

IRIACC-FACE – Rapport technique final

Section A : Renseignements sur le programme

1. Coordonnées		
Numéro du dossier CRDI 106372-012, 013	Titre : Faire-face aux changements ensemble (FACE) : mieux s'adapter aux changements climatiques au Canada et en Afrique de l'Ouest dans le domaine des ressources en eau.	
<i>Rapport rédigé par :</i>		
Nom de famille : ST-HILAIRE	Prénom : ANDRÉ	Initiales : ASH
Organisme : INRS-ETE, Canada		
Numéro de téléphone : 418-654-3113	Adresse électronique principale : andre.st-hilaire@ete.inrs.ca	
Nom de famille : GOSSELIN	Prénom : PIERRE	Initiales : PG
Organisme : INSPQ, INRS-ETE, Canada		
Numéro de téléphone : 418-650-5115 #5205	Adresse électronique principale : pierre.gosselin@inspq.qc.ca	
Nom de famille : PROULX-MCINNIS	Prénom : SANDRA	Initiales : SPM
Organisme : INRS-ETE, Canada		
Numéro de téléphone : 418-654-3797	Adresse électronique principale : sandra.proulx-mcinnis@ete.inrs.ca	
Nom de famille : OUAZAR	Prénom : DRISS	Initiales : DO
Organisme : École Mohammadia d'Ingénieurs, UMOV Agal, Maroc		
Numéro de téléphone : +212537776284	Adresse électronique principale : ouazar@emi.ac.ma	
Nom de famille : GACHON	Prénom : PHILIPPE	Initiales : PGA
Organisme : UQAM		

Numéro de téléphone : 514-987-3000 #2601		Adresse électronique principale : gachon.philippe@uqam.ca	
Nom de famille : ALHASSANE		Prénom : AGALI	Initiales : AA
Organisme : Centre régional AGRHYMET, Niger			
Numéro de téléphone : +227 96 59 36 56 / 90 33 11 25		Adresse électronique principale : a.alhassane@agrhytmet.ne	
Nom de famille : LABBO		Prénom : RABIOU	Initiales : RL
Organisme : CERMES, Niger			
Numéro de téléphone : +227 20 75 20 40 / 45		Adresse électronique principale : rabiou@cermes.org	
Nom de famille : MOTULSKY		Prénom : BERNARD	Initiales : BM
Organisme : Université du Québec à Montréal, Canada			
Numéro de téléphone : (514) 987-3000 poste 2613		Adresse électronique principale : motulsky.bernard@uqam.ca	
Nom de famille : HUOT-DUCHESNE		Prénom : FANNY	Initiales : FHD
Organisme : Université du Québec à Montréal, Canada			
Numéro de téléphone : (514) 793-1532		Adresse électronique principale : huot.fanny@gmail.com	
Nom de famille : SEIDOU		Prénom : OUSMANE	Initiales : OS
Organisme : Université d'Ottawa, Canada			
Numéro de téléphone : 613-562-5800 poste 6143		Adresse électronique principale : oseidou@uottawa.ca	
Nom de famille : HASNAOUI		Prénom : MOULAY DRISS	Initiales : MDH
Organisme : Direction générale de l'Hydraulique / École Mohammadia d'Ingénieurs, UMOV Agal, Maroc			
Numéro de téléphone : +212661137333		Adresse électronique principale : hasnaouimd@gmail.com	
Nom de famille : BOUZIANE		Prénom : AHMED	Initiales : AB
Organisme : École Mohammadia d'Ingénieurs, UMOV Agal, Maroc			
Numéro de téléphone : +212537776284		Adresse électronique principale : bouziane@emi.ac.ma	
Nom de famille : SEIDOU SANDA		Prénom : IBRAH	Initiales : ISS
Organisme : Université Abdou Moumouni & Centre régional AGRHYMET, Niger			
Numéro de téléphone : +227 96 64 79 00		Adresse électronique principale : i.seidousanda@agrhytmet.ne	
Nom de famille : KAMGAF		Prénom : ANDRÉ	Initiales : AK

Organisme : ACMAD, Niger		
Numéro de téléphone : +227 20 73 49b92, +227 96 07b86b29	Adresse électronique principale : akamgaf@yahoo.com	
Nom de famille : COHEN	Prénom : ALAN	Initiales : AC
Organisme : Université de Sherbrooke		
Numéro de téléphone : 819 821-8000, poste 72590 ou 70540	Adresse électronique principale : Alan.Cohen@USherbrooke.ca	
Date de présentation (jj/mm/yyyy) : 30/04/2016		

© 2016 André St-Hilare and Driss Ouarza

Disseminated under Creative Commons Attribution License
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Section B : Synthèse

2. Fournir un résumé d'une page qui décrit les travaux réalisés durant la période visée par le rapport et indiquer comment ils contribuent aux objectifs du concours de l'IRIACC (p. ex. avancement de la recherche, influence sur les politiques et les pratiques, formation et création de réseaux).

Thème Santé (S) :

S.1 Projet subdivisé en trois volets.

- *S.1.1 : Étude rétrospective des données sanitaires relatives aux [maladies vectorielles](#) à déclaration obligatoire en relation avec les variables environnementales et météorologiques à Niamey.*
Les données sanitaires, relatives au [paludisme](#) et aux [méningites](#), rétrospectives récoltées dans les Centre de Santé Intégrés (CSI) et les districts de Niamey, compilées et analysées, montrent une incidence hebdomadaire moyenne de 307 cas pour 100 000 habitants. Une corrélation positive significative a été ressortie entre l'incidence des cas de paludisme et la pluie, l'humidité et la visibilité. Le projet est complété.
- *S.1.2 Étude prospective des maladies à transmission [vectorielle](#) à Niamey, et en particulier du [paludisme](#)*
Plusieurs constatations, détaillées en réponse à la question 8, surtout à propos de la localisation et de la densité des larves et des [anophèles](#) et des vecteurs de [paludisme](#) à Niamey entre les années 2013 et 2014 ont pu être faites. Le projet est complété.
- *S.1.3 Intégration des données sanitaires, [entomologiques](#), et environnementales dans un Système d'Information Géographique (SIG) centré sur Niamey, 250 Km²*
L'exécution de ce sous-projet était prévue en 2015, mais il a dû être abandonné vu la situation budgétaire.

S.2

Vu la fin prématurée du projet initial, un court nouveau projet intitulé « Les [leishmanioses](#) canines: réévaluation des transmissions, [prophylaxie](#) et indicateur [épidémiologique](#) en sante publique », sous la direction du professeur Abdelkbir Rhalem, Laboratoire de [Parasitologie](#) et des zoonoses parasitaires de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II au Maroc, en collaboration avec le ministère de la santé (Dr Abderrahmane Laamrani El Idrissi, Chef de Service des Maladies parasitaires) a été amorcé en janvier 2015. Ce projet vise (1) à évaluer le rôle réservoir du chien pour des parasites du genre *Leishmania sp.* responsables chez l'homme de la forme viscérale (*L.infantum*) et les formes cutanées (*L.infantum* Mon-24 et *L. tropica*) et (2) à utiliser le modèle chien comme indicateur de santé publique pour déterminer les conditions de transmission de la maladie et son évolution (prévalence et incidence). La première phase s'est terminée avec succès et la deuxième phase est amorcée (rapport prévu fin 2016).

S.3

Le projet sur l'analyse comparative de la distribution spatio-temporelle des niches propices au paludisme en Afrique de l'Ouest et Centrale a pu être complété en 2015-2016. Les résultats ont permis

de déterminer que les cas positifs de malaria sont plus nombreux durant les mois de mars et d'octobre (c.-à-d. au début et à la fin de la période de mousson d'Afrique de l'ouest) avec des quantités importantes d'infection durant les mois de juin à août. Ces cas d'infection sont concentrés au sud de 16°Nord et sont moins abondants aux limites est et ouest de la région d'étude. Ces résultats ont été colligés dans un rapport en cours d'évaluation et feront l'objet d'un article en cours de rédaction. Ils permettront d'améliorer le système de surveillance mis en place par les pays du CILSS et de l'OMS.

S.4

Le volet inondations du système de surveillance et de prévention des impacts sanitaires des événements météorologiques extrêmes (SUPREME) est implanté au Québec. Les guides sur les inondations ont maintenant été approuvés officiellement et mis en œuvre par les régions. Le transfert de SUPREME vers le Maroc n'a pas eu de suite après la phase initiale; l'équipe de l'ACMAD au Niger a continué l'implantation avec notre appui, mais le tout s'est arrêté en cours de route début 2015 en raison de la situation budgétaire. L'évaluation du projet Vigilance sur l'utilisation des alertes météorologiques chez les gestionnaires au Québec a été menée, analysée et publiée. De nouveaux indices de vagues de chaleur multicritères ont été développés et analysés. Un guide sur la définition des alertes-chaleur en fonction des données probantes a été rédigé en collaboration avec Environnement Canada, UQAM, Santé Canada et INSPQ et sera publié au printemps 2016. Un article est en cours de rédaction sur les changements anticipés des canicules à partir des simulations disponibles de modèles climatiques régionaux. Des travaux sur le virus Chikungunya et la transmission de celui-ci au Canada en lien avec le régime de précipitation et de température (périodes historiques et futures) ont été complétés. Ceux-ci devraient déboucher sur des cartes de risques de prolifération de ce virus et à un cadre d'évaluation et de surveillance du risque pour d'autres maladies à transmission vectorielle.

Thème Systèmes naturels et humains (N) :

N.1

Plusieurs composantes du système alerte-inondations et précipitations extrêmes ont été développées dans la partie canadienne (modèles SWAT des bassins versants, modèle de prévision de débits, collection de données bathymétriques et diverses simulations), dans le but éventuel de le déployer dans la région de Niamey au Niger. La théorie et la mise en œuvre pratique de ces outils ont été enseignées dans le cadre de deux ateliers de formations tenus au CRA. Toutefois, l'opérationnalisation du système s'est heurtée à la non-disponibilité des données hydrologiques et climatiques en temps réel. L'Université d'Ottawa en collaboration avec le PNUD, le dispositif d'alerte précoce de la république du Niger, le Centre Régional AGRHYMET ainsi que plusieurs autres organisations locales ont formé un groupe de discussion sur la mise en œuvre concrète du système. Les discussions ont abouti à l'achat par le PNUD de quatre stations automatiques avec télétransmission qui ont été réceptionnées en décembre 2016. On espère les déployer avant la fin du projet. Plusieurs méthodes d'analyse concernant le début et la fin de la saison de mousson, les extrêmes de précipitation associés et la variabilité intra-saisonnière des pluies au sahel ont été finalisées et publiées. Ces travaux ont permis de mieux définir les critères de saisonnalité de la saison des pluies au sahel et posent les bases de l'utilisation des différents produits d'observation, de réanalyses et de modèles climatiques régionaux pour des applications dans le domaine agricole en Afrique de l'Ouest.

N.2

Les analyses des données des essais agronomiques effectuées de 2012 à 2014, ont permis de déterminer les effets de la coupe des feuilles et de la transplantation des jeunes plants sur la consommation hydrique et la croissance de différentes variétés de [mils](#) et de [sorgho](#). En 2014, les enquêtes menées dans 12 villages des régions de Tillabéry et Dosso ont ressorti les principaux risques

climatiques perçus par les paysans, leurs impacts sur les rendements agricoles et les stratégies d'adaptation. L'analyse d'impact des CC sur les techniques agricole par les modèles SARRA-H et DSSAT est en cours.

N.3

Au Maroc, la quantification des impacts des changements climatiques sur les ressources en eau et les ouvrages hydrauliques a permis de réaliser des projections futures, servant d'entrée aux différents modèles hydrologiques calibrés. Des produits de télédétection ont permis de comparer les indices de sécheresse. Au Canada, une approche par dépassement de seuil (série de durée partielle) et une approche par régression des [quantiles](#) ont été développées pour l'analyse fréquentielle des extrêmes. Les deux approches permettent une estimation dans un cadre [non-stationnaire](#), à l'aide d'indices climatiques. Les crues et les étiages ont été modélisés en utilisant l'approche par régression des quantiles non linéaire pour une douzaine de stations de la région de l'Ontario à l'aide de l'indice PDO et AMO. Les précipitations annuelles extrêmes de 136 stations du centre et de l'est du Canada ont été analysées avec l'approche de dépassement de seuil. De plus, le modèle hydrologique CEQUEAU a été calibré et validé sur le bassin versant de la rivière Ste-Marguerite. Les sorties de cinq modèles climatiques pour le passé récent et le futur ont permis de générer des scénarios hydrologiques futurs pour cette rivière. On anticipe selon certains de ces scénarios, des crues printanières plus hâtives et des étiages estivaux plus sévères.

Thème Intégration, transfert et applications des connaissances (T) :

T.1

Collecte des activités de communication sur l'adaptation aux CC par des professionnels issus de milieux différents (Afrique vs Canada), à l'aide d'entretiens semi-dirigés et d'analyse documentaire. Des plans de communications sectoriels pour la diffusion de la recherche étaient en cours de développement mais les conditions de sécurité empêchent les canadiens de se rendre au Niger depuis 2013, et par conséquent retardent la collaboration prévue entre les sous-projets T3 et N2. Des [ateliers](#) ont eu lieu au Niger pour initier des scientifiques aux CC.

T.2

Une méthodologie d'analyses multicritères est en cours de développement pour identifier les populations vulnérables aux CC et aux maladies infectieuses au climat. La collecte de données initialement prévue au Niger (malaria et autres zoonoses vectorielles) a été déplacée au Burkina Faso pour raisons de sécurité (Université Aube Nouvelle à Ouagadougou) et s'est réalisée en février 2015. La portion de collecte de données au Québec est réalisée en partie (volet Virus du Nil) et sera finalisée ce printemps. Une enquête similaire a aussi été réalisée au Manitoba en 2015. Plusieurs présentations et articles sont réalisés ou en voie d'être publiés.

T.3

Une plate-forme wiki a été mise en place et 4 études de cas y ont été publiées. Le site web du projet est mis à jour. Les deux premiers [bulletins d'information](#) ont été publiés, en plus d'une [vidéo](#) accompagnant le rapport annuel de mi-parcours du projet FACE. Comme prévu, nous avons développé et lancé début 2015 la plateforme ComClimat (<https://www.comclimat.com/>), la communauté de pratique en adaptation et santé, visant une clientèle francophone internationale, et dont les partenaires de FACE sont membres fondateurs. Nous avons déjà 150 membres environ et le recrutement continu avec une campagne en cours en milieu académique et en Afrique francophone. Plusieurs chercheurs du projet participent régulièrement à des événements, dont le [5^e Symposium scientifique d'Ouranos](#) en novembre 2012, la [Conférence internationale Québec-France-Afrique](#) qui

s'est tenue en octobre 2013, le [Colloque des EJC](#) en novembre 2013 et le [Colloque au 82e Congrès de l'Acfas](#) en mai 2014. Toutes ces étapes ont pour but de maximiser la visibilité du projet.

Section C : Objectifs et problème de recherche

3. Indiquer les objectifs généraux et particuliers du projet.

Objectifs spécifiques au projet S :

1. Établir les zones et populations vulnérables face au climat en évolution à partir des données socio-sanitaires et environnementales existantes;
2. Renforcer les capacités en matière de surveillance sanitaire et environnementale pour les organisations et la société, dans une optique d'adaptation.

Objectifs spécifiques au projet N :

1. Développer des approches tenant compte des Changements Climatiques (CC) dans la conception et la gestion des ouvrages [hydrauliques](#), dans l'aménagement des [bassins versants](#) en milieu rural et urbain, dans la planification agricole en optimisant l'usage des prévisions/projections hydro-climatiques;
2. Développer des techniques et des procédures d'adaptation aux changements climatiques telles que la collecte des eaux pluviales, l'identification des sites potentiels de barrages, l'épuration écologique et la réutilisation des eaux usées et les approches développement durable pour les aménagements futurs.

Objectifs spécifiques au projet T :

1. Faciliter l'intégration des informations existantes et nouvelles dans l'élaboration de programmes/politiques d'adaptation afin de réduire les risques récurrents et tirer avantage des occasions potentielles résultantes du CC;
2. Développer un réseau de communication interactif sur l'adaptation entre chercheurs, décideurs et populations, et une plateforme de transfert/application des connaissances portant sur la santé climatique factuelle et la gestion des risques sanitaires liés aux CC.

Objectifs communs aux projets S et N :

1. Renouveler et faciliter l'accès des données/informations sur les vecteurs de maladies et les normes de conception et de gestion des ouvrages [hydrauliques](#);
2. Améliorer les capacités de prévention et de réduction des risques liés aux [aléas](#) hydrométéorologiques et augmenter la [résilience](#) au CC des infrastructures et de la santé humaine.

