de qualité sont acceptées, les techniciens étant rémunérés en conséquence

Post-récolte

- Tri et tests de qualité effectués à un double niveau : au point d'achat (dépôt local, arachide en coque) puis au Dépôt Central avant la vente et au moment de l'événement décoréage
- Ce niveau de tri et de test multiples réduit considérablement le risque de contamination postérieure et celui lié à l'échouillonnage
- Acceso Haiti engage des membres de la communauté locale pour le tri et d'autres opérations dans les dépôts. Le respect des standards établis à un taux d'humidité inférieur à 10% et à la contamination par l'affaîtoxine inférieure à 10 ppb est exigé à tout moment

Vente

- La vaste majorité des arachides vendues par Acceso le sont dans le cadre de contrats de moyenne à longue durée (plusieurs mois à un an) permettant de calibrer les achats et le stockage efficacement et de cibler les arachides de meilleure qualité
- La garantie de qualité est au cœur des relations d'Acceso avec tous ses clients, à but non-lucratif comme commerciale. La garantie du produit s'ajoute pour le consommateur final est au centre de la démarche;

12



Un impact limité par de nombreux défis

- Planteurs réfractaires aux bonnes pratiques;
- Les conséquences du changement climatique (Changement de patron de la répartition de la Pluviométrie);
- Le foncier;
- Compétition (informelle) incontrôlée et absence de cadre normatif (ateliers BHN?);
- Volatilité / instabilité de l'environnement

- Durabilité du modèle économique

13



Perspectives et avenir – Acceso et partenaires

- Investissements**
Construction d'un nouvel entrepôt pour soutenir à la fois l'expansion de la chaîne d'approvisionnement et permettre la modernisation du laboratoire de contrôle qualité et des opérations du Dépôt Central d'Acceso.
- Recherche & Développement**
De nouveaux systèmes technologiques pour continuer à améliorer les rendements des agriculteurs et le développement d'un programme d'assurance des agriculteurs (visant à renforcer l'adoption des bonnes pratiques et donc in fine, la réduction des aflatoxines, entre autres bénéfices).
- Impact social**
Créer toujours davantage de nouvelles opportunités de revenus pour les planteurs du réseau d'Acceso et favoriser l'extension de ce réseau.
- Normalisation nationale ? Portée par le BHN**
Vers une norme applicable sur le territoire national pour la contenance en aflatoxine de la production et la vente de produits transformés à partir de l'arachide.

14

Le contrôle qualité, pas seulement des aflatoxines mais de tout contaminant potentiel, est le passage obligé pour l'avenir de l'agro-alimentaire

Fin 2019, Acceso Haiti a lancé *Lavi Spicy Peanut Butter* pour l'exportation vers le marché américain



- Le beurre d'arachide épicé est un aliment de base délicieux de l'alimentation haïtienne, mais il n'est pas largement disponible aux États-Unis. Après d'importantes études de marché, des tests de goût et des enquêtes auprès des clients aux États-Unis, Acceso Haiti a lancé Lavi Spicy Peanut Butter dans le but de débloquent de nouveaux marchés pour agriculteurs, transformateurs et travailleurs en Haïti.
- Les exigences des autorités américaines, (Food and Drugs Administration, FDA) pour l'importation d'un tel produit alimentaire sont intransigeantes et nécessitent un renforcement et une remise en question permanente des pratiques pour un contrôle total de tout contaminant, aflatoxines inclus.

15



Acceso

MERCI DE VOTRE ATTENTION

For more information please contact:
 Patrick Dorziri (pdorziri@accessohaiti.com)
 Sergeline Rene (smrene@accessohaiti.com)
 Eric Carroll (ecarroll@accesso.org)

16



Réduction des risques liés aux aflatoxines dans les filières arachides, maïs et sorgho

G Pressoir, A Laraque, V Jean-Marie Guerrier

1

Éléments pour l'action Limiter les risques

Prévention (éviter la contamination)
A quel niveau de la chaîne de production-commercialisation-transformation faut il agir ?

Mitigation (que faire des grains contaminés?)
Que faire et comment valoriser les grains contaminés ?

- Politique
- Outils, technologies et méthodes

2

Arachides

3

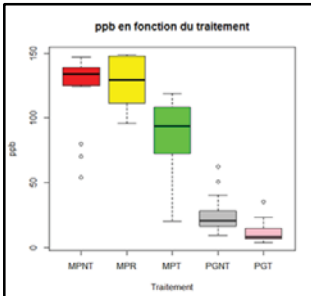
Contamination beurre d'arachide

Nous avons testé les pistaches grillées et le manba en vente sur les marchés:

- On constate que les manba sont très contaminés alors que les pistaches grillées le sont nettement moins (les mauvaises pistaches vont vers la fabrication du manba)
- Les rejets de pistaches grillées sont parfois utilisés pour faire du manba

4

Aflatoxines – arachides (marchés)



ppb en fonction du traitement

MPNT = mamba avec pistache non trié
MPR = mamba avec rejet pistache
MPT = mamba avec pistache trié
PGNT = Pistache grillée non trié
PGT = Pistache grillée trié

IL FAUT TRIER

ÉVITER QUE LES MAUVAISES ARACHIDES AILLENT AU MANBA

5

FACTEURS ÉVENTUELS DE CONTAMINATION

6

Le stockage des arachides

Le marché de la Croix des Bossales est le principal marché de "gros" pour l'arachide à Port-au-Prince. Nous avons voulu voir l'effet de la durée du stockage dans ce marché.

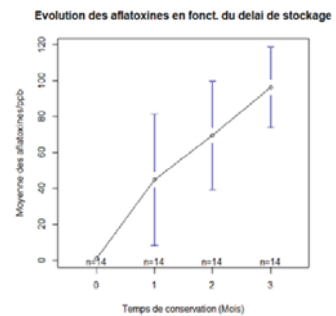
Le marché de la croix des Bossales est construit sur une ancienne zone marécageuse. Les pistaches sont stockées dans des sacs (polyéthylène en général) dans des dépôts insalubres, à même le sol

7

Conservation des arachides

Pistaches conservées dans les dépôts de la Croix des Bossales

Récolte: conditions favorable – printemps 2015 (arrivée en juillet à la Cx des Bossales)



8

QUELLES SOLUTIONS ?

FORMATION PROPRIÉTAIRE DÉPÔTS ET SPÉCULATEURS (PARFOIS PRODUCTEURS DE MANBA)

- Améliorer conditions de conservation : dépôts propres et secs, dépôts aérés, sacs appropriés

9

QUELLES SOLUTIONS ?

Un marché pour les arachides contaminées

- Valoriser arachides contaminées ?
- Extraction d'huile
- Décontamination ?

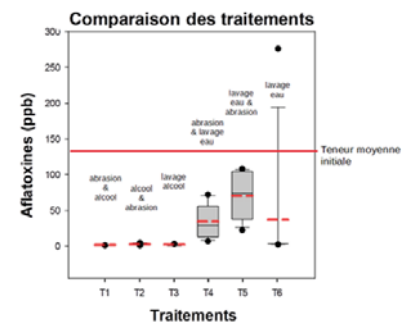
10

Méthodes de décontamination

- Lavage de l'arachide
 - à l'eau
 - à l'alcool
- Décontamination de l'huile par exposition au soleil

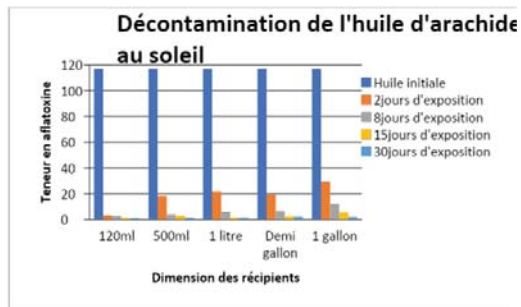
11

Lavage (graines entières)



12

Mais la décontamination à l'alcool n'est PAS ENVISAGEABLE pour les producteurs/entreprises



13

Mélange -alimentation animale

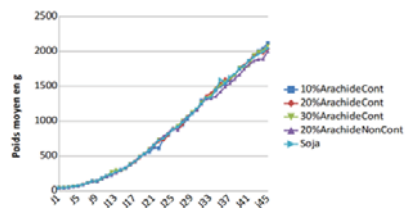
Un marché pour les arachides contaminées (entre 100 et 150 ppb)

- Le tourteau « mélangé » avec des produits non-contaminés (maïs et soja)
- L'huile contaminée par exposition au soleil/UV (qualité alimentaire)

14

Mélange -alimentation animale

Absence d'effet des arachides contaminées Jusqu'à 30 % de substitution du soja



15

QUELLES SOLUTIONS ?

Un marché pour les arachides contaminées

- Valoriser arachides contaminées ?
- Décontamination ?

