



Des nutritionnistes ont identifié les problèmes précis provoqués par la consommation de manioc

MESSAGE AUX AGRONOMES

par JEAN-MARC FLEURY

«Lorsque vous poussez la culture du manioc dans les pays du Tiers-Monde, vous devez vous assurer au préalable que vous ne risquez pas de provoquer l'apparition de nouvelles maladies à cause de sa toxicité.»

«La première mesure à prendre est d'ordre agronomique. Il faut introduire des variétés au contenu le plus faible en cyanure. Deuxièmement, il faut vous assurer que l'apport en iode des populations est normal; faute de quoi l'introduction du manioc risque de provoquer l'apparition de goitre et de retard mental.»

Si le docteur François Delange, pédiatre à l'Hôpital Saint-Pierre de Bruxelles, se permet de faire semblables recommandations aux agronomes, c'est qu'il fait partie d'une équipe belge qui, en collaboration avec l'Institut de recherche scientifique du Zaïre, a définitivement ébranlé le dogme selon lequel la carence iodée constituait le seul facteur responsable du goitre endémique. Lorsque l'apport iodé se situe à la limite inférieure de la normale, comme parmi les populations étudiées sur l'île d'Idjwi, au lac Kivou, et dans l'Oubangui, au nord-ouest du Zaïre, la consommation de manioc joue alors un rôle déterminant dans le développement du goitre et du crétinisme.

Que le manioc puisse être toxique n'a rien de nouveau. Les populations consommatrices connaissent de nombreuses histoires d'intoxications aiguës avec diarrhées sanglantes, convulsions, coma et parfois la mort — surtout chez les jeunes enfants — qui ont suivi la consommation de grandes quantités de manioc cru, du moins des variétés amères. Selon le Dr B.O. Osuntokun, de l'Université d'Ibadan, au Nigeria, il suffit de 60 mg de cyanure pour entraîner la mort. Or, au Nigeria, des personnes en ingèrent jusqu'à 50 mg dans une journée. Ce poison se trouve en effet dans le manioc, dont un kilogramme peut contenir de 30 à 150 mg de cyanure, selon les variétés.

Le manioc constitue pourtant l'alimentation de base de 300 millions de personnes et sa popularité va croissante. C'est qu'il existe toute une gamme de techniques pour éliminer le cyanure. D'ailleurs, celui-ci n'est pas directement présent dans le tubercule. Dans le champ, en pleine croissance, la plante contient plutôt de la linamarine, une substance dite cyanogénique, c'est-à-dire susceptible de se transformer en cyanure. La même plante contient aussi une enzyme, la linamarase, qui aussitôt en contact avec la linamarine hydrolyse cette dernière en cyanure. Tant que la plante reste intacte, substrat et enzyme demeurent séparés l'un de l'autre. Lors de la récolte, par contre, les blessures et la détérioration mettent les deux substances en contact. C'est pourquoi les méthodes traditionnelles de transformation, rouissage, fragmentation et séchage au soleil, semblent conçues de façon à réduire la linamarine et son enzyme pour ensuite éliminer le cyanure pro-

duit par volatilisation au soleil ou dissolution dans l'eau.

De toute façon, il reste toujours plus ou moins de cyanure. De sorte qu'en Indonésie et au Nigeria, l'intoxication chronique au cyanure provoque une pathologie bien connue, appelée neuropathie tropicale, qui se manifeste par des perturbations neurologiques attribuables à l'action du cyanure sur la moelle et les nerfs périphériques. Maladie des pauvres, incapables de se payer un complément d'aliments plus

QUE FAIRE?

Selon l'OMS, la carence iodée toucherait quelque 200 millions de personnes à travers le monde, mais François Delange affirme que ce chiffre est une énorme sous-estimation. Et si le problème persiste, c'est que l'on continue à croire que la solution réside dans la distribution de sel iodé.

«C'est un leurre complet. Nous nous battons avec l'OMS depuis des années, dit le pédiatre, parce qu'elle continue à croire que le sel est la voie idéale. Dans beaucoup de pays, ces programmes ne sont pas efficaces en raison de problèmes logistiques, d'une préparation inadéquate du sel et de réseaux de distribution inefficaces.»

Dans le cadre de leurs travaux au Zaïre, les chercheurs belges ont voulu prouver que dans une situation d'urgence, il fallait un programme spécifiquement voué à la distribution de l'iode. La méthode utilisée consiste en des injections individuelles d'huile iodée lentement résorbable, assurant une protection variant de 3 à 7 ans selon le sexe et l'âge.