Objectifs communs aux trois projets :

1. Former du personnel hautement qualifié (PHQ; étudiants gradués, chercheurs postdoctoraux, etc.) dans le domaine de l'adaptation aux CC au Canada et dans les pays de l'Afrique de l'Ouest. La formation des formateurs sera également une composante importante de cet objectif et profitera du cadre de mobilité (dans les deux sens) qui sera mis en place;
2. Sensibiliser les populations et élus aux approches du développement durable et à la nécessité de rechercher constamment à améliorer les conditions de vie compte-tenu des potentialités existantes ou à développer;
3. Appuyer les capacités d'adaptation aux CC au Canada et dans certains pays francophones d'Afrique de l'Ouest, afin de favoriser une meilleure gestion de l'eau, des pratiques agricoles, et garantir la sécurité alimentaire et la santé des populations.

4. Joindre un texte qui indique a) la raison d'être du programme de recherche et son importance scientifique; b) les raisons qui ont motivé le choix du lieu et le plan de recherche comparative, et c) la pertinence sur les plans social et technique.

La raison d'être du programme de recherche et son importance scientifique, les raisons motivant le choix du lieu et le plan de recherche comparative ainsi que la pertinence sur les plans social et technique n'ayant pas changé depuis le début de projet, le texte du premier rapport a été copié. Quelques ajouts ont été faits en ce qui a trait aux lieux de recherche pour le projet N3.

a) L'objectif du projet est d'examiner les meilleures possibilités de protéger les populations vulnérables, les collectivités et les secteurs cruciaux de l'économie face aux changements et à la variabilité climatiques. Il permettra de développer certains outils afin d'améliorer la santé humaine face à des problématiques d'origine climatique, la viabilité et la [résilience](#) des systèmes naturels face aux CC, ainsi que de promouvoir et développer de façon proactive (sous des formes et stratégies diverses) le transfert, l'intégration et l'application des connaissances en matière d'adaptation auprès des populations du Canada, du Maroc et du Niger.

b) Les lieux de recherche ont été choisis afin de faciliter l'intégration, la comparaison des résultats attendus et la transférabilité des méthodes développées, sachant que certaines problématiques en santé ou en gestion des systèmes naturels et humains vis-à-vis des CC sont communes à ces régions. Ils comprendront trois zones au (1) Canada : le Sud du Québec soit dans la région au Sud du 47°N et à l'Est de 75°O (zone urbaine et péri-urbaine située dans le triangle Québec-Montréal-Sherbrooke) ainsi que les bassins de la rivière Ste-Marguerite au Saguenay, de la rivière Richelieu et de la rivière Ouelle dans le Bas-St-Laurent pour le projet N3; (2) Maroc : zone du Moyen Atlas-Haut Atlas (Bassin de la haute Moulouya) à Haut Atlas-Tafilalet (Bassins du Ziz-Guir-Rhéris et Maider), située au Sud du Maroc, Zone côtière du bassin de Bouskoura près de Casablanca, Zone du bassin de l'Ouergha-Sebou près de Fès. Le choix des régions est dicté à la fois par la variété des climats et des données en relation avec les thématiques du projet FACE, variété qui offre à la fois la mise en relief d'un des aspects d'adaptation compte tenu des données propres à chaque région et surtout la disponibilité des données permettant de mettre en évidence un aspect particulier (3) Niger : grande région de Niamey (zone urbaine et péri-urbaine dans un rayon de 100 km autour de Niamey). Les [bassins versants](#) de la Ste-Marguerite, de la

rivière Ouelle et du Richelieu remplacent celui de Grande Baleine à cause d'une plus grande disponibilité de données pour l'application de modèles hydrologiques.

c) Le projet FACE permet de développer un réseau de communication chercheurs/décideurs/populations et un réseau de compétence nord-sud en adaptation. Il contribuera ainsi à la création de politiques publiques adaptatives permettant d'améliorer la [résilience](#) des populations et l'établissement d'un processus coordonné de hiérarchisation des risques face aux CC en cours et à venir. Au-delà des objectifs purement scientifiques, l'un des principaux buts du programme FACE est la formation d'étudiants de 2^e et de 3^e cycle, de chercheurs postdoctoraux, de stagiaires sous-gradués et de personnel de recherche. Ceci contribuera ainsi à la formation de personnel hautement qualifié (PHQ) dans les trois pays concernés. Le programme FACE, qui intégrera des thématiques de recherche pluridisciplinaire et un processus itératif d'intégration multiniveaux des connaissances endogènes, constitue un soutien exceptionnel à l'apprentissage collaboratif pour les chercheurs sahéliens, en collaboration avec ceux du nord, sur des questions de méthodologies et de développement d'outils d'aide à la prise de décisions. Le projet offre ainsi des possibilités de renforcement des capacités scientifiques et techniques pour le Niger (et le Maroc) et fera certainement école pour les autres pays sahéliens du CILSS ou d'Afrique de l'Ouest, notamment dans l'élaboration des plans et programmes sectoriels de développement.

Section D : Résultats du programme et leur diffusion

5. L'appel de demandes mentionnait d'éventuels « résultats attendus » dans trois domaines : 1) faire progresser les connaissances, 2) façonner les politiques et éclairer les pratiques, et 3) soutenir la formation et le réseautage. On recommandait aux candidats de concevoir leurs programmes de recherche, y compris leurs stratégies de mobilisation/application des connaissances, en fonction de certains des résultats attendus sous chacun des domaines. Inscrivez les résultats pertinents pour votre programme et décrivez les changements observés que vous pourriez attribuer aux activités du programme. Veuillez remplir l'*Annexe 4 : Tableau du suivi des incidences* pour faciliter le compte rendu de ces dimensions. Dans votre énumération des résultats des programmes de recherche, définissez précisément les indicateurs/sources de données probantes utilisés pour suivre les changements.

Indubitablement, le projet FACE a fait avancer les connaissances en ce qui a trait aux volets santé, climat et hydrologie. Les outils d'analyse et de [modélisation](#) des extrêmes hydroclimatiques, de même que les outils de surveillance en santé publique (e.g. SUPREME) qui ont été développés dans ce projet font avancer les connaissances dans un domaine complexe et pluridisciplinaire. De nombreuses publications en font foi. Il est aussi certain que les outils développés vont permettre, à terme, d'éclairer les pratiques, notamment avec notre récent guide sur les seuils d'alerte en fonction des données probantes. Nous avons aussi amorcé la réalisation d'un Massive Online Open Course (MOOC) sur le volet de l'adaptation santé aux changements climatiques, dont la diffusion est prévue début 2018, et qui vise les professionnels de la santé de toute la francophonie; de multiples partenaires y contribueront. Nous avons aussi publié récemment un chapitre de livre sur la surveillance dans un manuel américain d'importance, ce qui contribuera à l'évolution des pratiques; un article scientifique sur le même thème est aussi soumis pour un supplément (mai 2016) sur les CC et la santé dans le Bulletin of the Pan American Health Organization.

Le façonnement des politiques est un objectif plus ambitieux qui est en grande partie hors de notre contrôle. Cependant, il est certain que les décideurs souhaitent un meilleur outillage méthodologique. C'est ce que nous produisons. Le projet S4 contribue beaucoup aux changements de pratique en matière d'extrêmes météorologiques et à une amélioration continue de la surveillance des déterminants de la santé et des impacts lors d'évènements, pour le Québec. Des bénéfices sont aussi vus au niveau d'autres secteurs, non inclus dans le projet FACE, bénéficiant des progrès technologiques et méthodologiques des dossiers climatiques. Ainsi, l'outil SUPREME est maintenant utilisé comme géoportail de la santé publique par diverses équipes de l'INSPQ et du réseau de santé au Québec. L'implantation de ce système a aussi été réalisée au Niger. Les réactions initiales sont très bonnes. Il est aussi possible que les travaux complétés sur la crue exceptionnelle du Richelieu fassent progresser les politiques d'analyse de risque et de mise en œuvre de systèmes d'alerte au Québec. De même, les travaux réalisés sur la rivière Ste-Marguerite au Québec pourront aider les gestionnaires de la pêche au saumon dans leur prise de décision sur les modalités futures de cette activité sportive lucrative.

En ce qui a trait à la formation et au réseautage, dans le cadre du projet N1, le système de prévision des inondations à court-terme a suscité beaucoup d'intérêt au Sahel et AGRHYMET compte l'utiliser pour le suivi du risque d'inondations en 2015. Il s'agit donc d'un changement significatif de pratique (les inondations n'étant pas suivies de façon proactive jusqu'ici) qui va s'appliquer dans 17 pays de l'espace CEDEAO. Le projet a également permis de mettre en réseau pas moins de 30 personnes (ingénieurs des services hydrologiques et membres des systèmes nationaux d'alerte précoce) qui reçoivent des données quotidiennement via l'Université d'Ottawa. Il s'agit là d'une action de réseautage réussie. Au Maroc (projet N3), le programme futur s'oriente vers l'approfondissement des connaissances sur les trois thématiques (eau, agriculture et santé) et l'extension aux volets de l'érosion, du transport solide et de l'envasement d'ouvrages [hydrauliques](#), de l'impact de la sécheresse, de l'adaptation aux CC et de l'intégration des aspects institutionnels, réglementaires et économiques.

On note que 66 PHQ participent ou ont participé au projet jusqu'à présent. Les étudiants du nord (Canada) ont souvent eu l'opportunité de travailler sur des projets liés au pays du Sud (Maroc, Niger), ayant des contextes hydro-climatique et sociaux différents et de profiter de l'expertise des chercheurs africains du projet FACE. Les étudiants du sud, quant à eux, peuvent bénéficier d'un accès direct aux méthodologies développées au Canada et ainsi se construire un solide réseau dans le domaine. Un appel de bourse de mobilité nord-sud d'étudiants du projet a été fait l'année dernière. Les deux lauréats sont Fanny Huot-Duchesne et Lawali Mamane Nassourou. Fanny a réalisé un stage à l'Office National de l'Électricité et de l'Eau Potable (ONEE-Branche Eau) à Rabat au Maroc du 5 au 24 juin 2014. Elle a pu explorer d'avantage les activités de communication conduites auprès des communautés rurales du Maroc sur les métiers de l'assainissement liquide et de l'alimentation en eau potable, de précieuses informations qu'elle pourra intégrer à son mémoire de maîtrise. Lawali Mamane, quant à lui, a réalisé un stage scientifique à l'UQAM (Canada) du 7 février au 30 mars. Ce dernier a eu la chance d'apprendre de nouvelles approches d'étude et d'analyse de la perception communautaire des risques et des stratégies d'adaptation aux CC, d'acquérir de nouvelles connaissances dans les méthodes d'analyse de données agronomiques et d'approfondir ses connaissances sur les techniques de diffusion des acquis de la recherche.

Des échanges seront favorisés entre les pays. De plus, l'équipe FACE a participé aux Entretiens Jacques Cartier (EJC) durant l'automne 2013, dans le cadre d'un atelier sur la gestion de risques face aux changements climatiques dans le domaine de l'eau, établissant ainsi des liens dans le réseau des chercheurs et gestionnaires francophones de l'eau. La création de la communauté de pratique en adaptation climat et santé (*ComClimat*) constitue une avancée importante dans le monde international francophone, et vient combler une lacune réelle dans ce domaine. Cette communauté est devenue un outil de formation et de réseautage important depuis 2014. Nous avons ensuite participé à la Conférence des Nations unies sur les changements climatiques (COP21) à Paris à la fin novembre–début décembre 2015.

Une [École d'Été](#) sur la réduction des risques hydrométéorologiques a eu lieu du 8 au 12 juin 2015 à Montréal (UQÀM) et une 2^e édition est en cours de préparation pour les 16 au 20 mai 2016 à Montréal (UQÀM). Un projet de manuel sur la communication des risques météorologiques et climatiques est présentement en cours de rédaction et devrait voir le jour en janvier 2017.

Section E : Mise en œuvre et gestion

6. Au cours de la période visée par ce rapport, quelle a été la participation des partenaires non universitaires (p. ex. utilisateurs de la recherche, organismes communautaires, entreprises) à l'exécution du programme ? Par exemple, comment les organismes partenaires ont-ils participé aux activités de recherche, appuyé l'exécution ou formulé leurs commentaires sur les résultats de la recherche ?

Thème S :

Avant le début de l'exécution du Projet S1 « amélioration de la situation sanitaire liée à l'absence et à la présence d'eau dans la région de Niamey », plusieurs réunions internes au CERMES ont été effectuées, afin que les 3 Unités de recherche impliquées (Unité Épidémiologie/Santé-Environnement-Climat, Unité d'Entomologie Médicale et Unité de Parasitologie) dans le projet soient informées des objectifs et de la planification des activités.

Avant l'exécution du sous-projet S1.1, le chef de l'Unité Épidémiologie/Santé-Environnement-Climat du CERMES ainsi que plusieurs collaborateurs ont pris contact avec plusieurs partenaires de Niamey, dont tous les médecins responsables des 3 districts sanitaires et deux directions du Ministère de la Santé Publique de Niamey (Direction de la Surveillance et Riposte aux Épidémies (DSRE) et Direction Régionale de la Santé Publique (DRSP) de la communauté urbaine de Niamey. L'exécution de ce sous-projet a été faite en collaboration avec tous les districts (au nombre de 3) et 12 CSI (sur les 43 que comptent la ville de Niamey), CSI sélectionnés sur la base d'un certain nombre de critères. Les trois districts centralisent chaque semaine les données des 43 CSI de la ville de Niamey

Concernant le sous-projet S1.2, les 12 CSI sélectionnés au niveau du sous projet S1.1 ont également fait l'objet des études entomologiques, parasitologiques et cliniques. Avant le début de ces activités, le personnel du CERMES a pris contact et discuté avec aussi bien les responsables des CSI que les laborantins impliqués dans l'exécution du projet. Les laborantins ont eu droit à une formation en parasitologie avant le début du projet. De même les chefs de quartiers traditionnels au niveau de ces 12 CSI présents ont été rencontrés par l'équipe de fois en présence de quelques habitants du quartier. Toutes les personnes rencontrées ont eu droit à des explications sur les objectifs du projet ainsi que sur la méthodologie du travail. En retour, la majorité de ces personnes nous ont facilité le travail sur le terrain en nous accompagnant (ou en nous proposant des accompagnateurs) au cours de chacune de nos sorties (15 jours en saison sèche et 15 jours en saison pluvieuse).

Le thème S2 s'est réorienté vers un nouveau projet portant sur la leishmaniose canine, une zoonose jugée importante au Maroc et dont la réémergence est manifeste, notamment en lien avec certaines pratiques agricoles d'irrigation. Ce projet mobilise des chercheurs de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan

II, de l'Agence de santé publique du Canada, et du ministère de la santé du Maroc, et reçoit un financement partiel de l'INSPQ.

L'Université de Sherbrooke, l'UQÀM/ESCER et l'INSPQ collaborent dans le cadre du projet S3. Pour le projet S3, des partenaires ont consulté sur la stratégie de recherche et la possibilité d'utiliser des données à leur disposition. Par contre, finalement les données que les partenaires étaient capable de fournir n'étaient pas de suffisante envergure pour les incorporer dans les analyses, et la plupart du projet a procédé sans une implication étroite des partenaires.

Dans le cadre du projet S4, l'étroite collaboration depuis le début entre l'INSPQ, l'UQÀM/ESCER et le SMC-QC a permis de continuer à progresser dans les travaux planifiés. Des réunions de travail et des échanges réguliers ont eu lieu au cours des trois premières années du projet entre les différents groupes (représentants de l'INSPQ, du MSSS et des 18 régions de santé ($n \approx 60$)). Les mêmes organismes (INSPQ, UQÀM/ESCER et SMC-QC) ont participé activement à la préparation du premier guide d'intervention pour les inondations. L'une des conséquences de ce guide sera d'inclure sur SUPREME les échelles de temps présentement réalisées par le SMC-QC. Ces guides incorporeront donc les contributions des échanges des organismes avec le SMC-QC quant aux [aléas](#) et à la signification des alertes. L'appui du SMC (en argent) via la contribution S&C à l'UQÀM/ESCER a permis également d'avancer sur la définition des indices de vagues de chaleur et de froid et aux travaux liés aux analyses de tempêtes (i.e. [aléas](#) hydrométéorologiques). La collaboration entre l'ACMAD et le CERMES a également débuté quant à l'implantation du système SUPREME au Niger. Une formation à ce propos a d'ailleurs été initiée par l'INSPQ en juillet 2014 à Niamey. Santé Canada et l'INSPQ ont aussi appuyé financièrement la réalisation d'un guide sur les seuils d'alerte chaleur basé sur les données probantes et l'expérience québécoise de SUPREME, qui est destiné à une clientèle canadienne et internationale (versions française et anglaise). L'INSPQ a aussi appuyé financièrement la participation de notre équipe à ClimHealth Africa (oct. 2015) à Johannesburg (South Africa), axé surtout sur le transfert de connaissances.