Quelle approche est la plus rentable ?
La plus simple ?

16

Solutions

- 1) Bonne pratique post récolte: séchage sur prélat suivi de triage (éviter la contamination); conservation en milieu aéré et propres dans des sacs appropriés
- 2) Pour un lot faiblement contaminé: triage - lavage à l'eau - séchage et transformation (griller les arachides) sans attendre
- 3) On peut produire de l'huile de qualité alimentaire avec des arachides même très contaminés
- 4) On peut valoriser le tourteau des arachides contaminés pour l'alimentation des poulets de chair

17

Les céréales

18

Les céréales

Nous avons conduit une évaluation de la teneur en aflatoxines dans les céréales produites localement

Evaluation sur les marchés: riz, maïs moulu, pitimi concassé

19

Aflatoxines céréales (marchés)

Echantillon (n=25)	Riz	Maïs	Sorgho
1	2,5	2,9	16,5
2	1,4	9,2	5,9
3	2,7	131,8	46,3
4	4,3	2,1	4,4
5	4,8	2,7	2,6
6	2,2	18,9	12,2
7	3,1	3,7	4,7
8	3,3	3,6	46,5
9	2,5	5,3	6,2
10	1,6	3,1	79,3
11	2,4	17,4	12,6
12	2,8	103,2	3,8
13	2,3	5,8	7,1
14	3	135,1	6,5
15	3,2	3,9	5
16	3,4	1	4,1
17	2,1	15,3	13,9
18	3,3	3,1	2,9

	Riz local	Maïs	Pitimi
> 20 ppb	0%	24%	20%
Max	5,20	135,10	79,30
3e quart	3,65	27,30	15,20
Moyenne	3,11	29,63	16,02
Mediane	3,20	4,10	6,20

20

L'essentiel des aflatoxines est consommé dans les céréales

L'arachide ne représente qu'une partie minime de l'alimentation

300,000 à 350,000 tonnes maïs local (x 29 ppm);
25,000 tonnes d'arachides (x100 ppm); 100,000 tonnes de sorgho (x17 ppm)

La consommation de céréales (contaminées) apporte 4x plus d'aflatoxines que la consommation d'arachides en Haïti

21

Sorgho (*pitimi*)

22

Pourquoi le sorgho est il contaminé?

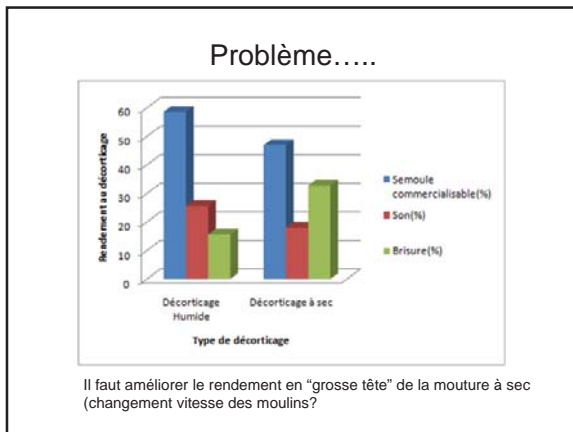
- Le sorgho est récolté pendant la saison sèche... les niveaux de contaminations ne devraient pas être aussi élevés
- **Hypothèse:** problème dans le concassage et décortiquage du sorgho
Le sorgho est transformé "mouillé" pour pouvoir être décortiqué et concassé dans les moulins à maïs

23

Le pitimi est mouillé



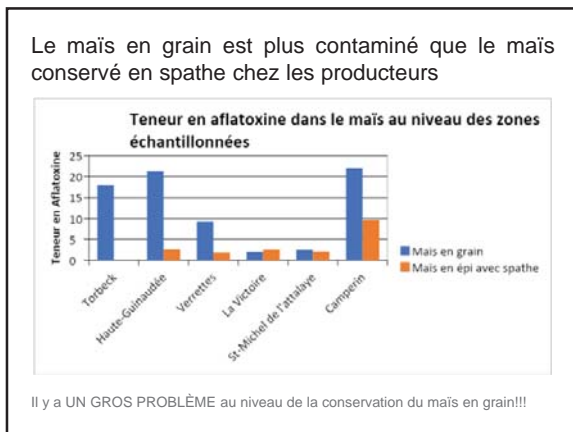
24



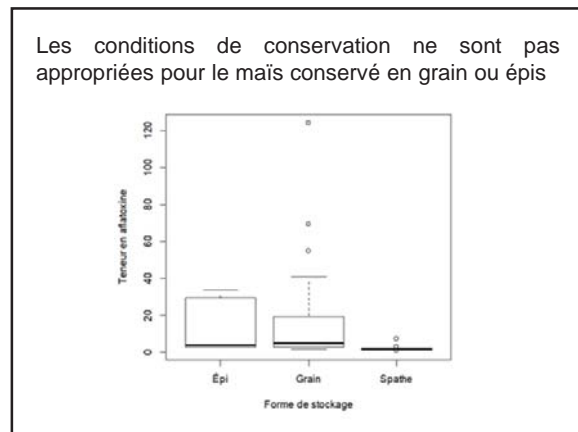
31

Maïs

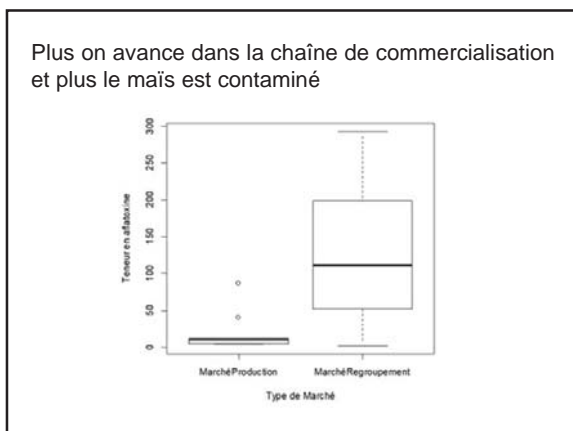
32



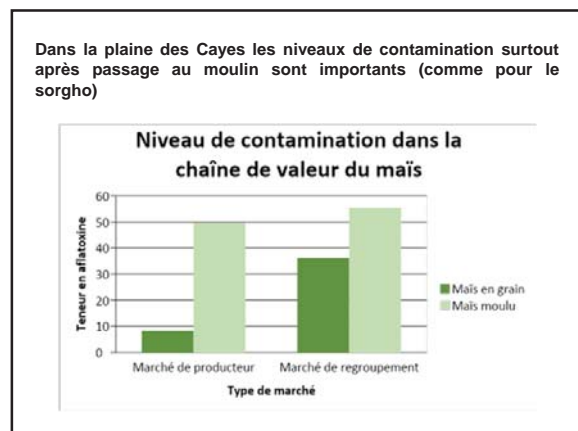
33



34



35



36

Sorgho et maïs

- 1) améliorer les conditions de stockage (surtout pour le maïs); si besoin revenir à la conservation en spathe (c'est mieux si les conditions de conservations sont mauvaises)
- 1) Nettoyer les moulins!!! et utiliser eau propre pour sorgho
- 1) Développer la mouture sèche chez le sorgho: décorticage à sec / résoudre problème concassage (vitesse moulin, type moulin ?)

37

Merci à nos partenaires

Début du travail sur les aflatoxines dans le cadre projet AKOSAA et le financement d'Affaires Mondiales Canada



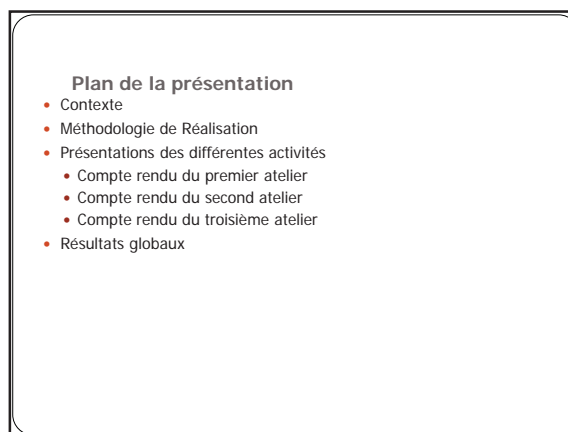
L'essentiel de notre travail sur les Afiatoxines (ce projet)