«C'est un moyen extrêmement efficace, totalement inoffensif et bon marché. Ces traitements, poursuit le Dr Delange, ont pour effet de diminuer fortement la prévalence du goitre, de faire disparaître complètement le crétinisme et de normaliser la fonction thyroïdienne.»

Grâce à l'injection massive d'huile iodée, qui fait fortement pencher le rapport iode/thiocyanate en faveur du premier, il y a de moins en moins de goitreux et d'enfants mentalement handicapés dans le nord du Zaïre... au moins pour quelques années.

riches en protéines, la neuropathie tropicale atteint 3 p. 100 des habitants de certaines régions du Nigeria, selon de Dr Osuntokun.

Toxique pour le système neurologique, le cyanure s'attaque aussi à la glande thyroïde. On sait aujourd'hui que cette toxicité provient du fait que l'organisme humain transforme le cyanure en thiocyanate, une substance qui empêche l'iodure, ou sel d'iode, de pénétrer et de rester dans la glande. Or, la fonction essentielle de la thyroïde

est de synthétiser des hormones dont l'iode est un constituant essentiel. Ces hormones stimulent les processus de synthèse de toutes les cellules et leur déficit entraîne un ralentissement de croissance et un affaissement de tous les processus métaboliques. Une fois l'apport quotidien en iode en dessous de 100 microgrammes, l'hypophyse commande une multiplication des cellules thyroïdiennes, la glande s'hypertrophie et le goitre apparaît.

La première personne à attribuer des propriétés goitrigènes au manioc fut, en 1964, le docteur O.L. Ekpechi, de la Faculté de médecine de l'Université du Nigeria, à Enugu. Il avait été frappé par la disparité du taux de goitre dans divers villages. À Eha-Amufu, par exemple, il avait dénombré 38 p. 100 de goitreux, alors qu'il n'y en avait que 9 p. 100 dans le village de Nsukka. Or, l'eau du premier contenait trois fois plus d'iode que celle du second, ce qui contredisait formellement l'explication classique attribuant le goitre à un manque d'iode dans l'eau potable. Une enquête sur les habitudes alimentaires amena ensuite Ekpechi à soupçonner le manioc, puis des expériences sur des rats semblèrent confirmer une action antithyroïdienne du manioc. Il restait à la prouver et à en démontrer le mécanisme chez l'homme. C'est à cette tâche que s'attelèrent les chercheurs belges et zairois dont les travaux furent subventionnés par le CRDI.

L'équipe commença par examiner les 38 000 habitants de l'île d'Idjwi, située au centre du lac Kivou, aux eaux pauvres en iode, dans le nord-est du Zaïre. Les chercheurs découvrirent une situation surprenante. Le taux de goitre, aussi bien chez les humains que chez les rats, était extrêmement élevé dans le nord de l'île, 55 p. 100, tandis qu'il n'était que de 5 p. 100 dans le sud. «Puisque le goitre est causé par un manque d'iode (explication classique), nous nous attendions à voir une carence d'iode relativement très importante dans le nord», dit le Dr Delange. À leur grande surprise, les chercheurs trouvèrent des taux également très faibles dans les deux régions : une ingestion moyenne de seulement 13 microgrammes d'iode par jour. L'explication classique ne tenant pas, il fallait en trouver une autre. Ce qui frappa les chercheurs fut de constater que, malgré des caractéristiques nutritionnelles très proches, les gens du nord mangeaient plus de manioc que ceux du sud. Ils aboutissaient donc aux mêmes conclusions qu'Ekpechi.

En 1973, les chercheurs quittèrent la région, car un programme d'injection d'huile iodée avait éliminé le goitre, empêchant la poursuite des travaux. Ils s'attaquèrent alors à la région de l'Oubangui, dans le nord-ouest zairois, où l'endémie goitreuse frappe 65 p. 100 des deux millions d'habitants. À cela s'ajoute une prévalence exceptionnelle du crétinisme qui atteint de 1 à 8 p. 100 de la population totale.

À elle seule, la carence en iode dans

la région suffirait à expliquer la présence de goitre. Mais l'équipe a démontré que l'imprégnation de la population par le thiocyanate, résultant de la consommation du manioc, aggravait les effets de la carence iodée. Cette action a été particulièrement mise en évidence chez les nouveau-nés et chez les jeunes enfants parmi lesquels il existe une fréquence extrêmement élevée, de l'ordre de 15 p. 100, de patients présentant des insuffisances thyroïdiennes congénitales. De nombreux enfants souffrent d'atteintes neurologiques au point d'être étiquetés "cré-

tinoïdes" et même des enfants ne présentant aucun stigmate de crétinisme manifestent un retard dans leur développement psychomoteur. En fait, l'ingestion du manioc par les femmes enceintes semble constituer un mécanisme important dans le développement des altérations thyroïdiennes observées chez les nourrissons. « Cette maladie explique pour une bonne part la stagnation intellectuelle et économique de l'Oubangui », conclut François Delange.