L'INSPQ a continué à être très active durant l'année 5, avec une participation de son personnel dans les projets liés à SUPREME, notamment par son implication sur le guide d'interventions de santé publique lors d'inondations, et par le développement de SUPREME pour son volet inondations en collaboration avec le Service météorologique du Canada. L'INSPQ a aussi été active dans les projets T2.

Thème N :

Dans le cadre du projet N1, l'université d'Ottawa et le Centre Régional AGRHYMET ont organisé [un atelier](#) auxquels ont participé des professionnels des services techniques nationaux en charge de l'hydrologie, ainsi que ceux en charge de l'alerte précoce aux inondations, dans les pays de la CEDEAO. Ils participent activement au développement d'un système d'alerte précoce dans la région.

Lors des enquêtes en milieu paysan (N2) effectuées par le doctorant d'AGRHYMET sur les perceptions par rapport aux CC et les stratégies locales développées, il y a eu l'implication de l'Institut National de Recherche Agronomique du Niger (INRAN) à travers la collaboration de ses agents responsables des stations de recherche de Bengou (Gaya) et de Lossa (Tillabery). En outre, des échanges fructueux ont eu lieu entre le doctorant et les populations locales, ainsi que les représentants d'autres services d'encadrement rural (agriculture, élevage, eaux et forêts, etc.). Ces échanges ont permis notamment de confirmer la pertinence des techniques d'adaptation en cours de test au Centre et d'envisager leur extension en milieu paysan. L'analyse des données d'enquêtes sur la perception a permis de ressortir tous les risques climatiques sur l'agriculture selon les communautés. D'après ces communautés, trois risques sont les plus fréquents et les plus graves, à savoir : la fin précoce des pluies, le vent de sable en

début de saison et les séquences sèches. En outre, l'étude a ressorti que les paysans perçoivent bien le changement du climat avec une accentuation ces dernières années, ce qui concorde avec les analyses des données observées. Un article sur la similitude entre les données observées et les données perçues sur la variabilité et le changement climatique est soumis à la revue *vertigo*.

Le thème N3 a bénéficié de la modernisation du modèle hydrologique CEQUEAU, réalisée par Rio Tinto Alcan au Canada. Après une première application sur la rivière Richelieu par C. Saad, le modèle a été utilisé pour générer des scénarios hydrologiques futurs sur la rivière Ste-Marguerite, au Québec. Ces données pourront servir aux gestionnaires locaux des ressources aquatiques, dont les gestionnaires de la pêche au saumon. Au Maroc, le Conseil Régional du Tafilalet, une ONG locale, l'administration de l'[hydraulique](#), la Direction de la Météorologie ainsi que la Direction du Centre Royal de Télédétection Spatiale accompagnent et suivent les résultats de près. Le travail sur la transplantation et la collecte des eaux pluviales a été suivie de près par le Ministère de l'hydraulique au Niger, en charge de la mobilisation des eaux pour la sécurité alimentaire.

Thème T :

La Chaire a travaillé en collaboration avec Environnement Canada pour effectuer des études de cas portant sur des événements météorologiques extrêmes, notamment des études comparatives au niveau des inondations du Saguenay (1996), du Richelieu (2011) et de Calgary (2013), à l'aide de données provenant d'Environnement Canada, d'analyses de couverture médiatique et d'entrevues dirigées, afin de permettre aux acteurs et chercheurs de tirer des leçons sur les meilleures pratiques. Puis, toujours en collaboration avec Environnement Canada, il y a eu la mise sur pied d'une [École d'été 2015](#) sur la réduction des impacts et la gestion des risques météorologiques, et une 2^e édition pour l'été 2016 se prépare.

En collaboration avec Ouranos, deux demandes de subvention ont été élaborées et soumises en 2015 à Ressources Naturelles Canada (RNCAN) et Santé Canada, dans le but d'accompagner Ouranos et ses partenaires dans une diffusion plus large d'un guide normatif pour la lutte aux îlots de chaleur urbains, auprès des usagers potentiels afin de mieux le faire connaître, d'en permettre une utilisation plus grande et d'encourager des changements de comportements dans le secteur de l'aménagement du territoire au Québec et dans le reste du Canada. Nos propositions n'ont pas été retenues, mais il y aurait potentiellement une ouverture avec Santé Canada dans le futur.

L'INSPQ a dirigé la création, l'implantation et la diffusion de la plateforme informatique pour la communauté de pratique en adaptation climatique et santé, qui a été lancée en janvier 2015 sous le nom de *ComClimat* avec plusieurs partenaires de ce programme.

7. Dans l'optique d'une éventuelle collaboration avec des membres de l'équipe par-delà les frontières (p. ex., les disciplines, les organisations ou les pays), présentez une évaluation critique indiquant si la conception de votre collaboration et du concours a ajouté de la valeur aux efforts que vous avez déployés pour faire évoluer les connaissances, orienter les politiques et éclairer la pratique.

La collaboration établie dans le cadre de ce programme aura été décisive dans un virage important vers l'international pour les chercheurs universitaires et institutionnels impliqués. Même si certains problèmes budgétaires ont miné la réalisation de certains projets de recherche, il demeure qu'il y a plusieurs

réussites, et au niveau institutionnel, la préoccupation d'une plus grande collaboration internationale est maintenant bien installée pour les institutions participantes, sa nécessité n'est plus à démontrer et les réseaux sont établis. La collaboration au Canada des partenaires impliqués, provenant souvent d'univers se côtoyant relativement peu avant le projet IRIACC-FACE, s'est énormément accru et améliorée. Nous croyons que ce programme y a contribué d'une manière importante, en créant un contexte favorable pendant plusieurs années à de telles collaborations. Ainsi, le renouvellement du Centre collaborateur OMS-OPS pour l'évaluation et la surveillance des impacts sur la santé de l'environnement et du milieu de travail, dont l'INSPQ fait partie, a fait l'objet de discussions avec la haute direction et le plan de travail inclut spécifiquement plusieurs actions en lien avec la formation et le développement de compétences à l'international (Afrique de l'Ouest, Amériques et Caraïbes) qui reçoivent l'appui explicite de l'INSPQ.

La collaboration de Dr. Ousmane Seidou dans le projet FACE a été très fructueuse. Elle a permis de faire une dizaine de publications sur l'Afrique de l'ouest, de développer des modèles spécifiques à la région, et est en train de changer la façon dont le risque d'inondation est géré en Afrique de l'Ouest.

Les collaborations développées durant le projet ont permis de renforcer les liens entre les partenaires (ex. au Canada et entre les institutions Canadiennes et Nigériennes) du projet afin d'établir les bases de systèmes d'alerte plus efficace et efficient en ce qui a trait aux aléas hydrométéorologiques et leurs implications sanitaires. Ces liens n'auraient pu être établis ou renforcés sans le projet IRIACC-FACE et a permis de faire progresser les connaissances, la politique et la pratique dans ce domaine pour chacun des pays.

Du point de vue de la communication, il est évident que la collaboration avec nos partenaires africains a contribué à faire progresser les connaissances en matière d'adaptation aux changements climatiques. La valeur ajoutée est telle que cette collaboration au-delà des frontières a permis de mettre en perspective l'apport de la communication à des techniques d'adaptation de l'agriculture face aux variations intra-saisonnières de la pluviométrie, afin de favoriser la sécurité alimentaire au Sahel. Et bien que les fonds bloqués du Niger aient empêché de concrétiser ce projet conjoint (T3 et N2), cette collaboration Canada/Niger s'est démarquée par l'échange, la collaboration et l'élaboration conjointe de stratégies efficaces pour mieux anticiper les risques agro-climatiques (fin précoce des pluies, le retard des premières pluies, les séquences sèches intra-saisonnières), et réduire les impacts de ceux-ci sur la sécurité alimentaire au Sahel.

Section F : Formation et renforcement des capacités

8. En vous projetant dans l'avenir, veuillez décrire brièvement les activités, planifiées ou en cours, faisant participer des membres de votre équipe ou des organisations partenaires et qui s'appuient sur les résultats de vos travaux.

Comme suite à ce programme, nous avons prévu de maintenir pour quelques années l'outil de transfert de connaissances *ComClimat* établi pendant le programme. Le MOOC mentionné ci-dessus est prévu pour l'automne 2017 et devrait être répété pour 2-3 années supplémentaires si la réponse initiale est satisfaisante. Comme le Centre collaborateur OMS-OPS dont l'INSPQ et l'UQAM (centre ESCER) font partie a été renouvelé en novembre 2015 pour les prochaines quatre années, nous avons inclus au plan de travail plusieurs activités internationales en lien direct avec ce programme. Citons la participation aux activités de *ClimHealthAfrica*, le marketing de *ComClimat* en Afrique francophone (ce qui inclura des activités de formation en ligne), et le marketing du MOOC via les deux réseaux précédents.

Sur la base des résultats obtenus du Projet S1 « amélioration de la situation sanitaire reliée à l'absence et à la présence d'eau dans la région de Niamey », la recherche des financements permet de planifier les activités suivantes:

- 1) À partir des données obtenues, il est possible « **d'expérimenter une nouvelle stratégie de lutte intégrée contre le paludisme a Niamey** ». Ces données se résument en :
 - i) dynamique de la situation entomologique sur Niamey en relation avec la transmission du paludisme,
 - ii) transmission vectorielle sur Niamey et ses variations dans le temps et l'espace,
 - iii) distribution et abondances des vecteurs primaires et secondaires du paludisme ainsi que les niveaux de résistance des vecteurs aux insecticides étudiés
 - iv) distribution des gîtes larvaires au niveau de Niamey
 - v) conditions de survie et de développement des larves d'anophèles dans les eaux usées des caniveaux ouverts et des mares naturelles
 - vi) Etc.....

- 2) Nos données obtenues montrent que :
 - i) la confirmation des cas de paludisme indique que les cas présumptifs de paludisme sont surestimés et que l'origine des fièvres non paludéennes pourrait être bactérienne ou virale
 - ii) 95 % de fièvres traitées en saison sèche et 43% en saison de forte transmission ne sont pas dues au paludisme à Niamey

Ces résultats méritent de mettre en place un système de « **surveillance et étude des souches virales circulant au niveau des moustiques au niveau de Niamey** »

Avec nos partenaires de chez AGRHYMET, à Niamey (Niger), nous prévoyons soumettre à nouveau notre projet sur la sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest. La diffusion à grande échelle des techniques agricoles du Centre Régional AGRHYMET et l'optimisation de leurs effets positifs par la diffusion régulière d'avis et de conseils agro-météorologiques, sont aujourd'hui parmi les premières stratégies à soutenir pour augmenter la production agricole, réduire l'insécurité alimentaire et permettre la résilience des populations sahéniennes. Les résultats obtenus avec les tests de ces pratiques innovantes d'adaptation des principales cultures vivrières (mil et sorgho = base alimentaire de plus de 90% des populations) de la zone sahénienne, montrent qu'elles permettent d'augmenter la production agricole de 10 à 48%. Ainsi, permettre de mieux les faire connaître et utiliser de façon appropriée par les agriculteurs du Sahel contribuerait à améliorer la sécurité alimentaire des populations rurales, notamment par les populations les plus vulnérables dont les femmes, les enfants et les personnes âgées.

Il est prévu de déployer en Afrique de l'ouest, les stations hydrologiques avec télétransmission acquises par le PNUD, et rendre le système d'alerte opérationnel. Cela entraînera aussi des ateliers pour la formation des techniciens locaux à l'opération du système, et des utilisateurs potentiels à l'utilisation optimale de l'information générée.

Le modèle hydrologique canadien CEQUEAU a été rendu disponible aux partenaires. Plusieurs étudiants marocains ont contacté l'INRS-ETE afin de l'utiliser. D'autres ateliers de formation pourraient être organisés.

Annexe 1 : Liste des nouveaux membres de l'équipe et des membres qui l'ont quittée					
Nom (nom de famille, prénom)	Nom de l'organisme (dans le cas des universités, veuillez indiquer le département)	Rôle (p. ex. chercheur principal, codemandeur, représentant d'un organisme partenaire)	Pays	Arrivée (mm/aaaa)	Départ (mm/aaaa)
DUEYMES, Guillaume	UQAM-ESCER	Agent de recherche	Canada	02/2015	02/2016
EL IDRISSI, Aderrahmane Laamrani	Ministère de la Santé	Collaborateur	Maroc	01/2015	
NGOM, Roland-Pierre	INRS-ETE	Collaborateur	Canada	08/2013	03/2015
RHALEM, Abderkbir	Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II	Collaborateur	Maroc	01/2015	
SAAD, Christian	UQAM-ESCER	Agent de recherche	Canada	02/2015	03/2016
PROULX-MCINNIS, Sandra	INRS-ETE	Coordonnatrice	Canada	01/2013	02/2016
Anik Daigle	INRS-ÉTÉ	Associée de recherche	Canada	10/2015	04/2016
SALAOU Garba	Université de Moncton	Étudiant	Canada	01/2013	12/2015

Annexe 2 : Principaux volets/projets de recherche				
Titre du projet	Chef(s) du projet, affiliation	Lieu de la recherche (en cas de situation géographique précise)	Objectifs particuliers du projet de recherche	Situation (début/fin, mm/aaaa)
Projets Santé (S) - Coordonnateurs : Pierre Gosselin (INSPQ, Canada) et Rabiou Labbo (CERMES, Niger)				
Projet S1.1 Étude rétrospective des données sanitaires relatives aux maladies vectorielles à déclaration obligatoires en relation avec les variables environnementales et météorologiques à Niamey	R. Labbo, CERMES; P.Gosselin, INSPQ	Niamey	Dans le cadre de l'amélioration de la situation sanitaire reliée à l'absence et à la présence d'eau dans la région de Niamey, favoriser l'accès aux données relatives aux maladies à transmission vectorielles liées à l'eau ou aux sécheresses accumulées ces dernières années sur la ville de Niamey et de les mettre en relation avec les données climatiques, météorologiques, géographiques, sociales et agricoles disponibles sur la même période. (objectifs spécifiques dans la fiche projet)	2013-2014 Objectifs achevés
Projet S1.2 Étude prospective sur les maladies à transmission vectorielle à Niamey, et en particulier le paludisme	R. Labbo, CERMES; P.Gosselin, INSPQ	Niamey	Effectuer un suivi entomologique et parasitologique longitudinal discontinu à visée descriptive et analytique sur la ville Niamey en 2013, 2014 et 2015 afin de caractériser la transmission vectorielle et des fièvres d'origine palustres ou d' étiologie indéterminée sur la ville et de leurs variations dans le temps et l'espace.	2013-2015 Objectifs en cours
Projet S1.3 Intégration des données sanitaires, entomologiques, et environnementales dans un Système d'Information géographique centré sur Niamey, 250KM ²	R. Labbo, CERMES; P.Gosselin, INSPQ	Niamey	Intégrer les données sanitaires, entomologiques, environnementales, hydrologiques, sociales dans un SIG dynamique et modulable, afin de mieux identifier ces facteurs et de créer un système d'alerte précoce couplé à un ensemble de mesures adaptatives inspirées des modèles existant mais ajustés aux besoins spécifiques et aux moyens d'intervention trouvés dans les pays en développement, notamment au Sahel.	Projet non-entamé étant donné la situation budgétaire au CERMES.
Projet S2 : Évolution de la schistosomiase urinaire dans différents gîtes du Maroc	A. Barkia (Ministère de la santé du Maroc); P. Gosselin (INSPQ)	Errachidia, Maroc	1. Étude rétrospective de la schistosomiase dans la province d'Errachidia 2. Étude malacologique dans 20 gîtes en vue d'étudier la densité du <i>bulinus truncatus</i> ,	Objectif 1 et 2 achevés fin 2013, Objectif 3 et 4 initiaux abandonnés; début d'une nouvelle étude sur la leishmaniose