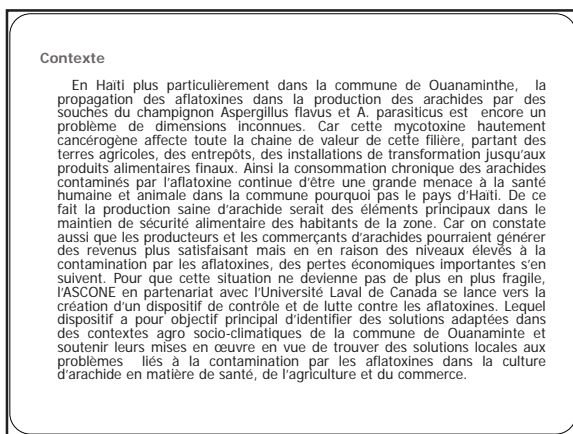
38



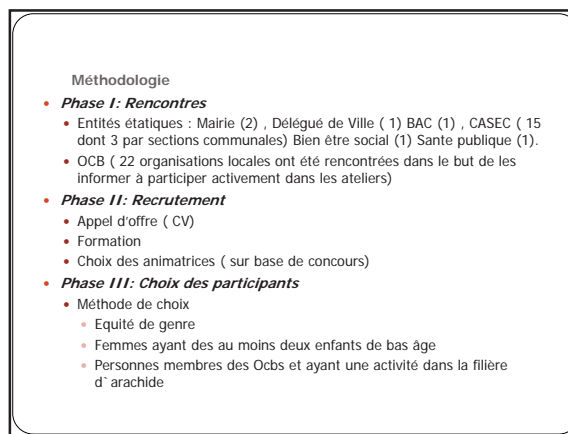
1



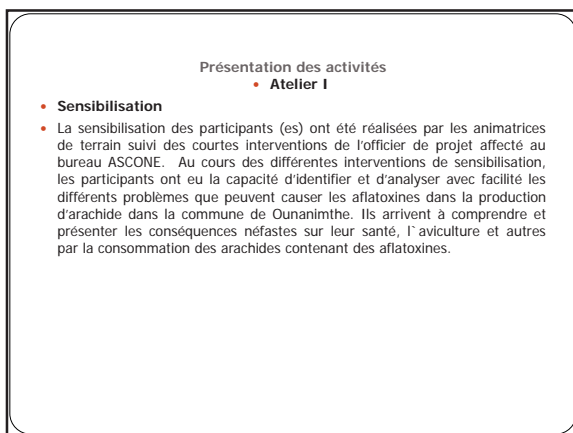
2



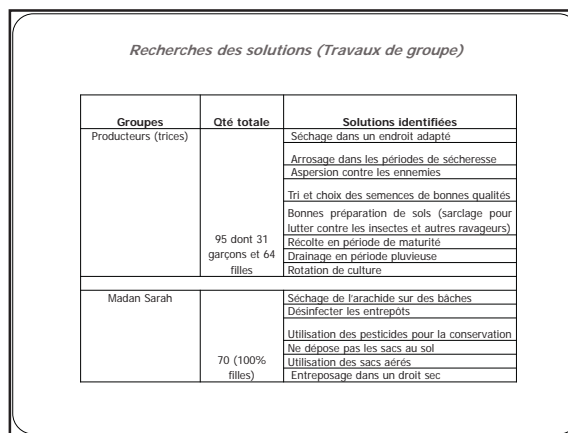
3



4



5



6

Recherches des solutions (Travaux de groupe)

Groupes	Qté totale	Solutions identifiées
Détaillantes	125 (100% filles)	Séchage adéquat Tri d'arachide de bonne qualité Aspergion contre les ennemies Tri et choix des semences de bonnes qualités Récolte matura Séchage sur bache Utilisation des sacs aérés comme sac en sisal Achat d'arachide matura
Transformatrices	78 dont 27 sont des hommes	Bien séché l'arachide après récolte Lavage des matériels de transformation Choix de bonnes qualités d'arachide Tri des grains avant toutes opérations de transformation
Consommatrices	82 dont 52 sont des filles	Bonne conservation de l'arachide et des produits dérivés Absence de graines immatures et piqués

7

Atelier II : Mis en Place des comités locaux de sensibilisation

- Les activités réalisées pendant le deuxième atelier ont fait suite au premier. De ce fait dans un premier temps, des activités de sensibilisation ont été faites afin d'aider les participants à déterminer les différentes conséquences des aflatoxines dans la zone et aussi de porter des solutions.
- Au second temps, des comités de zone ont été mis en place. Ils ont pour mandat de continuer à mobiliser et sensibiliser la pollution locale via d'autres organisations paysannes, mouvement paysans, églises et autres à appliquer les solutions identifiées dans les ateliers afin de lutter pour la réduction du taux des aflatoxines.
- Chaque comité renferme 7 membres dont 6 font parties intégrantes des organisations locales et un, membre de CASEC de la zone en question.

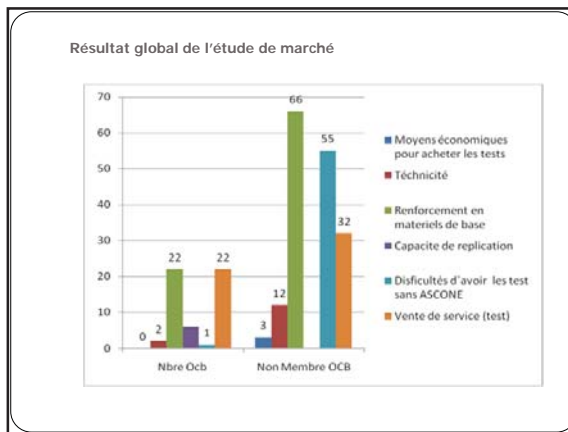
8

Ateliers III : Etude de Marché et Mis en place du Dispositif
Etude de Marché

Rencontre de concertation

Zone	Nombres d'organisations rencontrées	Acteurs rencontrés non membre des organisations
Gens-de-Nantes	3	Cinq transformateurs artisanaux d'arachide en Mamba et cinq propriétaires d'entrepôts
Savane-Longue	2	Deux représentants de la coopérative agricole, 5 transformateurs artisanaux d'arachide en Mamba et deux propriétaires d'entrepôts
Centre ville	5	15 commerçants-transformateurs artisanaux d'arachide en mamba
Haut-Maribaroux	3	Trois marchands d'arachides grillés et Deux transformateurs artisanaux d'arachide en Mamba
Savane-au-lait	3	Cinq propriétaires d'entrepôt d'arachide
Acul-des-pins	6	Dix propriétaires d'entrepôt d'arachide, Cinq transformateurs artisanaux d'arachide en Mamba Et Trois madan Sarah

9



10

Montage du dispositif

Témoignages

Personnalités	Témoignages
Christamène CASEC de Gens-de-Nantes	« J'ai souvent participé dans les formations avec MFK sur les aflatoxines mais avec l'arrivée d'ASACONE cela a été grandement amélioré car au moment des ateliers, les responsables d'ASACONE ont demandé que les solutions soient locales. Par contre, en oubliant les solutions proposées par MFK, j'ai mis en application les solutions proposées par les participants pendant les ateliers, et cela me permet de vendre tous mes arachides après les avoir testés par MFK. »
THELUSMOND Jn-Baptiste	THELUSMOND Jn-Baptiste, membre de CASEC de Haut-Maribaroux, a remercié l'ASACONE et l'Université Laval de Canada, pour les différentes informations portées pour les gens de sa communauté.
MOMPREMIRE Nerline	« J'ai déjà appris tant de connaissance sur les aflatoxines avec le MFK malgré les informations sont identiques mais avec l'ASACONE les explications sont plus convaincantes. De ce fait j'ai promu de mettre en application les solutions proposées par les participants et aussi de les répliquer avec les membres d'AFO. »

11

Mise en place du Dispositif

Le réseau étant constitué et composé de 19 membres soumis à un comité communal de 9 personnes

Personnalités	Institutions	Fonction	Zone
DEGRAVIER Elisabeth	Coordonatrice des Délégué de Ville de Ouaminthe et Membre de RFEO	Coordonatrice	Centre-ville
PAPOUTE Choute	OPGN	Vice-coordonateur	Gens-de-Nantes
MOMPREMIER Nerline	AFO	Secrétaire	Centre-ville
VALBRUN Enel	CASEC	Délégué zone I	Acul-des-Pins
ALCIDIE Tania	Club Ecoute	Délégué zone II	Gens-de-Nantes
GASTON Lucius	ACD	1 ^{er} conseiller	Savane-Longue
FELIX ERMANE	CASEC	2 ^{ème} conseiller	Savane-au-Lait
THELUSMOND Jn-Baptiste	CASEC	Responsable Technique	Haut-Maribaroux
YACINTHE Jenny-Flore	ASACONE	Responsable Suivi	Commune de Ouaminthe

12

Résultats

- 450 familles sensibilisées ont participé dans la recherche des solutions devant lutter contre les aflatoxines à Ouanaminthe ;
- 6 comités comprenant 7 membres par zone sont mis en place et fonctionnels
- Un dispositif de 19 membres dont 12 femmes et 7 hommes est mis en place et fonctionnel;
- Au total 300 femmes et 150 garçons sont sensibilisés et capable d'identifier certaines conséquences néfastes des aflatoxines et prêts à appliquer les solutions;
- 22 organisations de bases comprenant au moins 50 membres chacune sont sensibilisées;
- 6 cadres ASCONE sont formés .