En bref, les chercheurs ont prouvé que l'endémie de goitre dans le nord

du Zaïre dépend de l'équilibre entre l'apport en iode et celui en thiocyanate. Le seuil critique serait de 4 microgrammes d'iode pour chaque milligramme de thiocyanate. Il n'y a donc aucune opposition de principe à la consommation de manioc. « Mesurez l'apport d'iode à la population, dit le docteur Delange, et vous (les agronomes) saurez à quelle quantité de thiocyanate vous pouvez l'exposer. Aussi longtemps que vous serez au-dessus de ce rapport, aucun nutritionniste ne vous reprochera quoi que ce soit. » □



Derrière les petits producteurs de manioc, se trouve désormais tout l'appareil de la recherche moderne.

MANIOC CONGELÉ

Les maladies affligeant le manioc n'étant pas les mêmes d'un continent à l'autre, des mesures très sévères en régissent l'échange entre phytosélectionneurs. Ainsi, le virus de la mosaïque qui infeste les maniocs d'Afrique et de l'Inde empêche ces deux régions d'exporter leurs meilleures variétés.

À Saskatoon, au Canada, des scientifiques du Laboratoire régional des Prairies travaillent présentement sur une méthode susceptible de hâter l'avènement d'un libre échange de maniocs vierges de toutes maladies. Grâce au soutien financier du CRDI, ils ont régénéré des plants complets à partir de quelques cellules arrachées

au bout des tiges de manioc. Ces cellules forment les méristèmes et c'est leur multiplication, qui assure la croissance des végétaux. Généralement, les jeunes cellules des méristèmes jouissent de quelque répit avant d'être envahies à leur tour par les virus. On peut donc obtenir des plantes sans trace de mosaïque lorsqu'on les génère à partir des seuls méristèmes.

Cette étape ayant été accomplie, l'équipe canadienne cherche maintenant à mettre au point une procédure permettant de stocker les méristèmes — d'à peine 0,2 mm de longueur — à -196°C , la température de l'azote liquide, ce qu'elle a déjà réussi à faire avec le haricot et la fraise. Si elle parvient aux mêmes résultats avec la plante tropicale, les coûts d'entreposage du matériel génétique seront considérablement diminués et l'échange international énormément facilité.

AU TOUR DES INSECTES

Depuis une dizaine d'années des pas de géant ont été accomplis par les améliorateurs du manioc. En Afrique, ils ont identifié plusieurs variétés résistantes à la mosaïque, l'ennemi numéro un du tubercule sur le continent.

Or, au moment où l'Institut international d'agriculture tropicale, à Ibadan (Nigeria), commence à disposer de variétés résistantes qui auraient pu donner le signal d'une "révolution verte du manioc", voilà que deux insectes, venus d'Amérique du Sud, ramènent les chercheurs à leur point de départ.

La teigne du manioc (*Mononychellus tanajoa*), déjà présente en Ouganda depuis le début des années 70, a massivement infesté les parcelles d'essais de l'IIITA le 8 février 1979, signe évident qu'elle prenait possession des pays africains. Elle peut détruire la moitié de la récolte escomptée par un petit agriculteur. À l'heure actuelle, l'Institut n'offre aucune variété résistante à la teigne, mais des signes de résistance ont été découverts chez une variété de la Tanzanie. L'IIITA espère bientôt adjoindre cette qualité à ses variétés à haut rendement. Par contre, personne n'a encore découvert de résistance variétale à la cochenille du manioc, qui peut occasionner des pertes de 70 p. 100. Contre ce déprédateur, les chercheurs se résignent à un programme à long terme de lutte biologique s'appuyant sur la découverte d'ennemis naturels de la cochenille (voir page 6).

Les spécialistes du manioc n'escomptent guère vaincre un jour définitivement tous les ennemis du tubercule. Ils auraient quand même bien aimé faire profiter les agriculteurs africains de leurs nouvelles variétés à faible teneur en acide cyanhydrique (voir page 8) et aux rendements de 40 à 68 tonnes à l'hectare.