			<p>hôte intermédiaire de la schistosomiase, ainsi que d'autres mollusques</p> <ol style="list-style-type: none"> Évaluer le rôle réservoir du chien pour des parasites du genre <i>Leishmania</i> sp. Responsables chez l'homme de la forme viscérale <i>L. infantum</i> et de la forme cutanée <i>L. infantum</i> Mon-24 et <i>L. tropica</i> Utiliser le modèle-chien comme indicateur de santé publique pour déterminer les conditions de transmission de la maladie et son évolution 	<p>canine (nouveaux objectifs 3 et 4). Objectif 3 complété Objectif 4 en cours.</p>
<p>Projet S3 : Analyse comparative des niches propices au paludisme en Afrique de l'Ouest et Centrale</p>	<p>A. Cohen (U Sherbrooke); Philippe Gachon (UQAM)</p>	<p>Sherbrooke et Montréal</p>	<ol style="list-style-type: none"> Développer et valider un SIG à partir des données actuelles sur l'Afrique de l'Ouest pour prédire la distribution du paludisme selon les variables abiotiques et populationnelles, lesquelles vont changer avec le CC. 	<p>09/2014-03/2016</p>
<p>Projet S4 : Développement d'un système l'alerte et de surveillance des extrêmes météorologiques et de leurs conséquences sanitaires</p>	<p>A. Kanga (ACMAD); P. Gachon (UQAM); P. Gosselin (INSPQ); R. Ngom (INRS-ETE)</p>	<p>Canada et Afrique de l'Ouest</p>	<ol style="list-style-type: none"> Analyser et déterminer les facteurs associés responsables de la variabilité et des changements dans les extrêmes dans les sites d'études (Québec : Roy et al., 2012 et 2014; Eum et al., 2012, 2014 et 2016; Afrique de l'Ouest : Diaconescu et al., 2015a et 2015b; et 2016; Poan et al., 2016; Niger : ACMAD, 2013). Déterminer les types de temps associés ayant un fort impact sur la santé humaine en zones urbaines et périurbaines (Chebana et al. 2012). Caractériser les conséquences actuelles et futures possibles des risques sanitaires liés au climat et de leurs déterminants, afin d'améliorer l'efficacité des systèmes de surveillance, d'alerte et d'action en cas d'urgence, et de définir les indicateurs pertinents pour fins de surveillance et suivi (Mehiriz et Gosselin, 2014a; 2014b; Ogden et al., 2014). 	<p>04/2011-03/2016</p>

			4. Améliorer l'accès aux connaissances disponibles pour leur utilisation en temps opportun face aux vulnérabilités vis-à-vis des risques naturels et anthropiques dans la région du Tafilalet (Maroc), de Niamey (Niger), et au Québec, notamment via le système SUPREME (Gosselin, 2012; Toutant et Issa, 2014 ; Toutant et Mhay, 2014 , Gachon et al., 2014).	
Projets Systèmes Naturels et Humains (N) - Coordonnateurs : André St-Hilaire (INRS-ETE, Canada) et Abdou Ali (AGRHYMET, Niger)				
Projet N1 : Développement de méthodes d'analyse des aléas hydro-météorologiques et des extrêmes pour la gestion des risques dans un climat en évolution	O. Seidou (U Ottawa); I. Seidou Sanda (U. Abdou Moumouni);	Région de Niamey (Niger); Québec (Canada)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caractériser les facteurs responsables de l'occurrence, de la durée et de la fréquence des aléas et des extrêmes hydro-climatiques (Saad et al. 2015a et 2015b; Saad, 2014); 2. Caractériser la distribution de probabilité d'extrême climatique (précipitations et températures journalières) au Niger et son évolution historique 3. Évaluer la fiabilité des extrêmes climatiques extraits des données brutes des modèles climatiques régionaux issus des simulations ENSEMBLES/AMMA & CORDEX (ou autres; (Afrique de l'Ouest : Diaconescu et al., 2015a et 2015b; Poan et al., 2016; Jelassi et al., 2016) et tester si une des méthodes existantes de mise à l'échelle peut améliorer la reproduction des extrêmes ; 4. Améliorer la connaissance des effets combinés d'origines naturelle (c.-à-d. suivi des aléas hydrométéorologiques) et anthropique (urbanisation, vulnérabilité des populations, etc.), lors des événements de temps violents ou à fort impact, vis-à-vis des risques sur les infrastructures et l'environnement naturel; 	11/2011 à 12/2015

			<ol style="list-style-type: none"> 5. Générer des scénarios d'extrêmes climatiques sur la grande région de Niamey ; 6. Définir les conséquences actuelles et futures possibles des risques liés au climat, selon le degré de vulnérabilité des populations et leurs caractéristiques, afin d'améliorer l'efficacité des systèmes de surveillance, d'alerte et d'action en cas d'urgence, et/ou définir les indicateurs pertinents pour mesurer ou quantifier l'efficacité des politiques d'adaptation destinée à protéger les systèmes naturels et humains (Amadou et al. 2014); 7. Contribuer à la planification et à la gestion des risques hydro-climatiques par les décideurs (Sittichok et al. 2014, 2015; Gabo Djibo et al., 2015a,b,c). 8. Développer un logiciel permettant aux ingénieurs dans 17 pays africains de l'espace CEDEAO de suivre en temps réel les précipitations récentes et prévues sur le BV de leur choix (Seidou et Ali, 2014a,b) 	
<p>Projet N2 : Optimisation et valorisation de l'utilisation de l'eau et des prévisions climatiques en agriculture</p>	<p>S. Traoré (AGRHYMET); A. Alhassane (AGRHYMET); B. Sarr (AGRHYMET)</p>	<p>Région de Niamey (Niger) et autre (Niger)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tester les effets de la transplantation et de la coupe des feuilles des jeunes plants sur la consommation hydrique, la croissance et les rendements des cultures de mil et de sorgho au Niger. 2. Utiliser les sorties des modèles régionaux du climat pour l'évaluation des impacts du climat sur l'agriculture et les ressources en eau, à partir des modèles de cultures; 3. Conduire des enquêtes auprès de communautés locales pour évaluer leur perception de la vulnérabilité, des impacts et des stratégies d'adaptation à la variabilité et du CC en agriculture et sur les ressources en eau ; 	<p>04/2012 à 03/2016 Projet non-complété par manque de fonds</p>

			4. Valoriser les produits de PRESAO climat et hydro pour l'agriculture auprès des populations	
Projet N3 : Adaptation dans la conception et la gestion des ouvrages	T. Ouarda (INRS-ETE); A. St-Hilaire (INRS-ETE); S. El Adlouni (U. Moncton); N. El-Jabi (U. Moncton); A. Bouziane (EMI)	Québec (bassin versant de la rivière Richelieu), Est du Canada (QC, NB, NS, NL) pour les données météo. Les bassins marocains (Moyen Atlas à Tafilalet, Zone côtière de Bouskoura et de la Zone Ouargha) et Nigériens (Fleuve Niger et son affluent Sirba).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tester l'existence de tendances temporelles pouvant être observées dans les séries hydrométéorologiques des régions considérées (Sarr et al., 2014); 2. Les covariables identifiées seront considérées dans le développement du modèle <u>non-stationnaire</u> afin d'estimer les extrêmes et leur risques conditionnels (Joshi et al. 2013; Saad et al. 2013). 3. Une approche d'estimation des risques basée sur les prévisions hydrologiques d'ensemble sera développée. 4. Appliquer les procédures et les méthodes d'adaptation développées dans des cas précis de conception et de gestion planifiée des ouvrages hydrologiques dans les pays impliqués dans le projet. 	<p>11/2011 à 03/2016</p> <p>Objectif 1 réalisé pour le centre et l'est du Canada, en particulier pour les précipitations.</p> <p>Objectif 2 réalisé en partie, sur la rivière Richelieu par C. Saad et en cours de réalisation dans les projets de A. Thiombiano et B. Nasri.</p> <p>Objectif 3 en partie réalisé par l'utilisation du modèle CEQUEAU Pour les scénarios d'ensembles hydrologiques futurs</p> <p>Objectif 4 pas encore réalisé.</p>
Projets Intégration (T) : coordonnateurs, Bernard Motulsky (UQAM, Canada) ainsi que Omar El Menzhi et A. Barkia (Min. Santé, Maroc)				
Projets T1 : La création d'un réseau de compétences en adaptation aux CC et santé.	B. Motulsky; P. Gosselin (INSPQ); A. Barkia (Ministère de la santé du Maroc);	Canada, Maroc et Niger	<ol style="list-style-type: none"> 1. Créer un réseau de compétences nord-sud en adaptation aux CC (Création d'une Communauté de Pratiques en adaptation climat-santé) et santé climatique (Lapaige, 2011a, 2011b; Gosselin, 2012; Gosselin, 2013; Gosselin et Bélanger, 2013; Danner, 2013; Leclerc-Jacques, 2014) 2. Élaborer un référentiel de compétences professionnelles transfrontières en santé et adaptation aux CC à partir d'une «famille de situations» nord-sud. 	Au long du projet FACE, ajout d'une participation à ClimHealth Africa en 2015.

<p>Projet T2: Outils pour cibler les interventions pour les zones et les populations les plus vulnérables à certaines maladies infectieuses sensibles au climat</p>	<p>P. Gosselin (INSPQ); P. Michel (Université de Montréal); D. Ouazar (EMI);</p>	<p>Canada, Maroc et Niger (ainsi que Burkina Faso pour des raisons de sécurité)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Déterminer quels sont les attributs sociaux (défavorisation sociale et/ou matérielle, réfugiés, etc.) et géographiques (distances du centre de soins, proximité d'éléments géographiques à risque, etc..) qui rendent les populations vulnérables aux maladies infectieuses sensibles au climat; 2. Préciser les données disponibles pour la caractérisation de ces attributs, selon les sites; 3. Établir une méthodologie adaptée pour l'identification des zones et populations vulnérables, en tenant compte des interventions possibles localement (Hongoh et al, 2016; Mehiriz & Gosselin, 2015) 4. Déterminer quelles sont les populations les plus vulnérables en termes d'adaptation aux CC; 5. Rendre disponible et transférer ces informations de façon intégrée et utilisable pour la mise en œuvre d'adaptations ciblées, selon les sites et selon les catégories d'utilisateurs. 	<p>11/2011 à 03/2016</p>
<p>Projet T3 : De la communication au service de l'adaptation aux CC</p>	<p>B. Motulsky (UQAM); C. Moumouni (U Laval); P. Dieye (AGRHYMET);</p>	<p>Canada, Maroc et Niger</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concevoir des plans de communication sectoriels pour la diffusion des constats de la recherche; 2. Mettre en œuvre les plans de communication (ex. gestion de risques, et autres) incluant leur financement; 3. Maximiser la visibilité du projet auprès des décideurs (Gosselin 2012; 2012a; 2012b; 2012c; 2013a; 2013b; 2013c; 2013d; 2013e, Alhassane et al., 2014 ; Audet et Huot, 2014; Huot, 2014 ; Roy, 2014 ; Tanguay-Hébert, 2014; Gachon et al., 2014) ; (Gosselin 2015a, 2015b, 2015c). 	<p>11/2011 à 03/2015</p>

Annexe 3 : Bibliographie des extraits de la recherche

Indiquez ci-dessous le nombre d'éléments par catégorie (3.1 à 3.11) et énumérez par catégorie les extraits de la recherche.

<i>Extraits de la recherche</i>	Nombre
<i>3.1 Articles de revue (publiés/acceptés)</i>	44
<i>3.2 Articles de revue (présentés)</i>	11
<i>3.3 Communications présentées à des conférences</i>	89
<i>3.4 Présentations (non universitaires)</i>	23
<i>3.5 Chapitres de livres</i>	1
<i>3.6 Livres</i>	0
<i>3.7 Thèses</i>	30
<i>3.8 Bases de données (SIG et autres systèmes d'information)</i>	5
<i>3.9 Sites Web, médias sociaux (Facebook, Twitter), multimédia (YouTube, autres)</i>	7
<i>3.10 Couverture médiatique : articles dans des médias locaux ou internationaux</i>	7
<i>3.11 Autres</i>	34

3.1 Articles de revue (publiés/acceptés)

1. Lawali M. N., Sarr B., et Balla A., 2015 : Synthèse des études sur la perception communautaire des risques climatiques sur l'Agriculture en Afrique Subsaharienne, Annale de l'Université Abdou Moumouni Niamey (Accepté en novembre 2015, sous presse).
2. Moulay Driss Hasnaoui, Ahmed Bouziane, Driss Ouazar, Mohamed Alaoui, Youness Boudaoud, Achraf Hadine, 2015, Modélisation de l'impact de la collecte des eaux pluviales sur l'atténuation des crues dans le bassin du Bouskoura et perspectives d'adaptation au changement climatique, DOI 10.1051/lhb/2015007 La Houille Blanche, n° 1, 2015, p. 56-62.
3. Moulay Driss Hasnaoui, Driss Ouazar, Ahmed Bouziane., Mohamed Benhamid, 2015, The role of rainwater harvesting in mitigating floods and dams siltation: A case study from Morocco, Water Shortage and Hydropower Development for Africa, The international Journal on Hydropower & dams, pp 85-91 2015.
4. Hassan Nabri, Driss Ouazar, Moulay Driss Hasnaoui 2015, Spatial Data warehouse Modeling at the Watershed Scale –Part 1–Design Aspects, International Journal on Information Technology (IREIT) ISSN:2281-2911. Vol 3, No 4 (2015).
5. Thiombiano, A., S. El-Adlouni, A. St-Hilaire, N. El-Jabi. 2016. Nonstationary frequency analysis of extreme daily precipitation amounts in Southeastern Canada using a peaks-over-threshold approach *Theoretical and Applied Climatology*". Accepté pour publication 21 mars.

6. Saad. C. A. St-Hilaire, P. Gachon, S. El-Adlouni. 2015. The 2011 record flood in the Richelieu River basin: Assessment of causes and damages. Publié en ligne dans *Canadian Water Resources Journal*.
7. Amadou, A., Abdouramane, G.D., Seidou, O., Seidou Sanda, I., Sittichok K., 2014. Changes to flow regime on the Niger River at Koulikoro under a changing climate, *Hydrological Sciences Journal*. DOI: 10.1080/02626667.2014.916407
8. Benyahya, L., P. Gachon, A. St-Hilaire and R. Laprise, 2014: Frequency analysis of seasonal extreme precipitation in southern Quebec (Canada): an evaluation of regional climate model with respect to gridded observed datasets, *Hydrology Research*, 45.1, 115-133, DOI:10.2166/nh.2013.066.
9. Chebana, F., Martel, B., Gosselin, P., Giroux, J.-X., Ouarda, T.B.M.J., 2013: A general and flexible methodology to define thresholds for heat health watch and warning systems, applied to the province of Québec (Canada). *International Journal of Biometeorology*, 1-14. DOI : 10.1007/s00484-012-0590-2
10. Diaconescu, E., Gachon, P., Laprise, R., Scinocca, J., 2014: Evaluation of daily precipitation statistics and monsoon onset/retreat over western Sahel in multiple data sets. *Climate Dynamics* 45:1325–1354, DOI 10.1007/s00382-014-2383-2.
11. Diaconescu, E., P. Gachon, and R. Laprise, 2015a: On the remapping procedure of daily precipitation statistics and indices used in regional climate model evaluation, *Journal of Hydrometeorology* 16(6): 2301-2310, doi: <http://dx.doi.org/10.1175/JHM-D-15-0025.1>.
12. Diaconescu, E., P. Gachon, R. Laprise, and J. Scinocca, 2016: Evaluation of precipitation indices over North America from various configurations of regional climate models. *Atmosphere-Ocean* (accepté avec révisions mineures, Janvier, 2016).
13. El Ouadi, I., Doukkali, M.R., Ouazar, D., 2014: Development of an economic management watermodel at the level of watershed in Morocco, *International Journal of Education and Research (IJER)*, accepté en novembre 2014.
14. El Ouadi, I., Doukkali, M.R., Ouazar, D., El Youssfi, L., El Menyari, Y., 2014 : Development of a model of economic management of water at the level of watershed in Morocco, *International Journal of Education and Research* 2(12).
15. Eum, H.-I., Gachon, P., Laprise, R., 2014: Developing a likely climate scenario from multiple regional climate model simulations with an optimal weighting factor, *Climate Dynamics* 43, 1-2, 11-35, DOI 10.1007/s00382-013-2021-4.
16. Eum, H.-I., P. Gachon, and R. Laprise, 2016: Impacts of model bias on climate change signal and effects of weighted ensembles of regional climate model simulations: a case study over southern Québec, Canada. *Advances in Meteorology*, vol. 2016, Article ID 1478514, 17 pages, <http://dx.doi.org/10.1155/2016/1478514>.
17. Ezzine, H., Bouziane, A., Ouazar, D., 2014: Seasonal comparisons of meteorological and agricultural drought indices in Morocco using open short time-series data, *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 26, 36–48.
18. Gachon, P., Dueymes, G., Gosselin, P., Gagnon O., 2014: L'interdisciplinarité au service de la santé : le cas du Québec. Territoires, incubateurs de santé? *Les Cahiers de l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme (Ile de France)*. n° 170-171 (septembre) – p.186-187.
19. Gado Djibo, A., Karambiri, H., **Seidou, O.**, Sittichok, K., Philippon, N., Paturel, J.E., Moussa Saley, H. (2015a). Linear and non-linear approaches for statistical seasonal rainfall forecast in the Sirba watershed region (Sahel). *Climate* 3: 727–752.
20. Gado Djibo, A., Karambiri, H., **Seidou, O.**, Sittichok, K., Paturel, J.E., Saley, H.M. (2015b). Development and assessment of non-linear and non-stationary seasonal rainfall forecast models for the Sirba watershed, West Africa. *Journal of Hydrology-Regional Studies*. doi: 10.1016/j.ejrh.2.
21. Gado Djibo, A., KARAMBIRI, H., **Seidou, O.**, Sittichok, K., Paturel, J.E., Saley, H.M. (2015c) Statistical seasonal streamflow forecasting using probabilistic approach over West African Sahel. *Natural Hazards* 79(2): 699–722.