Prezantasyon **Gid sou** BON PRATIK TRANSFÒMASYON PISTACH

1

Plan **Gid lan**

1. Deskripsyon ak itilizasyon ki prevwa pou pwodwi a
2. Aflatoksin yo nan pistach yo
3. Dyagram pou fabrikasyon manba
4. Analiz risk kontaminasyon ak aflatoksin
5. Definisyon yon plan sou bon pratik ijyenik pou fè manba
6. Swivi sou bon pratik ijyenik

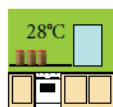
2

1. Deskripsyon ak itilizasyon ki prevwa pou pwodwi a

2. **NON PWODWI A** : Manban local



2. **KONDISYON POU KONSÈVE MANBA A** : Pa bezwen nan frijidè, lakay konsomatè a



3

1. Deskripsyon ak itilizasyon ki prevwa pou pwodwi a

3. **Anbalaj** : Po an plastik avèk kouvèti ki pa sele



4. **Savè** : Li gen sèl ak lòt epis



5. **DIRE KONSÈVASYON** : 5 mwa



6. **KARAKTERISTIK PWODWI A** : Li lis, li pa di e li pa gen odè dezagreyab



4

1. Deskripsyon ak itilizasyon ki prevwa pou pwodwi a

7. **MOUN KI KA MANJE L** : Tout manb nan fanmi an, sitou ti moun piti

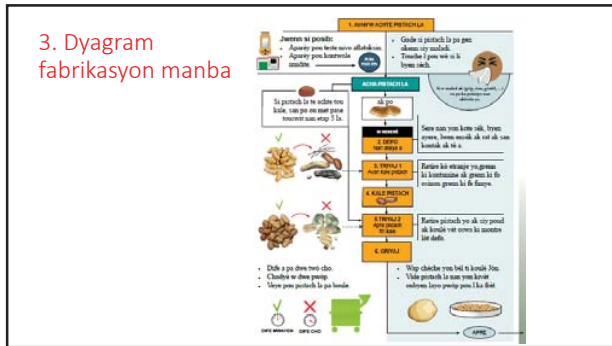


5

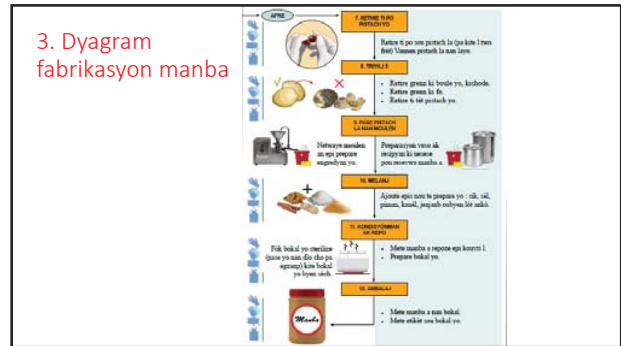
2. Aflatoksin nan pistach

- a. Kisa aflatoksin ye
- b. Poukisa li enpotan pou kontrole aflatoksin

6



7



8

4. Analiz risk kontaminasyon ak aflatoksin

Etap nou pral wè la yo sot nan chema nou sot wè a

- Etap 1 : Rechèch aflatoksin nan lo pistach yo avan**
- Etap 2 : Triyaj avan pistach la kale**

Si Pistach la pa triye avan li te estoke, grenn ki pa bon yo pral detenn sou sa ki bon yo.

9

4. Analiz risk kontaminasyon ak aflatoksin

- Etap 3 : Estokaj nan atelye (si sa fèt)**

Fok depo a :

- Gen lè ki sikile ladan l
- Fok ou utilize planch oubyen palèt pou depoze sak yo
- Fok sak yo pwop epi gen ti tou nan yo
- Fok ensèk ak rat pa gen aksè rantr nan depo a
- Fok pa gen imidite nan depo
- Fok li pa fè two cho

10

4. Analiz risk kontaminasyon ak aflatoksin

- Etap 4 : Dekòtikaj (Kale pistach la)**
- Etap 5 : Triyaj apre dekòtikaj**

Li tap pi bon pou itilize pistach la touswit apre dekòtikaj la osinon toujou estoke pistach la ak po si w' pòko ap itilize l'

Retire tout grenn ki domaje, ki chanje koulè, ki jèmen, ki kase oswa grenn ke ensèk oswa vè atake. Move grenn sa yo ka kontamine bon grenn yo pandan estokaj la.

11

4. Analiz risk kontaminasyon ak aflatoksin

- Etap 6 : Griyaj**
- Etap 7 : Triyaj aprè griyaj**
- Etap 8 : Moulen pistach la**
- Etap 9-10-11-12 : okenn risk**

Pandan griyaj la pa gen risk pou trape aflatoksin lan

Retire grenn ki boule ak nwa paske grenn sa yo gen plis risk pou yo te kontamine

Ris pou yon grenn kontamine melanje ak lot grenn ki bon epi lakoz melanj lan kontamine ak aflatoksin.

12

5. Etabli yon plan sou bon pratik ijyenik pou fè manba

- Aprè nou fin wè chema pou fè manda ;
- apresa idantifye kote ki gen risk kontaminasyon nan prosesin la;
- konnya nou pral tabli yon plan pou manba a fèt sans risk.
- Plan sa ap swiv menm lojik ak travay idantifikasyon risk nou sot fè la;
- Chak kote ki gen risk pou kontaminasyon ak aflatoksin, nap tabli estrateji pou evite sa.

13

5. Etabli yon plan sou bon pratik ijyenik pou fè manba

Etap 1 : Teste pistach yo lè yo rive

- Tès laboratwa
- Si rezilta a pi piti ke 20, li bon
- Oubyen nou ka chwazi 100 grenn epi konte kantite grenn ki domaje ak lot siy.
- Si kantite grenn ki domaje plus pase 20, pistach yo dwe rejte.

14

5. Etabli yon plan sou bon pratik ijyenik pou fè manba

Etap 2 : Triyaj avan dekotikaj

- Trijaj la fèt pou retire nan pistach la tout move grenn, sa vledi grenn ki fè limon, chanje koule, ki pa matrite, ki gate, ki fo, ki kraze, ki jemen osinon ki prezante lot defo.
- Trijaj la fèt tou pou retire tout kò etranje ki nan pistach la (wòch, moso bwa, po pistach)

15

5. Etabli yon plan sou bon pratik ijyenik pou fè manba

Etap 3 : Estokaj nan sant transòmasyon an

- PRAN TOUT PREKOSYON POU KAPAB FE YON BON ESTOKAJ REYISI :**

- pistach yo byen sèch. Nivo umidite itaj chache
- depo a byen ayeze.
- san konserve pistach yo san sak ki gen ti transpozasyon.
- sak yo dwe ranje sou palèt (pa gen dwe gen kontak ak tè a).
- le sikilè san palèt sak li sou palèt yo.
- depo a pwoteje kont estèk ak wovè.

16

5. Etabli yon plan sou bon pratik ijyenik pou fè manba

Etap 4 & 5 : Dekòtikaj ak triyaj apre dekotikaj

- Ou ka kale pistach la alamen oubyen nan machin
- Trijaj trè enpòtan. Vreman vre, triyaj manyèl ka diminye konsantrasyon aflatoksin nan lo pistach la.

Etap 6 : Griyaj

- Grijaj grenn pistach yo nan kondisyon apwopriye yo (dife pa twò cho, veso pwòp, pa twòp griye epi evite boule)
- Bon jan griyaj konsidere kòm youn nan bon pratik ijyèn yo.

17

5. Etabli yon plan sou bon pratik ijyenik pou fè manba

Etap 7 : Triyaj apre griyaj

- Etap sa pèmèt ou retire grenn ki boule ak dekolore yo, ki gen yon efè negatif sou bon jan kalite manba
- Grenn sa yo pen plis chans pou kontamine
- Nouvo etap triyaj sa a reprezante tou dènye posibilite pou retire tout grenn ki fo oswa domaje epi an menm tan, diminye kontni aflatoksin nan pwodwi final la.