22. Gosselin, P., Bustinza, R., 2014 : SUPREME, un outil d'aide à la décision pour les événements extrêmes. Territoires, incubateurs de santé? *Les Cahiers de l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme (Ile de France)*. n° 170-171 (septembre) – p. 188.
23. Gosselin, P., R. Bustinza, S. Jeffers, P. Gachon, L. Bussièrès, D. Gosselin, P. Martin, and S. Labrecque, 2015: An Integrated Heat, Health, and Warning System for Québec (Canada). Section 4: Co-production of health-tailored climate products, Subsection: Early warning system, Original Case Studies, WMO/WHO Climate and Health Office, Climate Knowledge for Health Action (accepté pour publication).
24. Hasnaoui, M.D., Ouazar, D., Aqid N., Touji, M., 2013: Hypsometrical Approach as a Decision Tool for Rational Management and Planning of Watersheds to Meet Sustainable Development, *Journal of Sustainable Watershed Science & Management* **1** (3): 99–107, 2013 doi: 10.5147/jswsm.2013.0126.
25. Hasnaoui, M.D., Bouziane, A., Ouazar, D., Alaoui, M., Boudaoud, Y., Hadine, A., 2014 : Modélisation de l'impact de la collecte des eaux pluviales sur l'atténuation des crues dans le bassin du Bouskoura et perspectives d'adaptation au changement climatique, DOI 10.1051/lhb/2015007 *La Houille Blanche*, n° 1, 2015, p. 56-62
26. Jancloes, M., Anderson V., Gosselin P., Mee, C., Chong N., 2015: WWOSC 2014 Research Needs for Better Health Resilience to Weather Hazards. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2015, 12(3), 2895-2900; doi:10.3390/ijerph120302895
27. Jelassi M., P. Gachon, and R. Laprise, 2016: Occurrence, durée et intensité des précipitations simulées par les modèles régionaux du climat sur la région du Maghreb, Atmosphere-Ocean (accepté avec révisions mineures, Décembre, 2015).
28. Joshi, D., St-Hilaire, A., Daigle, A., Ouarda, TMBJ., 2013: Databased comparison of Sparse Bayesian Learning and Multiple Linear Regression for statistical downscaling of low flow indices. *Journal of Hydrology* **488**:138-149.
29. Joshi, D., A. St-Hilaire, A. Daigle, TBMJ Ouarda. 2014: Comparison of direct statistical and indirect statistical-deterministic frameworks in downscaling river low-flow indices. *Hydrological Sciences Journal*. Publié en ligne, DOI : 10.1080/02626667.2014.966719
30. Martin, P., Baudouin, Y., Gachon, P., 2014: An alternative method to characterize the Surface Urban Heat Island *International Journal of Biometeorology* (in press), DOI: [10.1007/s00484-014-0902-9](https://doi.org/10.1007/s00484-014-0902-9).
31. Lawali M. N., Sarr B., et Balla A., 2015 : Synthèse des études sur la perception communautaire des risques climatiques sur l'Agriculture en Afrique Subsaharienne, Annale de l'Université Abdou Moumouni Niamey (Accepté en novembre 2015, sous presse).
32. Ogden, N.H., Radojevic, M., Caminade, C., Gachon, P., 2014: Recent and projected future climatic suitability of North America for the Asian tiger mosquito *Aedes albopictus*. *Parasites & Vectors* (in press), **7**:532 doi:10.1186/s13071-014-0532-4.
33. Ouazar, D., Hasnaoui, M.D., Bouziane, A. Bennani, M., Benahmed, M., 2014: Impact of rainwater harvesting on floods and siltation of dams mitigation - case study on small watersheds in the upper Moulouya basin – accepté pour publication dans *International Journal on Hydropower and Dams*.
34. Poan D. E., P. Gachon, G. Dueymes, E. Diaconescu, R. Laprise and I. Seidou Sanda, 2016: West African Monsoon Intraseasonal activity and its daily precipitation indices in Regional Climate Models: diagnostics and challenges. *Climate Dynamics* (in press), DOI: 10.1007/s00382-016-3016-8.
35. Roy, P., P. Gachon and R. Laprise, 2012: Assessment of summer extremes and climate variability over the north-east of North America as simulated by the Canadian Regional Climate Model, *International Journal of Climatology* **32**: 1615–1627, DOI: 10.1002/joc.2382.
36. Roy, P., Gachon, P., Laprise, R. 2014: Sensitivity of seasonal precipitation extremes to model configuration of the Canadian Regional Climate Model over eastern Canada using historical simulations, *Climate Dynamics*, DOI:10.1007/s00382-014-2066-z.

37. Saad, C., St-Hilaire, A., El-Adlouni, S., Gachon, P., 2015a: A nested multivariate copula approach to hydrometeorological simulations of spring floods: The case of the Richelieu River (Québec, Canada) record flood, *Stochastic Environmental Research & Risk Assessment*, **29**, 275-294, DOI: 10.1007/s00477-014-0971-7.
38. Saad, C., A. St-Hilaire, P. Gachon, and S. El-Adlouni, 2015b: The 2011 flood event in the Richelieu River basin: causes, assessment and damages. *Canadian Water Resources Journal*, DOI: 10.1080/07011784.2014.999825. <http://dx.doi.org/10.1080/07011784.2014.999825>.
39. Sarr, M.A., P. Gachon, O. Seidou, C.R. Bryant, J.A. Ndione, and J. Comby, 2014: Inconsistent linear trends in Senegalese rainfall indices from 1950 to 2007, *Hydrological Sciences Journal*, DOI: 10.1080/02626667.2014.926364 (<http://dx.doi.org/10.1080/02626667.2014.926364>).
40. Sarr M. A., Seidou O., Trambly Y., El Adlouni S. (2015). Comparison of downscaling methods for mean and extreme precipitation in Senegal. *Journal of Hydrology-Regional Studies* 4: 369–385.
41. Sarr, M. A., Zoromé, M., **Seidou, O.**, Bryant, C.R., Gachon, P. (2014). Recent trends in selected extreme precipitation indices in Senegal-A changepoint approach. *Journal of Hydrology* 505: 326–335.
42. Sittichok, K., Gado Djibo, A., Seidou, O., Saley, H.M., Karambiri, H., Paturel, J., 2014. Statistical Seasonal Rainfall and Streamflow Forecasting for the Sirba Watershed, West Africa, Using Sea Surface Temperatures. *Hydrological Sciences Journal*. DOI:10.1080/02626667.2014.944526.
43. Sittichok, K., Gado Djibo, A., **Seidou, O.**, Saley, H. M., Karambiri, H., Paturel, J. (2014). Statistical seasonal rainfall and streamflow forecasting for the Sirba watershed, West Africa, using sea surface temperatures. *Hydrological Sciences Journal*, doi: 10.1080/0262666.
44. Zoglat, A. El Adlouni, S., Ezzahid, E., Amar, A., Okou, C.G., Badaoui, F., 2012: Statistical methods to expect extreme values: Application of POT approach to CAC40 return index. *International journal of statistics and economics*, **1(10)**: 1-13.

3.2 Articles de revue (soumis)

1. Lawali M. N., Sarr B., Agaly A., Seydou T., et Balla A., 2015 : Perception et observation : les principaux risques agroclimatiques sur l’agriculture pluviale dans l’Ouest du Niger, *Revue Vertigo*, soumis.
2. HichamEzzine,AhmedBouziane, DrissOuazar, MoulayDrissHasnaoui 2015, Downscaling of open coarse precipitation data through spatial and statistical analysis, integrating NDVI, NDWI, Altitude and distance from Sea, submitted to *Advances in Water Resources*.
3. Nasri, B., T. Bouezmarni, A. St-Hilaire, TBMJ Ouarda. 2015 Non-Stationary Hydrologic Frequency Analysis using B-Splines Quantile Regression. Soumis au *Journal of Hydrology*. 25 nov.
4. Bennani Baiti, H., Bouziane, A., Ouazar, D., Hasnaoui, M.D., 2015 : SENSITIVITY STUDY OF EPASWMM MODEL FOR DIFFERENT TYPES AND PARAMETERS OF DESIGN STORM, Submitted to *Journal of Sustainable Watershed Science and Management*
5. Diaconescu, E., Gachon, P., Laprise, R., Scinocca, J., 2016: Evaluation of precipitation indices over North America from various configurations of regional climate models", *Atmosphere-Ocean* (en révision).
6. Elouadi, I., Doukkali, M.R., Ouazar, D., 2013: Analyse de sensibilité paramétrique d’un modèle agro-économique de gestion de l’eau, manuscrit soumis au bureau de la rédaction de la revue canadienne d’agroéconomie (RCA).
7. Ezzine, H., Bouziane, A., Ouazar, D., 2014: Downscaling of TRMM precipitation on the basis of its spatial and statistical relationship with NDVI, NDWI, DEM and Distance from sea, Submitted.
8. Gado Djibo, A., Sittichok, K., Seidou, O., Saley, H.M., Karambiri, H., Paturel, J., 2015b. A probabilistic approach to seasonal streamflow forecasting on the Sirba watershed, West Africa.

9. Hongoh V, Michel P, Gosselin P, Samoura K, Ravel A, Campagna C, Cissé HD, Waub J-P (2016). Multi-stakeholder decision aid for improved prioritization of the public health impact of climate sensitive infectious diseases. Submitted to Global Health.
10. Jelassi, M., P. Gachon, et R. Laprise, 2016 : Occurrence, durée et intensité des précipitations simulées par les modèles régionaux du climat sur la région du Maghreb, *Atmosphere-Ocean* (en révision).
11. Lawali M. N., Sarr B., Agaly A., Seydou T., et Balla A., 2015 : Perception et observation : les principaux risques agroclimatiques sur l'agriculture pluviale dans l'Ouest du Niger, *Revue Vertigo*.

3.3 Communications présentées à des conférences

1. ALHASSANE A.; TRAORE S.B.; LAWALI M. N.; SEYBOU O. A. B.; CHAIBOU B.; SARR B. et; SEIDOU O. 2014. Testing Leaf Pruning and the Transplantation of Young Pearl Millet and Sorghum Seedlings as Adaptation Techniques to Rainfall Variability in the Sahel. Poster présenté à la 4ème Conférence annuelle sur le changement climatique et le développement en Afrique (CCDA4) tenue du 8-10 October 2014 à Marrakesh au Morocco et à la conférence mondiale scientifique sur l'agriculture intelligente face au climat tenue du 16 au 18 mars 2015 à Montpellier en France.
2. Lawali M. N., Sarr B., Agaly A., Seydou T., et Balla A., Perceptions communautaires et Tests agronomiques pour une stratégie de réadaptation du Mil (*Pennisetum Glaucum* [L.] R.Br) face aux variabilités et changements climatiques au Sahel, Séminaire Doctoral Université Abdou Moumouni Niamey, Décembre 2015.
3. Lawali M. N., Sarr B., et Balla A., 2015 : Synthèse des études sur la perception communautaire des risques climatiques sur l'Agriculture en Afrique Subsaharienne, Communication sur la Gestion des Risques et Incertitudes dans l'agriculture en Afrique sahélienne, organisé par ANAFE, du 9 au 10 septembre 2015 à la FA/UAM Niamey.
4. RidouaneChalh, Zohra Bakkoury, DrissOuazar, MoulayDrissHasnaoui 2015, Big Data Open Platform for Supporting Water Resources Management: Concepts, Architecture and Development, CloudTech'15 IEEE Journal.
5. Abdou Saley, I., Seidou Sanda I., Ly, M. , Fode, M., Diedhiou, A.: Assessment of the Impact of the Great Green Wall on rainfall and temperature over West Africa, *International GREENARID conference*, Dakar, Senegal, April 2015.
6. Alhassane, A., Huot-Duchesne, F., Roy, B.: Enjeux et défis en matière de communication pour les techniques d'agriculture et leur adaptation à la variabilité climatique au Sahel, *82^e Congrès de l'Acfas sur la communication des risques météorologiques et climatiques*, Montréal, 16 mai 2014.
7. Alhassane A., Traore S.B., Sarr B., Lawali M. N., Seybou O. A. B., Chaibou B. : Poster : Test de la coupe des feuilles et de la transplantation de jeunes plants comme techniques d'adaptation des mils et sorghos aux variations à la variabilité pluviométrique-climatique et à la sécheresse au Sahel, *The third Global Science Conference on Climate-Smart Agriculture (CSA)*, Montpellier, France; 16-18 Mars 2015.
8. Alhassane, A., Seybou Oumar A., Traoré, S.B. : Impact de quelques techniques de réduction de la consommation hydrique des mils et sorghos pour une meilleure adaptation à la variabilité et au changement climatique au Sahel. *Colloque no8 «Gestion des risques face aux changements climatiques», Vingt-sixièmes Entretiens du Centre Jacques Cartier*, Lyon (France), 25 novembre 2013. En ligne. http://face.ete.inrs.ca/sites/face.ete.inrs.ca/files/Seydou_Traor%C3%A9.pdf.
9. Baudouin, J.P., Gachon, P., Aider, R., Dueymes, G.: Blocking events and relationships with storm track variability and cold or warm spells across Canada: results using CORDEX-NA runs. *CCAR/CNRCWP science meeting 2014*, 29-30 May, 2014, UQAM, Montreal, Canada.
10. Audet, R., Huot-Duchesne, F. : L'atlas agroclimatique du Québec : un outil de gestion des risques pour le secteur agricole, *82^e Congrès de l'Acfas sur la communication des risques météorologiques et climatiques*, Montréal, 16 mai 2014.

11. Boubacar, M.H., Labbo, R., Idi, I., Abdou Sidikou, B., Sidiki, A. Ouwe Missi Oukem-Boyer, O. : Relations entre l'incidence du paludisme et les variables météorologiques, Niamey (Niger), 2005-2012. *Symposium International du Centre Intégré de Lutte contre le Paludisme (CLIP)*, Cotonou, 12 -14 mars 2015
12. Diaconescu, E., Gachon, P., Laprise, R., 2013: CanRCM4 and CRCM5 simulations over CORDEX- Africa domain: evaluation of daily precipitation statistics and the monsoon onset-offset over western Sahel (15°W to 15°E and 12°N to 18°N). *International conference on regional climate, CORDEX 2013*, Bruxelles, Belgique, 4-7 Nov. 2013. En ligne : http://cordex2013.wcrp-climate.org/programme_glance.shtml.
13. Diaconescu, E., Gachon, P., Laprise, R., Scinocca, J.: CCCma-CanRCM4, OURANOS-CRCM4 and UQAM-CRCM5 simulations over North America: evaluation of daily precipitation. *CNRCWP Science meeting*, Montreal, 29 Mai 2014, Canada.
14. Diaconescu, E., Gachon, P., Laprise, R., Scinocca, J.: CanRCM4 and CRCM5 simulations over North America CORDEX domain: evaluation of daily precipitation statistics. *48th CMOS Congress*, Rimouski, 1-5 June 2014, Canada.
15. El Adlouni, S., Klein, I., Hammami, D., Hemi, H., Gachon, P., St-Hilaire, A. : Analyse multivariée des extrêmes du niveau du St-Laurent : Cas de la station Upper-Iroquois. *48th CMOS annual congress*, 1-5 June 2014, Rimouski, Canada.
16. Eum, H.I., Gachon, P., Laprise, R.: Weighting factors of regional climate models combined with an evolution algorithm for the Southern Quebec region. *Proceedings of CMOS Congress 2011: Ocean, Atmosphere and the Changing Pacific, Canadian Meteorological and Oceanographic Society (CMOS)*, Victoria, Canada, 30 May-3 June, 2011.
17. Ezzine, H. : Analyse régionale de l'impact des catastrophes (dommages et des pertes) dans la région Arabe (22 Pays). *2nd Arab Conference on Disaster Risk Reduction*, 14-16 September 2014, Sharm El Sheikh, Egypt.
18. Ezzine, H., Bouziane, A. et Ouazar, D.: Annual and seasonal monitoring of meteorological and agricultural drought in Morocco using open satellite short time series, *IAHS - IAPSO - IASPEI Joint Assembly*, Gothenburg, Session "Integrated Environmental Modeling: Regional Climate and Ocean Modeling", 2013.
19. Ezzine, H., Bouziane, A., Ouazar, D.: Comparaisons saisonnières de la sécheresse météorologique et agricole-Usage des courtes séries chronologiques satellitaires libres, *Colloque international sur les technologies spatiales CITS 2013*, IAVHII, Rabat – 30-31 Octobre 2013
20. Ezzine, H., Bouziane, A., Ouazar, D.: Utilisation de données de l'observation de la Terre pour la gestion des catastrophes naturelles, cas des incendies de forêts et de la sécheresse. *Deuxième Forum mondial de la Connaissance des risques*, Organisé par le GFDRR de la Banque Mondiale et UN ISDR et le gouvernement de l'Afrique du Sud à Cape Town, sous le thème : Cartographie Globale des Risques.
21. Ezzine, H., Bouziane, A., Ouazar, D.: Suivi de la sécheresse par des indices météorologiques et satellitaires, cas du Maroc, Conférence régionale organisée par le CRASTE-LF, ISESCO, GeoNetCab, l'Université de Nouakchott et le Ministère de l'Environnement et de développement durable, sous le thème : " *Observation de la Terre et Applications à la Lutte contre les Effets des Changements Climatiques* ", 25 au 28 Septembre 2012.
22. Gachon P.: Variability and changes in storm track features over eastern Canada and their links with changes in surface meteorological extremes, *Climate Forest Integration workshop, Integrated Assessment Across Scales*, Fredericton, Feb. 27-28, 2014, Canada.
23. Gachon, P., Aider, R., Dueymes, G., Radojevic, M., Laprise, R., Sushama, L.: Storm track variability and changes over Canada as simulated by different regional climate models. *48th CMOS (Canadian Meteorological and Oceanographic Society) annual congress*, 1-5 June 2014a, Rimouski, Canada.
24. Gachon, P., Laprise, R., Dueymes, G., Aider, R., Gagnon, O., Gosselin, P.: Health risks associated with hydroclimatic hazards and extremes: the case of cold and warm spells across various Canadian

- areas. *Canadian Association of Geographers, Annual Workshop, Brock University, Ste Catharines, Canada. 2014b.*
25. Gachon, P., Dueymes, G., Radojevic, M. La communication sur le changement climatique : créer « un climat de changement » pour l'action et l'adaptation. *82e Congrès de l'ACFAS, Colloque 610 – La communication des risques météorologiques et climatiques*, Université de Concordia, 15-16 Mai 2014, Montréal, Canada. 2014c.
 26. Gachon, P. : Le programme IRIACC-FACE : volet climat historique et futur pour l'utilisateur final. *Conférence Internationale France-Québec-Afrique*, 1-3 octobre 2013, Musée National des Beaux-Arts du Québec, Québec. En ligne : <http://www.monclimatmasante.qc.ca/conference-adaptation-changement-climatique-et-sante-publique.aspx>.
 27. Gachon, P. Réingénierie des alertes météorologiques pour des besoins en adaptation (santé et sécurité). *Colloque no8 «Gestion des risques face aux changements climatiques»*, *Vingt-sixièmes Entretiens du Centre Jacques Cartier*, Lyon (France), 25 novembre 2013. En ligne : http://face.ete.inrs.ca/sites/face.ete.inrs.ca/files/Philippe_Gachon.pdf.
 28. Gachon P.: Hydro-meteorological hazards and health vulnerability. Global Health Research Capacity, Strengthening Program (GHR-CAPS), *Summer School on "Globalization and Health Inequities*, 19-23 August, 2013, McGill University, Montréal, Canada.
 29. Gachon, P., Aider, R., Martin, P., Radojevic, M., Saad, C., Dueymes, G. Frenette, R., Cotnoir, A.: Changes in weather storm events over the Hudson Bay area (Canada) in links with regional sea-ice state, *46th CMOS-AMS congress*, May 29-June 1, 2012, Montreal, QC, Canada.
 30. Gachon, P., Aider, R., Martin, P., Radojevic, M., Saad, C., Dueymes, G. Frenette, R. Cotnoir, A.: Links between weather storm events over the Hudson Bay area (Canada) and regional sea-ice state and large-scale teleconnection indices, *International Polar Year conference*, 23-27 April, 2012, Montreal, QC, Canada.
 31. Gosselin, P.: Plan d'action sur les changements climatiques 2006-2012 et 2013-2020. Atelier régional sur l'adaptation, volet santé. Santé Canada et Agence de la santé publique du Canada. 24 janvier 2012. Longueuil, campus de l'Université de Montréal.
 32. Gosselin, P.: Quebec research & intervention program in heat/air quality; Demo of the Supreme system. 5th Biennial Climate change and health workshop. NCAR and CDC. Boulder, Colorado. July 9-12, 2013. Online: <http://ral.ucar.edu/csap/events/climatehealth/2013/> 2013a
 33. Gosselin, P.: *Une approche intégrée de santé publique pour les alertes santé liées aux extrêmes météo*. Colloque no8 «Gestion des risques face aux changements climatiques», *Vingt-sixièmes Entretiens du Centre Jacques Cartier*, Lyon (France), 25 novembre 2013. En ligne. http://face.ete.inrs.ca/sites/face.ete.inrs.ca/files/Pierre_Gosselin.pdf. 2013b
 34. Gosselin P, Bélanger D. : Changements climatiques et globalisation. *Séminaire en géographie et changements climatiques*, 2e et 3e cycle (resp. Reinhart Pienitz). Université Laval, 4 nov. 2013.
 35. Gosselin, P., Ouwe Missi Oukem, O., Barkia A., Ngom, R.: Reducing heat wave risks to human health in Canada and Africa through the use of warning/management tools. *Canadian Association of Geographers Annual Meeting*, Brock University, St. Catharines, Ontario, Canada. 2014.
 36. Gosselin, P., Ngom, R. : Le système de surveillance et de prévention des impacts sanitaires des événements météorologiques extrêmes (SUPREME) et son implantation au Maroc et au Niger. *82^e congrès de l'Association Francophone pour le Savoir (ACFAS ; colloque 610)*, Université Concordia, Montréal.
 37. Gosselin P.: An integrated public health approach for extremes in Québec. *The World Weather Open Science Conference*. 21 August. Montréal, Canada.
 38. Gosselin P. Faut-il craindre les changements climatiques ? conférence de l'IFMSA-Québec . Université Laval, 3 novembre 2015.
 39. Gosselin P, Bélanger D.: Les déterminants sociaux de la vulnérabilité à la chaleur. Congrès annuel 2015 de la Société française Santé et Environnement (SFSE). Hôtel de ville de Paris, 24-25 novembre 2015.

40. Gosselin P. : Mieux communiquer les changements climatiques : est-ce possible? Conférence de l'Institut EDS, 5 octobre 2015, Salle Hydro-Québec, U. Laval.
41. Hasnaoui, M.D.: En Arabe-Rôle de la [gestion intégrée](#) des ressources naturelles dans le développement durable et la protection sanitaire, *Conférence ISESCO*, Faculté de Médecine, Université Mohamed V Souissi, Rabat Maroc. 2013.
42. Hasnaoui, M.D., Bouziane, A., Ouazar, D., Zerouali, A., Ezzaouini, A., Aloui, M., Sieker, H., Boudaoud, Y., Hadine, A., Stoffner, F., Guessouss, Y., Djeri-Wake, L.: Modélisation de l'impact de la collecte des eaux pluviales sur l'atténuation des crues dans le bassin du Bouskoura et perspectives d'adaptation au changement climatique, *SimHE20132013* 7-8 novembre 2013, Ecole Hassania des Travaux Publics, Casablanca, Maroc.
43. Hasnaoui, M.D. : *Les ressources en eau au Maroc, rareté et niveau d'utilisation, impact du changement climatique et actions d'atténuation. Colloque no8 «Gestion des risques face aux changements climatiques», Vingt-sixièmes Entretiens du Centre Jacques Cartier*, Lyon (France), 25 novembre 2013.
44. Hasnaoui, M.D., Ouazar, D., Bouziane, A. Moumouni, K.B. : Système d'aide à la Décision Spatiale basé sur la Modélisation RUSLE de l'érosion hydrique pour la lutte contre l'envasement des barrages – Cas de la Haute Moulouya, article soumis dans un numéro spécial de l'ICOLD en marge du colloque « *Hydropower* ».
45. Hatoufi, K., Khallayoune, K. : Evolution de la schistosomiase urinaire dans la province d'Errachidia, Analyse de facteurs de risques, Poster.
46. Huot-Duchesne, F., Motulsky, B. : Communication et enjeux face aux changements climatiques. Affiche présentée lors du 5^e *symposium scientifique d'Ouranos*, novembre 2012, En ligne : <http://www.ouranos.ca/fr/symposium/documents/affiche16HuotDuchesne2012.pdf>
47. Hongoh V., Samoura K, Waaub J-P , Ravel A, Campagna C, Gosselin P, Michel P.: Decision aid for improved prioritization of infectious diseases. 22nd Canadian Conference on Global Health. Montréal, 5-7 November. Hotel Bonaventure. Hillman Award for best student poster.2015. Online at : <http://www.csih.org/en/review2015/>
48. Jelassi M., Gachon P., and Laprise R.: Evaluation of simulated precipitation regime from two recent Canadian RCMs over Maghreb (CORDEX-Africa runs): Links with NAO and storm activity. *48th CMOS Canadian Meteorological and Oceanographic Society annual congress*, 1-5 June 2014, Rimouski, Canada. 2014a.
49. Jelassi M., Gachon P., and Laprise R.: Evaluation of simulated precipitation regime from two recent Canadian RCMs over Maghreb (CORDEX-Africa runs): Links with NAO and storm activity. CNRCWP science meeting, 29-30 May, 2014, UQAM, Montreal, Canada. 2014b.
50. Joshi, D., St-Hilaire, A., Daigle, A., Ouarda T.B.M.J.: Statistical downscaling of low flow indices STAHY (Statistical Methods for Hydrology and Water Resources Management) 1-2 October 2012 (Tunis, Tunisia).
51. Labbo, R., Eiglmeier, K., Fandeur, T., Lamine, I.L., Soumana, A., Aboubakar, M., Arzika, I., Amadou, F., Izamne, M., Djibrilla, A., Missi Oukem-Boyer, O. : Transmission du Paludisme et densité des vecteurs en milieu urbain : cas de la ville de Niamey. *7^e Congrès de la Société Africaine de Parasitologie – « Parasites, vecteurs et champignons d'Afrique : de la connaissance à l'efficacité des interventions »* 3-5 décembre 2014, Abidjan, Côte d'Ivoire.
52. Labbo, R., Soumana, A., Arzika, I., Izamné, M., Kadri, S., Ouwe Missi Oukem-Boyer, O. : Comportements des vecteurs de paludisme, 10 ans après la première campagne de distribution nationale des moustiquaires imprégnées au niveau des villages sahéliens du Niger – Présentation orale - *Symposium International du Centre Intégré de Lutte contre le Paludisme (CLIP)*, Cotonou, 12-14 mars 2015
53. Labbo, R., Mainassara, H., Eiglmeier, K., Soumana, A., Arzika, I., Izamné, M., Lamine, I.L., Aboubakar, M., Kadri, S. et Ouwe Missi Oukem-Boyer, O. : Facteurs environnementaux et prolifération des moustiques et des principaux vecteurs de paludisme au niveau de la ville de

- Niamey - Communication affichée - *Symposium International du Centre Intégré de Lutte contre le Paludisme (CLIP)*, Cotonou, 12-14 mars 2015
54. Lapaige, V.: Adaptive transfrontier ecoLearning for climate change-oriented eHealth and climatesensitive psychopathology. *3rd International Conference on Education and New Learning Technologies*, Barcelona, Spain (July 4th-6th, 2011). 2011a.
 55. Lapaige, V.: How to adapt to climate change: A transfrontier initiative for the development of individual and collective competencies for public health professionals. *International Conference of Education, Research and Innovation*, Madrid, Spain (November 14th-16th, 2011). 2011b.
 56. Lawali M. N., Sarr B., Agaly A., Seydou T., et Balla A., Perceptions communautaires et Tests agronomiques pour une stratégie de réadaptation du Mil (Pennisetum Glaucum [L.] R.Br) face aux variabilités et changements climatiques au Sahel, Séminaire Doctoral Université Abdou Moumouni Niamey, Décembre 2015.
 57. Lawali M. N., Sarr B., et Balla A., 2015 : Synthèse des études sur la perception communautaire des risques climatiques sur l'Agriculture en Afrique Subsaharienne, Communication sur la Gestion des Risques et Incertitudes dans l'agriculture en Afrique sahélienne, organisé par ANAFE, du 9 au 10 septembre 2015 à la FA/UAM Niamey.
 58. Mehiriz, K., Gosselin, P.: An analytical framework and preliminary results of an evaluation of weather warning systems in Quebec-Canada. The World Weather Open Science Conference. 21-25 August. Montréal, Canada. 2014.
 59. Mehiriz, K., Gosselin, P.: An Analytical Framework for Evaluating Weather Warning Systems for People Vulnerable to Heat Waves and Smog Episodes. *International Congress of the International Institute of Administrative Sciences*. 13-17 June. Ifrane, Maroc.
 60. Mehiriz K, Gosselin P.: Drivers of Preparedness to Extreme Weather Events and Use of Weather Warnings. June 11-13. Public Management Research Association (PMRA) Conference. Minneapolis, Minnesota, USA. 2015
 61. Metaferia, G., Seidou, O.: The right information in the right format for the right user. Présentation lors du *Symposium hydrotechnique U. Ottawa-Queens 2012*, 19 décembre 2012, Kingston, Ontario.
 62. Motulsky, B. Place et rôle de la communication dans la gestion de risques. *Colloque no8 «Gestion des risques face aux changements climatiques», Vingt-sixièmes Entretiens du Centre Jacques Cartier, Lyon (France), 25 novembre 2013. En ligne. http://face.ete.inrs.ca/sites/face.ete.inrs.ca/files/Bernard_Motulsky.pdf.*
 63. Ouazar, D.: Keynote Address: Data and/or Big Data, Knowledge, and Modelling of Water Systems – Reality, Expectations, (Un)Certainty? *Workshop- Big Data: Challenges and Applications*, 17-19 FEBRUARY 2014, IMPERIAL COLLEGE LONDON, UK.
 64. Ouazar, D.: Data, Knowledge and Modeling in Water Resources – Reality, Expectations, (Un)Certainty? Invited speech *SimHE20132013* 7-8 novembre 2013, Ecole Hassania des Travaux Publics, Casablanca, Maroc
 65. Ouazar, D.: Invited Speech: Integrated Water Resources Management under Sustainable Development Constraints : Case Studies in Morocco, Tsukuba University, *Alliance for Research on North Africa (ARENA)*, Japan, June 17, 2013
 66. Ouazar, D.: IWRM - Sustainable Development Basis for water resources: Some Applications / Illustrations in Semi-Arid to Arid Areas in Morocco, AIMS NEI, African Institute for Mathematical Science (AIMS Next Einstein Initiative) *Global Alumni Reunion, Invited Speaker Section 5: IDRC Highlights IRIACC FACE Project*, June 25- 30, 2013.
 67. Ouazar, D.: The Challenge of Managing and Modeling, Environmental Risks Issues - An Overview , *The 3rd Workshop on the Applications of Stochastic Models in Finance and in Risks' Management*, Invited speech Nov. 1-2, 2013, Université Mohamed V agdal, Faculté de Sciences de Rabat, Maroc.
 68. Ouazar, D., Les bases pour un développement durable des ressources en eau : Application au Maroc. *Colloque no8 «Gestion des risques face aux changements climatiques», Vingt-sixièmes Entretiens du Centre Jacques Cartier, Lyon (France), 25 novembre 2013. En ligne. http://face.ete.inrs.ca/sites/face.ete.inrs.ca/files/Driss_Ouazar.pdf.*