18

Projet AFLAH-Haïti

Le rôle des institutions publiques dans la lutte contre les aflatoxines en Haïti

Présenté par Susje PIERRE

21/12/2020 Hotel Caribe: Mercredi 28 octobre 2020

1

Objectif

Fournir des informations sur le Bureau Haïtien de Normalisation, ses activités techniques et son rôle dans la lutte contre la problématique des aflatoxines

2

Contexte

- Libéralisation du commerce et ouverture des marchés
- Obstacles techniques peuvent constituer des entraves au commerce
- Il est essentiel que l'acheteur puisse faire confiance à la stabilité de la qualité des produits et services

3

Enjeux de l'IQ

Pour les pays en développement:

- Source d'informations techniques actualisées
- Création de normes nationales comme bases possibles de règlements
- Sélection de technologies et d'équipements
- Adaptation des produits pour l'exportation
- Compétitivité des producteurs
- Préservation des intérêts nationaux en matière d'importations
- Conservation de l'accès aux marchés d'exportation

4

De quelle manière ces enjeux sont pris en compte en d'Haïti

5

BUREAU HAITIEN DE NORMALISATION
Statut, Mission et Vision

- **Installation:** Décembre 2012
- **Statut:** Un organisme d'état autonome sous tutelle du MCI
- **Mission:** Organiser et gérer les activités de normalisation, de certification, de métrologie industrielle, de promotion de la qualité et appuyer techniquement toute action visant ces objectifs
- **Vision:** Permettre au système haïtien d'Infrastructure Qualité (normalisation, évaluation de la conformité et métrologie) de jouer pleinement son rôle dans le développement socio-économique du pays et d'accompagner les opérateurs économiques dans leurs démarches de progrès

6

Infrastructure de la Qualité

Le terme « infrastructure de la qualité » véhicule l'idée de construction. « la Qualité - dit-on - ne se décrète pas, elle se construit. »

Représentation de l'infrastructure de la Qualité sous la forme d'une maison

7

Infrastructure de la qualité

Contexte

21/12/2020 Hotel Caribe: Mercredi 28 octobre 2020

8

Contexte général de la Qualité

Métrologie et Accréditation pour fonder la confiance

9

Infrastructure de la Qualité

De cette présentation on retient que la relation «Client Fournisseur» est bâtie ou doit l'être autour des activités suivantes :

1. Définition des référentiels (normalisation et réglementation technique)
2. Evaluation de la conformité (Activités de Laboratoires, Inspection, certification)
3. Métrologie et Accréditation (soutiennent et crédibilisent le système de base composé des deux précédents aspects)

Note : cet ensemble d'activités constitue ce qu'il est convenu d'appeler l'infrastructure de la Qualité

10

Qu'est ce que la Normalisation?

- ✓ La normalisation = un outil pour résoudre des problèmes
- ✓ d'une manière générale facilite la vie et assure la sécurité et la protection face aux risques de la vie.
- ✓ L'expérience montre que les pays industrialisés et/ou développés sont des pays qui ont d'intense activité normative.
- ✓ Paradoxalement, la normalisation est une activité méconnue de la plupart d'entre nous
- ✓ Découvrons ensemble cette discipline si utile

11

Définitions

Normalisation : Activité propre à établir, face à des problèmes réels ou potentiels, des dispositions destinées à un usage commun et répété, visant à l'obtention du degré optimal d'ordre dans un contexte donné.

Résultat de la Normalisation

- une norme
- un document de spécification technique
- une ligne directrice ou guide
- un code

12

Définitions

Norme : Document, établi par consensus et approuvé par un organisme reconnu, qui fournit, pour des usages communs et répétés, des règles, des lignes directrices ou des caractéristiques, pour des activités ou leurs résultats, garantissant un niveau d'ordre optimal dans un contexte donné.

Consensus : Accord général caractérisé par l'absence d'opposition ferme à l'encontre de l'essentiel du sujet émanant d'une partie importante des intérêts en jeu et par un processus de recherche de prise en considération des vues de toutes les parties concernées et de rapprochement des positions divergentes éventuelles.

13

Comparaison Norme et Règlement technique

		Norme	Règlement technique
Points convergents	Facteur déclenchant	Besoin de résoudre un problème	
	Finalité	Résoudre durablement le problème	
Points divergents	Élaboration	Toutes les parties intéressées (en principe)	Administration
	Prise de décision	Consensus	D'autorité
	Application	Volontaire	Obligatoire
	Temps d'élaboration	Une ou plusieurs années	Quelques semaines
	Coût	Élevé	Frais négligeable
	Révision	Systématique	De temps en temps

14

Facteurs influençant l'application des normes

- Les principes directeurs de la normalisation sont:
 - La normalisation a pour but la réalisation d'un degré optimal d'ordre dans un contexte donné.
 - Activité scientifique et économique fondée sur la coopération de toutes les parties concernées dans le cadre d'un processus consensuel.
 - Mise à jour des normes par le biais d'un examen périodique de façon à refléter les innovations technologiques, et récapitulatif de tout ce qui peut gêner leur mise en application.
 - Introduction dans les normes de procédures internes d'évaluation de la conformité, y compris l'échantillonnage, les essais et les critères de conformité.
 - Formulation des normes devant servir dans un instrument juridique national de mise en vigueur, en prenant grand soin et en tenant dûment compte du niveau d'industrialisation et d'autres lois en vigueur dans le pays.

15

Méthodologie favorisant l'application des normes

- Rôle de l'organisme national de normalisation
- Rôle du gouvernement
- Rôle de l'entreprise
- Rôle des associations

16

Une norme est bonne lorsque sa mise en application n'appelle que peu de pression extérieure.

17

À cela, plusieurs raisons dont les suivantes:

- le public ignore l'existence de la norme;
- il ne l'accepte pas;
- il ne peut changer ses habitudes rapidement;
- il ne peut assumer les conséquences du changement;
- il n'y trouve aucun avantage commercial particulier; et
- il manque d'installations ou de savoir-faire pour appliquer la norme.

18

L'application des normes dépend dans une large mesure de l'adhésion de tous les acteurs, gouvernement, entrepreneurs, consommateurs, à ces principes dans le processus d'élaboration, de mise à jour, de promotion et d'application.

21/12/2020 Hotel Caribe: Mercredi 28 octobre 2020 19

19

Comment déterminer l'importance de cette part d'activité? Comment évaluer avec certitude le volume d'une activité concernée par une norme?

21/12/2020 Hotel Caribe: Mercredi 28 octobre 2020 20

20

Approche volontaire

- L'utilisation volontaire des normes présente des avantages et des inconvénients.
- Parmi les avantages :
 - L'absence de contraintes favorise un engagement total, non seulement dans l'application des normes, mais également dans le fait que leur mise à jour et leur constante utilité seront assurées.
 - L'utilisation volontaire permet de produire et de fournir des biens et matériaux spéciaux faisant l'objet d'une certaine demande, mais qui ne sont pas couverts par des normes nationales.

21/12/2020 Hotel Caribe: Mercredi 28 octobre 2020 21

21

Quant aux inconvénients :

- les procédures d'adoption volontaires ne permettent pas d'assurer que des biens et des services disponibles satisfont toujours aux exigences de l'utilisateur.
- Le fabricant peut être enclin à adopter d'autres normes, ce qui peut créer une certaine confusion dans l'esprit du public.
- Dans les secteurs critiques également, tels que la santé et la sécurité du public, l'application volontaire des normes n'est pas satisfaisante.

21/12/2020 Hotel Caribe: Mercredi 28 octobre 2020 22

22

Ministère du Commerce et de l'Industrie

Ministère de la Santé Publique et de la Population

Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural

21/12/2020 Hotel Caribe: Mercredi 28 octobre 2020 23

23

Bureau Haïtien de Normalisation
#8, Rue Legitime, Champs de Mars, Port-au-Prince
bhn.mci@gmail.com
(509) 2230-5804 / 2810-3639

Merci

21/12/2020 Hotel Caribe: Mercredi 28 octobre 2020 24

24

La COVID-19 et le risque d'exposition aux aflatoxines en Haïti

Analyse des enjeux dans la chaîne de commercialisation de l'arachide

Frantz Roby Point Du Jour
Consultant
Hôtel Kanbe, 28 octobre 2020

Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19

1

Plan

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS
2. MÉTHODOLOGIE
3. RÉSULTATS
4. CONCLUSION

Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19

2

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Contexte

- Chocs économiques provoqués par la COVID-19.
- Atteinte potentielle à la sécurité alimentaire des populations (Laborde et al., 2020; Swinnen & McDermott, 2020).
- Un contexte qui soulève des interrogations.

Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19

3

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Contexte

- État déjà précaire des opérations dans la filière arachide (Point Du Jour, 2019) :
 - ❖ Des mauvaises pratiques (tri négligent, mouillage, mélange de tromperie) adoptées dans le contexte des contraintes technologiques, financières, et des besoins pressants de trésorerie => pour limiter les pertes de revenus.
 - ❖ L'exposition avérée à la contamination dans les dépôts à cause des mauvaises conditions de stockage.

Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19

4

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Contexte

- Un contexte où plusieurs mesures ont été annoncées pour faire face à la COVID-19 (Jouthe, 2020; Acacia, 2020; GardaWorld, 2020; Prophète, 2020; Moïse et al., 2020) :
 - ❖ sensibilisation au confinement à la maison,
 - ❖ diminution du nombre de passagers autorisés dans les véhicules de transport,
 - ❖ réduction du nombre de jours de fonctionnement de certains marchés publics,
 - ❖ fermeture des industries, écoles, ports et aéroports.

Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19

5

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Contexte

- Les mesures n'ont pas été beaucoup respectées (Toussaint & Jerome, 2020), mais il pourrait quand même en résulter des conséquences sur la chaîne de commercialisation de l'arachide.
- Un contexte sujet à provoquer des chocs sur le marché de consommation de l'arachide.
- Impact probable sur les revenus des commerçants.
- Impact probable sur le temps de commercialisation des arachides.

Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19

6

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Objectifs

- 1- Analyser l'impact de la COVID-19 sur la rentabilité des activités des intermédiaires commerciaux dans la filière arachide.
 - 1.1- Étudier l'effet de la pandémie sur les coûts des activités commerciales.
 - 1.2- Comparer les revenus des acteurs pendant et avant la pandémie.

Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19

AFLAH

7

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Objectifs

- 2- Analyser l'impact de la COVID-19 sur le temps de commercialisation des arachides dans les marchés publics.
 - 2.1- Comparer le niveau d'achalandage des acheteurs d'arachide dans les marchés publics pendant et avant la pandémie.
 - 2.2- Vérifier l'existence d'éventuels retards dans le transport et la distribution des produits.
 - 2.3- Comparer les durées de stockage des arachides dans les dépôts commerciaux ou chez les commerçants pendant et avant la pandémie.

Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19

AFLAH

8

MÉTHODOLOGIE

Méthodologie

- Enquête auprès des commerçants d'arachide dans les départements Ouest, Nord et Nord-Est (N = 308)
- Définition des périodes « avant COVID-19 » (janvier à mars) et « après COVID-19 » (avril à juin)
- Test de cohérence et sélection de questionnaires (N = 287)
- Analyse des données : Excel, Stata.

Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19

AFLAH

9

RÉSULTATS

Caractéristiques de l'échantillon (N = 287)

Sexe	Femme (96%) Homme (4%)
Étendue de l'activité commerciale	Locale (34%) ; Intrarégionale (29%) ; Interrégionale (37%)
Personnes à charge	Moyenne = 6,25 ; Médiane = 6 ; Minimum = 1 ; Maximum = 22
Importance du commerce d'arachide	Activité principale (n = 143) ; Activité secondaire (n = 144)
Autres revenus après le commerce d'arachide	Aucun (28%) ; Agriculture, petit commerce (67%) ; Activités professionnelles (4%) ; Aide de proches familiaux (1%)

Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19

AFLAH

10

RÉSULTATS

1- Impact de la COVID-19 sur la rentabilité des activités

1.1- Effets sur les coûts

Répondants ayant enregistré une hausse de leurs coûts d'opération pendant la pandémie

Oui	n = 263 ; 92%
Non	n = 24 ; 8%

Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19

AFLAH

11

RÉSULTATS

1- Impact de la COVID-19 sur la rentabilité des activités

1.1- Effets sur les coûts

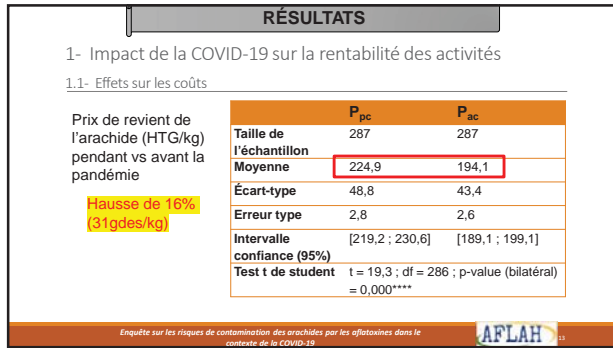
Répartition des répondants selon les hausses de coûts enregistrés

Total répondants	263
PAA	251
FV	185
CTM	209

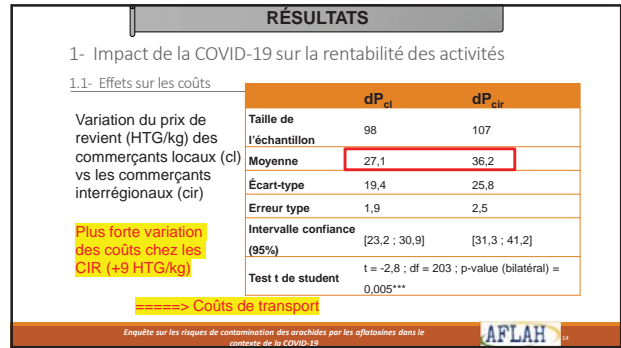
Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19