69. Ouazar, D.: Background and Challenges FACE Project; Advanced Workshop - Getting Your Research Into the Right Position Using Navigation Satellites, September 18-19, 2014 *PMARS-FACE Project Joint Venture*.
70. Ouazar, D., Hasnaoui, M.D., Bouziane, A., Bennani, A., Benhamid, M. : Impact de la collecte des eaux pluviales sur l'atténuation des inondations et de l'envasement de barrages – étude de cas sur de petits bassins versants dans la haute Moulouya, article soumis dans un numéro spécial de l'ICOLD en marge du colloque « Hydropower ».
71. Ouazar, D.: Data and/or Big Data, Knowledge, and Modelling of Water Systems, *Workshop- Big Data: Challenges and Applications*, Invited Speaker, 17-19 Février 2014, Imperial College London, UK
72. Ouazar, D.: Data / Big Data, Knowledge, and Modelling of Water and Environmental Systems Reality, Expectations, (Un)Certainty? Invited Speaker, 13-15 April 2014, École Centrale de Marseille, RMEI
73. Ouazar, D.: (Big) Data, Knowledge, and Modelling of Water Systems – Reality, Expectations, (Un)Certainty? Invited Speech, NWIS'14: *Colloque sur le système national d'information d'eau Les Technologies Géospatiales au cœur des Stratégies Nationales* : Enjeux, Etat des lieux et Perspectives, Université Mohamed V, Faculté de Sciences de Rabat, Déc. 02-04, 2014.
74. Ouazar, D.: Parameters Regionalization Outputs to Decision Making for Sustainable Development and under Climate Change Constraints: Morocco case study, FACE IRIACC Project, *CAG Annual Conference 2014*, May 24 - 30, 2014, Brock University, Canada
75. Oukem-Boyer, O.O.M., Labbo, R. : Le projet IRIACC-FACE (Canada-Niger-Maroc): Volet Paludisme et Méningites. Présentation Orale sur invitation à la *Conférence Internationale France-Québec-Afrique*, Adaptation aux changements climatiques, 1-3 Octobre 2013, Québec, Canada.
76. Oukem-Boyer, O.O.M. : La thématique environnement – climat – santé et ses déclinaisons au Niger. *Colloque no8 «Gestion des risques face aux changements climatiques»*, *Vingt-sixièmes Entretiens du Centre Jacques Cartier, Lyon (France)*, 25 novembre 2013. En ligne. http://face.ete.inrs.ca/sites/face.ete.inrs.ca/files/Odile_Ouwe_Missi_Oukem_Boyer.pdf.
77. Oukem-Boyer, O.O.M., Moulia-Pelat, J.P. : Défis de la Communication au travers d'exemples de risques sanitaires au Niger. *82^e Congrès de l'ACFAS – Colloque 610 – La communication des risques météorologiques et climatiques*, 15-16 May, 2014, Montréal, Canada.
78. Poan D. E., P. Gachon, G. Dueymes, E. Diaconescu, R. Laprise, C. Saad and S. S. Ibrah, 2015: Regional climate modelling of the West African Monsoon regime and its use for impacts and adaptation studies in Sahelian countries, our common future on climate change, 7-10 July 2015, Paris, France.
79. Roy, B.: Le cas de l'érosion des berges du fleuve Saint-Laurent, *82^e Congrès de l'Acfas sur la communication des risques météorologiques et climatiques*, Montréal, 16 mai 2014.
80. Roy, P., Gachon P., Laprise R.: Extreme events: simulation in two versions of the CRCM", presentation orale, ESCER Annual Science Meeting, UQAM, Montreal (QC), May 24-25, 2011.
81. Roy, P., Gachon P., Laprise R.: Sensitivity of seasonal precipitation extremes to model configuration of the Canadian Regional Climate Model over eastern Canada using historical and future climate simulations. 46th CMOS-AMS congress, May 29-June 1, 2012, Montreal, QC, Canada.
82. Roy, P., Gachon P., Laprise R.: Extreme events: their drivers and simulation in two versions of the CRCM, *Carrefour des sciences de la Terre*, Chicoutimi (QC), 5-6-7 Avril 2011.
83. Saad, D., St-Hilaire, A., Gachon, P., El Adlouni, S., 2015: Hydrometeorological flood risk assessment of the Richelieu river (Quebec): A mid-term flood warning system appraisal. Affiche présentée lors de l'École d'été sur la réduction des impacts et la communication des risques météorologiques organisé par l'UQAM, les 8 au 12 juin 2015, Montréal, Canada.
84. Saad, C., St-Hilaire, A., Gachon, P., El Adlouni, S.: Improving flood warning systems by combining multivariate statistical approaches with hydrologic modeling: Analysis of the 2011

Richelieu River spring flood. 47th CMOS-CGU-CWRA congress, 26-30 May, 2013, Saskatoon, SK, Canada.

85. Seidou, O., Ali, A., McDonnell, B.: Développement d'un système 'low cost' d'alerte hydro-météorologique pour le bassin du fleuve Niger. 1^{er} colloque sur la communication des risques météorologiques et climatiques de l'ACFAS, 15-16 mai 2014. Montréal, QC, Canada
86. Sittichok, K., Gado Djibo, A., **Seidou, O.**, Karambiri, Paturel, J.E., Hadiza, H.M. (2015). On the pertinence of using statistical models and the SWAT rainfall-runoff model for seasonal streamflow forecasting in the Sahel. Submitted, *Advances in Water Resources*.
87. Tanguay-Hébert, F.: Perspectives historiques : cas d'inondations – Saguenay, Richelieu et Calgary, 82^e Congrès de l'Acfas sur la communication des risques météorologiques et climatiques, Montréal, 16 mai 2014.
88. Tanguay-Hébert, F.: 2015. *Risk communication, governance and weather-related hazards: Lessons learned from the Calgary and Richelieu floods*. Conférence au 12e symposium du Réseau canadien d'études des risques et dangers (connaissances pratiques) (CRHNet), Calgary, 4-6 novembre 2015.
89. Traoré, S. Test de la coupe des feuilles et de la transplantation de jeunes plants comme techniques d'adaptation des mils et sorghos aux variations à la variabilité pluviométrique-climatiques et à la sécheresse au Sahel. Poster présenté à la 3^e Conférence mondiale sur l'agriculture intelligente face au climat; Montpellier, France; 16-18 Mars 2015.

3.4 Présentations (non universitaires)

1. LAWALI M. N., Méthodes d'identification des risques en milieu communautaire, Séminaire Programme de Leadership au Sahel, Ouagadougou, 03 Février 2016.
2. Gachon, P. : Le réchauffement planétaire bouleverse la planète! Que nous réserve le climat dans le futur? Conférence d'ouverture à la Journée de l'assurance de dommages le 12 mars 2014, Palais des Congrès, Montréal, QC, Canada.
3. Gachon, P. : Conférence donnée dans le cadre du cours « Communication et relations publiques » à l'UQÀM le 6 novembre 2013.
4. Gosselin, P. : Au-delà de la chaleur, se préparer aussi pour les autres extrêmes météorologiques. Webinaire de l'Agence de la santé publique du Canada : La planification d'urgence, le changement climatique et la santé. 14 février 2012a.
5. Gosselin, P.: Quebec climate change adaptation plan: an integrated platform for the surveillance of health-related indicators for extreme meteorological events. Seminar Series: towards Rio+20 - Public Health Challenges and Sustainable Development. PAHO. Feb. 22, 2012b.
6. Gosselin, P.: Quebec climate change adaptation plan: an integrated platform for the surveillance of health-related indicators for extreme meteorological events. Initiatives underway in support of the health sector. Service météorologique du Canada. Webinaire. 13 décembre 2012c.
7. Gosselin, P.: Le programme santé Ouranos, en développement. Séminaire Ouranos, Montréal, 15 octobre 2013b.
8. Gosselin, P. : Une ville verte est une ville en santé. Forum Science Environnement. MDDEFP. Québec, 16 octobre 2013c.
9. Gosselin, P.: Public health end users' info needs around heat waves. Webinar Linking Complex Science to Policy for Heat-Health Decision-Making. Summer program by National Center for Atmospheric Research (NCAR) and Toronto Public Health. Toronto, 24 oct. 2013d.
10. Gosselin, P.: Current uses of the SUPREME system and recent improvements. In: Adapting to climate change: Actions to reduce heat-health risks in Canada and the United States. Webinar organized by the CDC and Health Canada. Oct. 30, 2013e.
11. Gosselin, P.: Changements climatiques et santé. Grands rendez-vous scientifiques. Musée Armand-Frappier, Centre d'interprétation des biosciences. Laval. 18 novembre 2014.

12. Guindon, J-B., Tanguay-Hébert, F. : Les communications sur les risques hydrométéorologiques. *14^e Colloque sur la sécurité civile et incendie*, organisé par le Ministère de la Sécurité publique, Québec, 18 février 2014.
13. Huot-Duchesne, F., Motulsky, B. : Faire face aux changements climatiques, *5^e symposium d'Ouranos*. Programme disponible à l'adresse suivante : Ouranos. Symposium 2012 – Ouranos. <http://www.ouranos.ca/fr/symposium/2012-Bilan.php>
14. Labbo, R. : Transmission du paludisme en zone urbaine et péri-urbaine de la ville de Niamey-Conférence au Lycée Lafontaine – 21 Octobre 2013, Niamey, Niger.
15. Labbo, R. : Bio écologie des vecteurs majeurs du paludisme au Niger - Conférence - Cours National de Paludologie du CERMES, 4 – 17 Novembre 2013, Niamey Niger.
16. Labbo, R. : Transmission du paludisme à Niamey - Présentation Orale – Unité de Génétique et Génomique des Insectes Vecteurs à l'Institut Pasteur de Paris - 21 Janvier 2014, Paris, France.
17. Labbo, R.: Situation entomologique du paludisme dans le sahel nigérien, 10 ans après la première campagne de distribution nationale des moustiquaires imprégnées - *Conférence - Cours National de Paludologie du CERMES*, 17–28 Novembre 2014, Niamey Niger.
18. Lawali, M. N., Méthodes d'identification des risques en milieu communautaire, Séminaire Programme de Leadership au Sahel, Ouagadougou, 03 Février 2016.
19. Mehiriz, K., Gosselin, P.: Principaux constats tirés de l'enquête sur les services météorologiques. INRS-ETE et INSPQ (projet FACE-IRIACC). Service météorologique du Canada, région du Québec. Montréal, 21 août 2014.
20. Motulsky, B.: Conférence de clôture. *Colloque Adaptation aux changements climatiques et santé publique : Pouvons-nous mieux faire?* 3 octobre 2013, Québec, Canada.
21. Motulsky, B.: Expériences et attentes vis-à-vis de la communication, Atelier climat, analyse et application sur les communications, 7-9 novembre 2012, Niamey, Niger. Programme disponible à l'adresse suivante : Le projet FACE | FACE. http://face.ete.inrs.ca/sites/face.ete.inrs.ca/files/AteliersFACE_Niamey_Novembre2012.pdf
22. Ouwe Missi Oukem-Boyer, O. : Implication du Niger dans la lutte contre les effets néfastes du changement climatique. Workshop Sécurité Publique, Santé Publique et Gestion des Risques, 23 Juillet 2014, Niamey, Niger.
23. Traoré, S.: Impacts des événements météorologiques extrêmes sur l'agriculture et la sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest, Atelier sur la Sécurité Publique et la Santé Publique. 2014.

3.5 Chapitres de livre

1. Gosselin P, Bélanger D, Pascal M, Pirard P, Barcelos C (2015). Improving the surveillance of climate-sensitive diseases. Chapter 11 in *Global Climate Change and Human Health* (Luber G & Lemery J eds.). Jossey-Bass (Wiley). San Francisco USA. 638 p. ISBN 978-1-118-50557-1.

3.6 Livres

3.7 Thèses et mémoires

1. Achirou B., F., 2015 : Test de la coupe de feuilles et la transplantation des jeunes plants comme méthodes d'adaptation du mil (*Pennisetum glaucum* [L.] R.Br.) face aux variabilités et aux changements climatiques au Sahel. Obtention de Master 2 du CRESA à la Faculté d'Agronomie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, sous l'encadrement de Pr Baragé Moussa et Dr Agali Alhassane.
2. Chaïbou B., 2014 : Effets de la coupe des feuilles et de la transplantation des jeunes plants sur la consommation hydrique et la croissance du sorgho (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) Mémoire de Master II à soutenir à l'Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger
3. Seybou O. A. B., 2013 : Effets de la coupe des feuilles et de la transplantation des jeunes plants sur la consommation hydrique et la croissance du mil (*Pennisetum glaucum* [L.] R.Br.) Mémoire de Master II soutenu à l'Université de Maradi, Niger.

4. Salaou, Garba. 2015. Approche bayésienne pour la régression des quantiles avec pénalité. Thèse de maîtrise, Université de Moncton, 79 pages.
5. Abdou Saley I., Juillet 2013, Étude comparée des extrêmes de précipitations et de températures observés et simulés par les modèles régionaux AMMA ENSEMBLE dans la région de NIAMEY, Master de Physique de l'Atmosphère et du Climat, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger.
6. Abdoul Aziz S.O., Effets de la coupe des feuilles et de la transplantation des jeunes plants sur la consommation hydrique et la croissance du mil (*Pennisetum glaucum* [L.] R.Br.) au Niger, Master de l'Université de Maradi, 62 pages.
7. Abdourahamane, M., 2015: Écologie des vecteurs des arboviroses en milieux urbain et rural au Niger. Mémoire de projet de fin d'étude pour l'obtention du Master 2, à la Faculté de Science de l'Université de Niamey. Encadrement : Labbo R et Doumma A.
8. Achirou B., F., 2015 : Test de la coupe de feuilles et la transplantation des jeunes plants comme méthodes d'adaptation du mil (*Pennisetum glaucum* [L.] R.Br.) face aux variabilités et aux changements climatiques au Sahel. Obtention de Master 2 du CRESA à la Faculté d'Agronomie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, sous l'encadrement de Pr Baragé Moussa et Dr Agali Alhassane.
9. Achraf K.I., Février 2012: Potentiel des observations GPS-sol Pour l'étude de l'Humidité Atmosphérique et la Déformation Crustale dans la Méditerranée Occidentale, École Mohammadia d'Ingénieurs, Rabat (thèse entamée avant le projet FACE)
10. Benani, A., Benhamid, M., Juin 2013: Conception et dimensionnement des ouvrages de collecte des eaux pluviales dans la Haute Moulouya, PFE EMI, Encadrement: M.D. Hasnaoui, A. Bouziane et D. Ouazar.
11. Boudaoud, Y., Hadine, A., Juin 2013: Conception et Dimensionnement des ouvrages de Collecte des Eaux Pluviales dans le bassin de Bouskoura, PFE EMI Encadrement: M.D. Hasnaoui, A. Bouziane et D. Ouazar.
12. Chaïbou B., 2014 : Effets de la coupe des feuilles et de la transplantation des jeunes plants sur la consommation hydrique et la croissance du sorgho (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) Mémoire de Master II à soutenir à l'Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger
13. Chaïbou Saidou Abdoul Aziz, Juillet 2013 : Étude de l'Impact Radiatif des Aérosols sur le Climat Ouest-africain avec un Modèle Régional, Master de Physique de l'Atmosphère et du Climat, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger.
14. Chelhaoui, Y. et Goury, M., Septembre 2013 : Évaluation des scénarios des changements climatiques locaux via le modèle SDSM pour une zone de montagne et une zone de plaine, PFE EHTP Encadrement: M.D. Hasnaoui, N. Serhir.
15. Cherkaoui, A., 2012 : Désagrégation des données via l'outil SDSM pour la projection des changements climatiques futurs dans la haute MOULOUYA, PFE FST Mohammadia, Encadrement: D. Ouazar, L. Stour, A. Bouziane
16. El Arroufe, S., Mars 2014: Caractérisation Physique et Modélisation Hydrologique de petits bassins de la Commune Rurale Ait Ben Yacoub dans la haute Moulouya, Master Hydroinformatique FSR, UIT, Kenitra, Encadrement: M.D. Hasnaoui, D. Ouazar et B. Mansouri
17. El Haddad, I. et Mokhless, F., 2013 : Régionalisation des paramètres des méthodes de calcul des crues pour les régions de la haute et moyenne Moulouya, Mémoire de projet de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur de l'EHTP, Encadrement : N. SERHIR & M.D. HASNAOUI
18. Essadaoui, M. 2014 : Modélisation hydrologique du bassin versant Ouergha par utilisation de la plateforme WMS, PFE EMI, Encadrement : A. Bouziane et D. Ouazar
19. Hassou, L.A., novembre 2013 : Régionalisation des paramètres statistiques appliquée aux données hydrologiques dans la région des bassins hydrauliques de la haute moulouya, ziz, rheriss et guir, Master soutenu FSR. Encadrement: A. Zoglat, M.D. Hasnaoui et D. Ouazar
20. Hattoufi, K., décembre 2013 : Évolution de la schistosomiase urinaire dans la province d'Errachidia, Analyse des facteurs de risques, Thèse pour l'obtention du diplôme de master en

parasitologie « PARAZOON », Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, site web : www.iav.ac.ma.