AFLAH

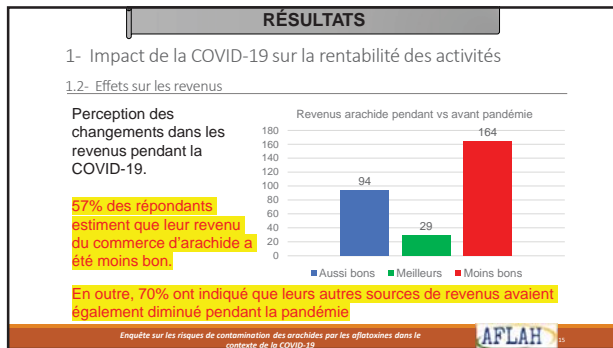
12



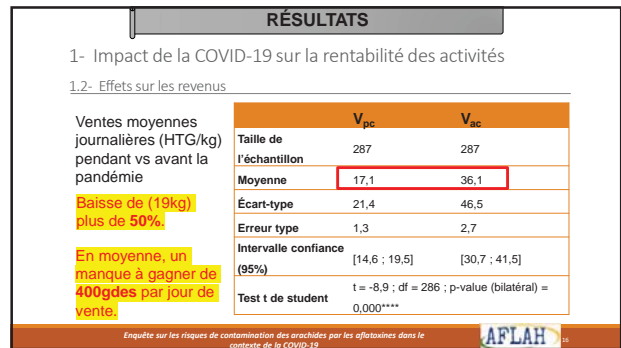
13



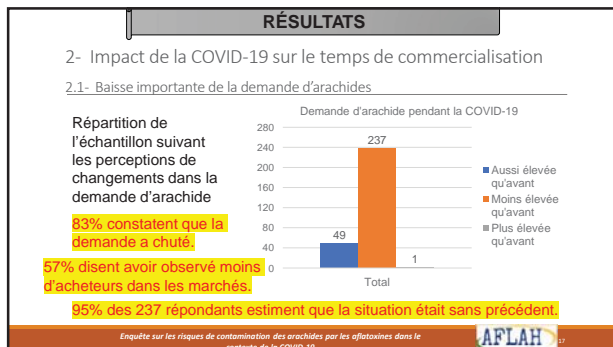
14



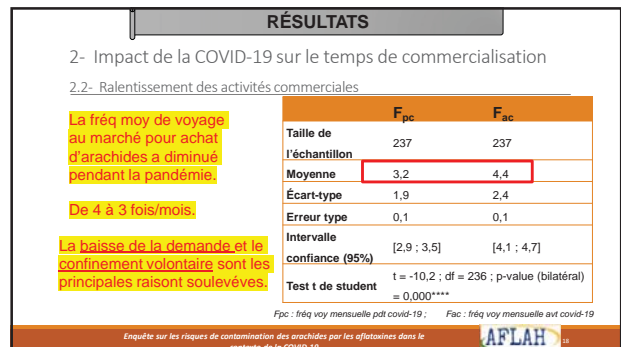
15



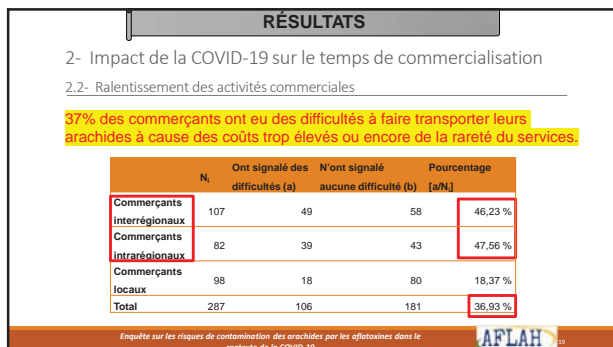
16



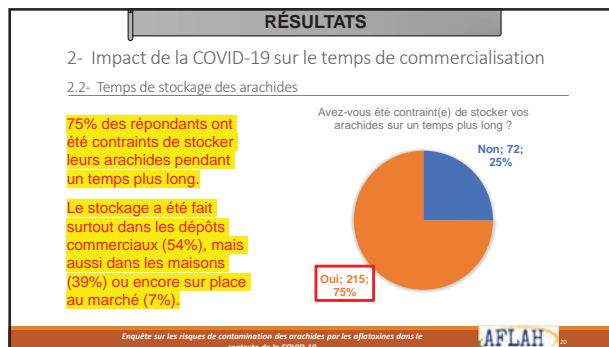
17



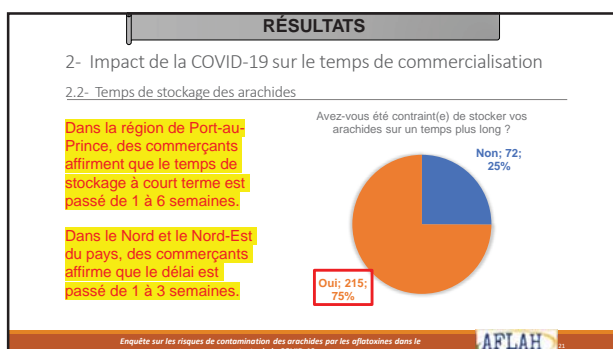
18



19



20




21

CONCLUSION

Conclusion

- Les coûts à supporter ont été plus lourds pour les commerçants pendant la COVID-19 => hausse PAA et couts transports.
- La demande a grandement diminué et les ventes ont chuté.
- Ralentissement des activités, retard dans l'écoulement des produits et pertes colossales de revenus pour les commerçants.
- Les autres sources de revenus des ménages des commerçants ont aussi été affectées pendant la pandémie.

Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19




22

CONCLUSION

Conclusion

- La précarité financière et les besoins en trésorerie de beaucoup de commerçants ont augmenté pendant la pandémie. Il s'agit d'un encouragement à recourir aux mauvaises pratiques favorisant la contamination (Point Du Jour, 2019).
- Par ailleurs, le prolongement du temps de stockage a aussi augmenté les risques de contamination aux aflatoxines des arachides pendant la COVID-19.

Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19




23

CONCLUSION

Conclusion

- Toutefois, une plus faible part de la population haïtienne a été exposée aux risques d'ingestion d'aflatoxines puisque la consommation d'arachide avait beaucoup diminué.

Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19



24

Références

Acacia, A. (2020, mars 27). Coronavirus : l'état décrète le confinement, la population crie sa faim ! Le Nouvelliste. Consulté à l'adresse <https://lenouvelliste.com/article/214085/coronavirus-letat-decrete-le-confinement-la-population-crie-sa-faim>

GardaWorld. (2020, avril 6). Haiti: Authorities suspend public transportation between Les Cayes and Port-au-Prince over COVID-19 fears April 6 / update 3. GardaWorld. Consulté à l'adresse <https://www.garda.com/crisis24/news-alerts/329691/haiti-authorities-suspend-public-transportation-between-les-cayes-and-port-au-prince-over-covid-19-fears-april-6-update-3>

Jouthe, J. (2020, mars 25). Circulaire No 001 Relative à l'exécution de l'arrêté du 19 mars 2020 déclarant l'état d'urgence sanitaire sur toute l'étendue du territoire.

Laborde, D., Martin, W., Swinnen, J., & Vos, R. (2020). COVID-19 risks to global food security. *Science*, 369(6503), 500-502. <https://doi.org/10.1126/science.abc4765>

Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19



25

Références

Moïse, J., Jouthe, J., Joseph, C., Dorneval, J. W., Boisvert, M. P., Sévère, P., ... Henriquez, P. (2020, mai 21). Décret fixant les règles générales de protection de la population en cas de pandémie/épidémie. *Le moniteur*, p. 3-6.

Point Du Jour, F. R. (2019). *Analyse des facteurs de la contamination par les aflatoxines dans la filière arachide aux Nord et Nord-Est d'Haiti* (Mémoire (M.Sc.), Université Laval). Disponible à l'adresse <http://hdl.handle.net/20.500.11794/37876>

Prophète, J. C. (2020, avril 9). Haïti-CORONAVIRUS : les marchés de Pétion Ville au rythme du Covid-19. Haïti Press Network. Consulté à l'adresse <https://hpnhaiti.com/nouvelles/index.php/societe/53-sante/7272-haiti-coronavirus-les-marches-de-petion-ville-au-rythme-du-covid-19>

Swinnen, J., & McDermott, J. (2020). COVID-19 and global food security (0 éd.). <https://doi.org/10.2499/p15738coll2.133762>

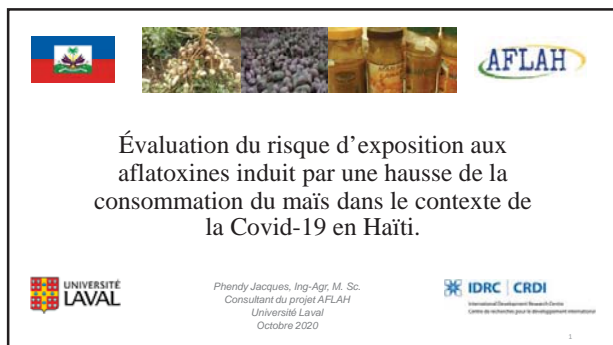
Enquête sur les risques de contamination des arachides par les aflatoxines dans le contexte de la COVID-19



26



27



Évaluation du risque d'exposition aux aflatoxines induit par une hausse de la consommation du maïs dans le contexte de la Covid-19 en Haïti.

UNIVERSITÉ LAVAL

Phendy Jacques, Ing-Agr. M. Sc.
Consultant du projet AFLAH
Université Laval
Octobre 2020

IDRC | CRDI
International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

1

Plan de la présentation

1. Contexte
2. Objectifs
3. Hypothèses de travail
4. Méthodologie
5. Résultats
6. Conclusions et recommandations
7. Références

2

1. Contexte

- La pandémie de la Covid-19 a touché tous les secteurs y compris le secteur agroalimentaire (Dauvin et al., 2020);
- Dans le PED, on assistait à une dépréciation de la monnaie locale et un renchérissement des produits de base (Calderon et al., 2020);
- En Haïti, l'insécurité battait déjà son plein avant même la pandémie (CNSA & MARNR, 2020);
- Stratégie de survie : Recours accru à des aliments moins chers en remplacement d'aliments plus coûteux.

3

1. Contexte

- Le riz étant réputé plus cher que le maïs, les ménages les plus pauvres auront tendance à augmenter la quantité de maïs consommée
- Bonne chose pour les producteurs locaux de maïs mais, une plus grande exposition aux aflatoxines.
- D'où la question de recherche suivante : La Covid-19 a-t-elle amplifié l'exposition des ménages les plus vulnérables en Haïti aux aflatoxines, résultant d'une augmentation de la consommation du maïs au détriment du riz ?

4

2. Objectifs

- L'objectif principal : Analyser la dynamique de consommation de céréales (maïs et riz) par les ménages des zones rurales et des quartiers défavorisés des villes du département du Nord d'Haïti.

Plus spécifiquement, il s'agit de

- Mesurer la variation enregistrée dans les prix du maïs et du riz au cours de la crise du coronavirus ;
- Évaluer et comparer la consommation de maïs des ménages haïtiens vulnérables avant et pendant la crise sanitaire ;
- Évaluer et comparer la consommation du riz des ménages haïtiens vulnérables avant et après la crise sanitaire ;

5

3. Hypothèses

- H1 : Il y a une augmentation de l'exposition aux aflatoxines des ménages vulnérables résultant d'une augmentation de la consommation de maïs.
- H2 : Il y a une diminution de la quantité de riz consommée par les ménages les plus vulnérables.

6

4. Méthodologie

- Une enquête a été réalisée auprès des plus vulnérables
- Des ménages résidant en milieu rural de certaines communes du département du Nord d’Haïti et les quartiers défavorisés de la commune du Cap-Haïtien ont été enquêtés

Zone	Nombre de ménages
Rurale	59
Urbaine	139
Total	198

7

4. Méthodologie

- Les enquêtes en milieu rural ont été réalisées à Milot, Plaine du Nord et Acul du Nord.
- Les quartiers défavorisés du Cap-Haïtien ont été retenus pour l’enquête comme: Aviation, Barriere Bouteille, Cité Chauvel, Cité du peuple, Conassa ...
- Un équipe de 3 enquêteurs ont conduit les enquêtes du 7 au 18 juillet 2020,
- Tous les répondants ont reçu un masque réutilisable et une petite bouteille de gel hydroalcoolique

8

5. Résultats

5.1. Évolution des prix des céréales dans la zone d’étude

- Hausse de 49 % du prix du riz importé sur une période d’environ 4 mois
- Hausse de prix de 47 % et 41 % pour le maïs des variétés importée et locale respectivement
- Plus de 60 % des ménages se sont tournés vers les aliments les moins chers

Céréale	Avant Covid	Pendant Covid
Maïs importé	84	123
Maïs local	74	105
Riz	89	133

9

5. Résultats

5.2. Consommation de maïs par les ménages vulnérables avant et pendant la crise du coronavirus

- Dans l’échantillon global, une augmentation de 5 %
- ↑ de 3 % chez les urbains
- Et 7,8 % chez les ruraux
- Les écarts observés ne sont significatifs au seuil de 5%
- Il n’y a pas eu de surexposition aux aflatoxines due à une hausse de la consommation de maïs pendant la crise du Covid-19.

Catégorie	Avant Covid	Pendant Covid
Echantillon	0,38	0,4
Rural	0,51	0,55
Urbain	0,33	0,34

10

5. Résultats

5.2.1. La montée du maïs importé dans la consommation des ménages

- Le maïs local est surtout consommé en milieu rural
- En milieu urbain le maïs importé est majoritaire
- L’autoconsommation est très importante en milieu rural
- Une hausse de l’importation de maïs est observée depuis 2005 en Haïti (FAOSTAT, USDA, 2019)

Zone	Avant-Covid	Pendant Covid
Rural	24% Importé / 76% Local	32% Importé / 68% Local
Urbain	13% Importé / 87% Local	16% Importé / 84% Local

11

5. Résultats

5.3. Consommation de riz des ménages avant et pendant la Covid-19

- ↓ de 13 % dans l’échantillon global (p-value = 0,000)
- ↓ de 15 % dans les quartiers urbains (p-value = 0,002)
- ↓ de 6 % dans en milieu rural (p-value = 0,000)
- Il y a effectivement une baisse de la consommation de riz
- Mais pas de compensation → détérioration de la sécurité A.

Catégorie	Avant Covid	Pendant Covid
Echantillon	1,36	1,19
Rural	1,6	1,51
Urbain	1,25	1,06

12

5. Résultats

Effet des variables socio-économiques sur la consommation totale de céréales pendant la crise

	Coefficient	Erreur	Valeur t	Pr(>|t|)
Intercept	2 607	0,282	9 235	2e-16 ***
Éducation[primaire]	-0,051	0,165	-0,308	0,758
Éducation[professionnel]	-0,194	0,257	-0,775	0,451
Éducation [secondaire complet]	-0,039	0,223	-0,178	0,859
Éducation [secondaire incomplet]	-0,068	0,17	-0,404	0,686
Éducation [universitaire]	-0,197	0,223	-0,884	0,377
Genre[femme]	-0,282	0,098	-2 858	0,005 **
Région [Urbaine]	-0,599	0,1	-5 972	0,000 ***
Taille ménage	-0,108	0,018	-5 873	0,000 ***
Âge	0,007	0,003	2 018	0,045 *

*** = p-value < 0,000 1; ** = p-value < 0,001; * = p-value < 0,05

13

5. Résultats

Effet des variables socio-économiques sur la consommation totale de céréales pendant la crise

✓ Une personne résidant dans un ménage urbain d'un quartier défavorisé consommerait 600 g de céréales en moins chaque semaine qu'un membre d'un ménage rural.

	Coef	Erreur	Valeur t	Pr(>|t|)
Intercept	2 607	0,282	9 235	2e-16 ***
Éducation[primaire]	-0,051	0,165	-0,308	0,758
Éducation[professionnel]	-0,194	0,257	-0,775	0,451
Éducation [secondaire complet]	-0,039	0,223	-0,178	0,859
Éducation [secondaire incomplet]	-0,068	0,17	-0,404	0,686
Éducation [universitaire]	-0,197	0,223	-0,884	0,377
Genre[femme]	-0,282	0,098	-2 858	0,005 **
Région [Urbaine]	-0,599	0,1	-5 972	0,000 ***
Taille ménage	-0,108	0,018	-5 873	0,000 ***
Âge	0,007	0,003	2 018	0,045 *

*** = p-value < 0,000 1; ** = p-value < 0,001; * = p-value < 0,05

14

5. Résultats

Effet des variables socio-économiques sur la consommation totale de céréales pendant la crise

✓ Lorsque la taille d'un ménage augmente d'une personne, le ratio individuel de céréales baisse de 108 g par semaine

✓ Lorsque l'âge du ou de la chef de ménage augmente d'une année, la consommation augmente de 7 g/personne/semaine

	Coef	Erreur	Valeur t	Pr(>|t|)
Intercept	2 607	0,282	9 235	2e-16 ***
Éducation[primaire]	-0,051	0,165	-0,308	0,758
Éducation[professionnel]	-0,194	0,257	-0,775	0,451
Éducation [secondaire complet]	-0,039	0,223	-0,178	0,859
Éducation [secondaire incomplet]	-0,068	0,17	-0,404	0,686
Éducation [universitaire]	-0,197	0,223	-0,884	0,377
Genre[femme]	-0,282	0,098	-2 858	0,005 **
Région [Urbaine]	-0,599	0,1	-5 972	0,000 ***
Taille ménage	-0,108	0,018	-5 873	0,000 ***
Âge	0,007	0,003	2 018	0,045 *

*** = p-value < 0,000 1; ** = p-value < 0,001; * = p-value < 0,05

15

5. Résultats

Effet des variables socio-économiques sur la consommation totale de céréales pendant la crise

✓ Les membres des ménages dirigés par de femmes consommeraient 282 g de céréales en moins par semaine

✓ MAIS les ménages dirigés par des femmes ont tendance à être monoparentaux (78 %)

	Coef	Erreur	Valeur t	Pr(>|t|)
Intercept	2 607	0,282	9 235	2e-16 ***
Éducation[primaire]	-0,051	0,165	-0,308	0,758
Éducation[professionnel]	-0,194	0,257	-0,775	0,451
Éducation [secondaire complet]	-0,039	0,223	-0,178	0,859
Éducation [secondaire incomplet]	-0,068	0,17	-0,404	0,686
Éducation [universitaire]	-0,197	0,223	-0,884	0,377
Genre[femme]	-0,282	0,098	-2 858	0,005 **
Région [Urbaine]	-0,599	0,1	-5 972	0,000 ***
Taille ménage	-0,108	0,018	-5 873	0,000 ***
Âge	0,007	0,003	2 018	0,045 *

*** = p-value < 0,000 1; ** = p-value < 0,001; * = p-value < 0,05

16

6. Conclusion et recommandations

- La situation de sécurité alimentaire des ménages les plus vulnérables s'est aggravée durant la période de confinement en Haïti;
- Notre étude n'a pas révélé pour autant une substitution du maïs au riz;
- Par conséquent, il n'y a pas eu une surexposition aux aflatoxines;
- La situation de sécurité alimentaire s'est qd même dégradée à cause d'une diminution nette de la quantité de céréales consommées.

17

6. Conclusion et recommandations

- Cette étude a aussi révélé une préférence pour le maïs importé chez les ménages urbains des quartiers défavorisés
- Cette nouvelle tendance menacerait la filière maïs pour laquelle Haïti est pratiquement autosuffisante (USDA, 2019)

18

6. Conclusion et recommandations

En guise de recommandations :

- Étudier le comportement des consommateurs afin d'introduire ou développer de nouvelles variétés de maïs correspondant à leurs préférences ;
- Mettre en place des paquets techniques agricoles prenant en compte la sécurité sanitaire des aliments ;
- Inciter le développement d'industries agroalimentaires en lien avec la filière maïs en Haïti.

19

7. Références

- Calderon, C., Kambou, G., Djiofack, C. Z., Kubota, M., Korman, V., & Cantu Canales, C. (2020). *Evaluation de l'impact économique du COVID-19 et des réponses politiques en Afrique subsaharienne* (978-1-4648-1569-0). Retrieved from Washington, DC.
- CNSA, & MARNDR. (2020). *Bulletin : Panier alimentaire et conditions de sécurité alimentaire* Retrieved from Port-au-Prince : http://www.cnsahaiti.org/Web/Food_Basket/Mars2020/Foodbasket%20Mars%20%202020%20%20FINAL.pdf
- Dauvin, M., Malliet, P., & Sampognaro, R. (2020). Impact du choc (retirer les majuscules)MPACT DU CHOC DE DEMANDE LIÉ À LA PANDEMIC DE LA COVID-19 EN AVRIL 2020 SUR L'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE MONDIALE. *Revue de l'OFCE*, 166, 2.
- USDA. (2019). *Haiti - Grain and Feed Annual*. Retrieved from https://apps.fas.usda.gov/newaimapi/api/report/downloadreportbyfilename?filename=Grain%20and%20Feed%20Annual_Port-au-Prince_Haiti_4-12-2019.pdf

20

Je vous remercie

21