21. Huot-Duchesne, F. : 2016. *Communication sur l'eau et adaptation aux changements climatiques : Le cas de la pérennisation des khattaras dans les oasis du Sud-Est du Maroc*. Mémoire (M. en communication) - Université du Québec à Montréal, 2016, Montréal. Soumis.
22. Jelassi, M., 2015 : Évaluation du régime de précipitation au Maghreb tel que simulé par les modèles régionaux du climat : occurrence, durée et intensité des précipitations quotidiennes. Dépôt initial, Thèse de Maitrise en Sciences de l'Atmosphère, Directeur P. Gachon, co-directeur R. Laprise, UQAM (ESCER), 139 p.
23. Joshi, D., 2014 : Évaluation de diverses techniques de mise à l'échelle statistique des indices qui caractérisent le débit d'étiage de trois rivières de l'est du Canada, Thèse de doctorat en sciences de l'eau, Directeur A. St-Hilaire, 225 pages.
24. Metaferia, A. G. (2015). *Daily Climate Change Data Generation and Dissemination*. Thèse de Maitrise. Université d'Ottawa
25. Mouhamadou Ganda, juillet 2013 : Mise en évidence de l'effet du traitement par sels hygroscopiques des cumulus congestus en zone sahélienne, Master de Physique de l'Atmosphère et du Climat, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger.
26. Roy, P., 2013: Analyse des extrêmes simulés par le modèle régional canadien du climat sur différentes régions d'Amérique du Nord, Doctorat en Sc. De la Terre et de l'Atmosphère, UQAM, Décembre 2013, 206 p. (Directeur : P. Gachon; Co-directeur : R. Laprise).
27. Roy, B. : 2015. *Communication de risque et de crise dans un contexte d'adaptation aux changements climatiques : étude de cas du phénomène des grandes marées dans le cas de la tempête de la péninsule gaspésienne*. Mémoire (M. en communication)-Université du Québec à Montréal, 2015, Montréal. Déposé.
28. Saad, C., 2014 : Analyse hydrométéorologique multivariée et modélisation déterministe des crues de la rivière Richelieu, Québec. Maitrise en Sciences de l'Eau, INRS-ETE (dépôt initial 21 Mars 2014; Directeur A. St-Hilaire, co-directeur : P. Gachon), 157 p.
29. Seybou O. A. B., 2013 : Effets de la coupe des feuilles et de la transplantation des jeunes plants sur la consommation hydrique et la croissance du mil (*Pennisetum glaucum* [L.] R.Br.) Mémoire de Master II soutenu à l'Université de Maradi, Niger.
30. Sittichok, K. (2015). *Improving Seasonal Rainfall and Streamflow Forecasting in the Sahel Region via Better Predictor Selection, Uncertainty Quantification and Forecast Economic Value Assessment*. Thèse de doctorat. Université d'Ottawa

3.8 Bases de données (SIG et autres systèmes d'information)

1. El Arroufe, S. : Base de données SIG d'Ait Ben Yaacoub
2. Chlah, R. : Plateforme *Big Data* pour les Ressources en Eau
3. Toutant, S., Issa, I., 2014 : SUPREME, version pour le Niger (en développement)
4. Toutant, S., Mhay, A., 2014 : SUPREME, version pour le Maroc (en développement)
5. Un support à l'accès et une aide à la préparation des données hydrologiques et climatiques ont été mis en place via le site web du projet FACE : <http://face.ete.inrs.ca/fr/> (section Documents & ressources) et avec la contribution d'un assistant de recherche à l'UQAM (centre ESCER, Guillaume Dueymes).

3.9 Sites web, médias sociaux (Facebook, Twitter), multimédias (Youtube, autre)

1. 1^{er} bulletin du projet FACE, Février 2012: http://face.ete.inrs.ca/sites/face.ete.inrs.ca/files/bulletin_FACE-fev2012.pdf
2. 2^e bulletin d'information de FACE, 2013-2014: <http://face.ete.inrs.ca/sites/face.ete.inrs.ca/files/Bulletin%20FACE%202013-14%20282%29.pdf>

3. Danner, F. : Au cœur de l'innovation santé et changement climatique. BISE. 20 novembre 2013. En ligne au : <http://www.inspq.qc.ca/bise/post/2013/11/20/COUP-De28099c592IL-SUR-Le28099ACTUALITE-Au-cc593ur-de-linnovation-sante-et-changement-climatique.aspx>
4. Leclerc-Jacques, B.: Le développement d'une communauté de pratique en adaptation santé aux changements climatiques : un projet pertinent? BISE-INSPQ, 3 mars 2014. [Accessible en ligne.](#)
5. Huot-Duchesne, F. (Réalisation). *Projet FACE : Rapport de mi-parcours*, Montréal, 2014, 8min 11. En ligne : <http://face.ete.inrs.ca/fr/node/44> Consulté le 22 mai 2014.
6. Plateforme collaborative (wiki) : WordPress. Plan de COMMunauté. Adresse URL : <http://plandecom.crpcm.uqam.ca/wp-login.php>
7. Site Web du projet FACE, 2013 : <http://face.ete.inrs.ca/>

3.10 Couverture médiatique : articles dans les médias locaux et internationaux

1. GaïaPresse, 03/11/2011. « Projet FACE - l'UQAM impliquée dans la recherche sur les changements climatiques ». <http://gaiapresse.ca/nouvelles/projet-face-luqam-impliquee-dans-larecherche-sur-les-changements-climatiques-32299.html>
2. Gosselin, P., 2012a: Real-time measurement of meteorological events on public health, publication sur le site de l'Organisation Mondiale de la Santé: http://www.who.int/ehealth/resources/compendium_ehealth2012_13.pdf
3. Le Devoir, 2013 : *Climatologie – Difficile, la gestion de risques*. En ligne : <http://www.ledevoir.com/environnement/actualites-sur-l-environnement/394925/difficile-la-gestion-des-risques>
4. MédiaTerre, 04/11/2011. « Projet FACE - l'UQAM impliquée dans la recherche sur les changements climatiques ». <http://www.mediaterre.org/canada-quebec/actu.20111104115427.html>
5. Saad, C., 2014, Chronique radio au magazine d'actualité et de culture scientifique des ondes du CKRL 89.1 animée par Valérie Levée et François Grégoire sur le thème : « Prévision des crues extrêmes des rivières au Québec : cas de l'inondation printanière du Richelieu en 2011 », diffusé le 13 décembre 2012, Québec (Québec), Canada.
6. Tumblr, 21/03/2013. « Water : Upstream, downstream | L'eau : Agir en amont comme en aval ». <http://idrc-crdi.tumblr.com/post/45928761484/water-upstream-downstream-leau-agir-en-amont>
7. Vidéo du workshop sur le thème « Santé publique et sécurité publique, gérer les risques environnementaux » 22 au 24 juillet 2014 dans les locaux du CERMES à Niamey (Niger) : <http://www.ete.inrs.ca/actualites/atelier-de-formation-aux-changements-climatiques-niamey-juillet-2014>

3.11 Autres

1. ACMAD, 2013: Meningitis Vigilance maps for Africa. En ligne: http://acmad.net/new/sites/default/files/Climat%20%26%20health_19-25Feb_2014eng.pdf
2. ACMAD, 2013: Climate and health bulletins: Meningitis vigilance zones. En ligne: <https://wca.humanitarianresponse.info/fr/document/acmad-climate-and-health-bulletin-meningitis-vigilance-zones>
3. Baudouin, J.P., 2015: Blocages atmosphériques : liens avec les dépressions hivernales, les régimes de précipitations et les températures de l'Amérique du Nord. Rapport de stage de l'École Nationale de la Météorologie de Toulouse, et UQAM/ESCER, 126 p.
4. Bustinza, R., Gosselin, P., 2015 : Inondations : état de situation des responsabilités et pratiques en santé environnementale. INSPQ. Janvier. ISBN : 978-2-550-72579-4 (PDF). En ligne au : http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1955_Inondations_Etat_Situation_Responsabilites_Pratiques.pdf
5. Dueymes, G., 2015 : Participation à une activité de formation : École d'été 2015 sur la réduction des impacts et la communication des risques météorologiques, 8 au 12 juin 2015, UQAM.
6. Entente de contribution entre Ouranos, inc. et l'Université du Québec à Montréal concernant le projet de recherche intitulé : « Communication et adaptation aux changements climatiques » (projet

- # 570001-107). L'entente a pour objet l'octroi par Ouranos d'un montant de 50 000\$ en espèces à l'UQAM. Entente effective du 1er octobre 2012 au 30 juin 2014.
7. Gosselin, P.: Quebec climate change adaptation plan: an integrated platform for the surveillance of health-related indicators for extreme meteorological events. Initiatives underway in support of the health sector. Service météorologique du Canada. Webinaire. 13 décembre 2012.
 8. Gachon, P., L. Bussièrès, P. Gosselin, M. Raphoz, R. Bustinza, P. Martin, G. Dueymes, D. Gosselin, S. Labrecque, S. Jeffers, et A. Yagouti, 2015 : Guide pour l'identification des seuils d'alertes aux canicules basés sur les données probantes au Canada. 76 pages. Université du Québec à Montréal (en révision finale et traduction).
 9. Groupe de travail ad hoc sur les inondations, incluant P. Gosselin, 2015 : Inondations : guide d'intervention à l'intention des intervenants de santé environnementale. INSPQ. Janvier. ISBN : 978-2-550-72580-0 (PDF). En ligne au : http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1956_Inondations_Guide_Intervention.pdf
 10. Huot-Duchesne, F., 2014 : Étude de cas : Atlas agroclimatique du Québec.
 11. Huot-Duchesne, F., 2014 : Étude de cas : Communication et adaptation aux changements climatiques au Maroc dans le domaine de l'eau.
 12. Huot-Duchesne, F., 2014 : Étude de cas : Guide normatif pour un aménagement stratégique des aires de stationnement.
 13. Huot-Duchesne, F., Motulsky, B. : Programme des sessions d'affiches 5e symposium scientifique d'Ouranos, impacts et adaptation : Enjeux transversaux, novembre 2012. Faire face aux changements climatiques ensemble. Adresse URL : http://www.ouranos.ca/fr/symposium/documents/Resumes2012_000.pdf p.108
 14. Huot-Duchesne, F., 2015 Participation à une activité de formation : École d'été 2015 sur la réduction des impacts et la communication des risques météorologiques, 8 au 12 juin 2015, UQAM.
 15. Lapaige, V., 2012: Knowledge translation science: Towards a transfrontier eLearning research agenda. IIIT-Bangalore, Bangalore, Electronics City, India.
 16. Mercier, M-K. Guide d'utilisation pour le plan de COMMunauté. Chaire de relations publiques et communication marketing – UQAM. 8 janvier 2013.
 17. McDonnell, B., Seidou, O., 2014: Development of a flood warning threshold for the city of Niamey, West Africa. 2014 Jean-Paul Dionne - Breaking Boundaries: Images of Collaborative Inquiry, March 5, 2014, Ottawa, ON, Canada.
 18. Organisation d'une Université d'été 2015, ayant pour thème : « La réduction des impacts et la gestion des risques météorologiques », par la Chaire de relations publiques et communication marketing de l'UQAM, en collaboration avec Environnement Canada et plusieurs départements de l'UQAM.
 19. Poan E. D, 2015 : Participation à une activité de formation : École d'été « The 1st WCRP Summer School on Climate Model Development: Atmospheric Moist Processes, Jun 15-26 2015, Hamburg, Germany »: séminaires sur les schémas physiques des modèles climatiques, sessions pratiques sur la préparation et le lancement de simulations, évaluation et amélioration des erreurs physiques des modèles.
 20. Planification du Colloque au 82^e Congrès de l'Acfas, les 15 et 16 mai 2014 à Montréal, à l'Université Concordia.
 21. Planification du Colloque des Entretiens Jacques Cartier 2013, les 25 et 26 novembre à Lyon, au CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) Rhône-Auvergne, 2 avenue Albert Einstein, 69609 Villeurbanne, France.
 22. Projet Complémentaire financé support FACE : The use of GNSS Reflectometry for water level observations and soil moisture extraction, Sponsor Deutsches GeoForschungs Zentrum (GFZ), Coopération Marocco-Allemande, Responsable D. Ouazar.
 23. Mehriiz, K., Gosselin, P., 2014a : Guide d'évaluation d'un système d'alertes pour les personnes vulnérables à la chaleur et au smog. INRS-ETE, INSPQ et CRESME. Québec. En ligne au : http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1787_Vulnerabilite_Chaleur_Smog.pdf

24. Mehiriz, K., Gosselin, P., 2014b: Guide for the evaluation of a warning system for people vulnerable to heat and smog. INRS-ETE, INSPQ and CRESME. Quebec. En ligne en avril 2014.
25. Organisation et participation à deux colloques (membres Canadiens et Africains du projet FACE):
 - 1-3 Oct. 2013: La conférence internationale France-Québec-Afrique « Adaptation aux changements climatiques et santé publique: Pouvons-nous mieux faire? », Québec (organisé par INSPQ en collaboration avec Environnement Canada).
 - 25-26 Nov. 2013: 26^e Entretiens Jacques Cartier, Colloque sur « la gestion de risques face aux changements climatiques dans le domaine de l'eau - Les enjeux d'adaptation dans les domaines sanitaires, agricoles et environnementaux. », Lyon, France (présentations disponibles sur <http://face.ete.inrs.ca/fr>).
26. Roy, B., 2014 : Étude de cas : Érosion des berges du fleuve Saint-Laurent.
27. Roy, P., Gachon, P., Laprise, R., 2013 : Sensibilité des extrêmes climatiques saisonniers simulés par le Modèle Régional Canadien du Climat à la configuration du modèle sur la période historique. Colloque sur la recherche hydrologique au Québec dans un contexte de changements climatiques. 25-26 avril 2013, ÉNAP, Québec.
28. Saad, C., Cohen, A., Gachon, P., Dueymes, G., Gosselin, P., Ngom, R., 2016: Analyse comparative de la distribution spatio-temporelle du paludisme en Afrique de l'Ouest et Centrale. Rapport technique du projet FACE S-3 (en révision).
29. Saidou Chaibou, A., Seidou Sanda, I., Made, F., 2013: Study of aerosol impact on West African climate with RegCM4, Capacity Building Workshop on Modeling of Regional Climate and Air Quality for West Africa, Abidjan, Côte d'Ivoire, 04-08 mars 2013.
30. Seidou, O., Ali, A., 2014a : Precipitation-induced flood risk monitoring-getting started. Technical manual. Ottawa, ON, Canada. 8p.
31. Seidou, O., Ali, A., 2014b : Suivi en temps réel des inondations liées aux pluies extrêmes- prise en main de l'outil. Rapport technique. Ottawa, ON, Canada. 8p.
- Sittichok, K., Ousmane, S., Abdouramane, G., 2013: Statistical Seasonal Rainfall Forecasting on the Sirba Watershed, West Africa. CSCE 2013 General Conference, Montreal, 29 mai au 1er juin 2013
32. Support visuel (poster) pour un événement lors de la Journée internationale de la Francophonie (Université Laval, Québec) où FACE (représenté par un des co-PIs) présidait de la table ronde du 21 mars 2012 sur les enjeux de l'eau dans les pays francophones à Québec.
33. Thuc Van Quan, S., Seidou, O., 2014: Real-time Data Dissemination Tool for Flood Forecasting Applications. Fourth annual Undergraduate Research Opportunity Program (UROP) Symposium, March 25, 2014, Ottawa, ON, Canada.
34. Zoglat, A., El Adlouni, S., Badaoui, F., Amar, A., Okou, C.G., Managing hydrological risks with extreme modeling: Application of peaks over threshold model to the Loukkos Basin Watershed, in preparation.

Annexe 4 : Tableau du suivi des incidences

Vous êtes tenu de mettre en place un cadre de suivi et d'évaluation. Ce cadre devrait présenter les coûts, la fréquence, et les méthodes déployés afin d'assurer le suivi des progrès accomplis dans la poursuite des résultats attendus au fil du temps. De plus, le cadre devrait indiquer la responsabilité des membres de votre équipe en ce qui a trait au suivi et à l'évaluation. Le tableau ci-dessous est un outil à inclure dans votre cadre de suivi et d'évaluation, pour recueillir et analyser des indicateurs.

Projet S1 : Amélioration de la situation sanitaire reliée à l'absence et à la présence d'eau dans la région de Niamey

Résultats attendus	Indicateurs	Situation de départ	Changement relevé durant la période visée par le rapport	Sources de données
1. Faire progresser les connaissances				
Caractérisation de la transmission vectorielle et des fièvres d'origine palustres ou d' étiologie indéterminée sur la ville de Niamey et de leurs variations dans le temps et l'espace (volet prospectif).	Préparation et diffusion de rapports intermédiaires résumant les résultats des enquêtes entomologiques (adultes et larves), moléculaires et parasitologiques Publication dans une revue internationale.	Données sur les maladies à transmission vectorielles existantes sur la ville de Niamey mais issues des enquêtes ponctuelles ou très anciennes Inexistant	Réactualisation des données et obtention des nouvelles informations sur la transmission de ces maladies à Niamey	Rapport CERMES (Ministère de la Santé du Niger). Enquêtes effectuées sur le terrain par plusieurs Unités de recherche du CERMES
Étude rétrospective des données sanitaires relatives aux maladies vectorielles à déclaration obligatoires en relation avec les variables environnementales et météorologiques à Niamey Compilation, saisie, et analyse des données sanitaires relatives aux maladies vectorielles à	Acquisition d'un jeu complet de données avec un recul minimum de 6-7 années, incluant les cas de paludismes ou fièvres, les méningites , les cas de rougeole et les infections respiratoires Construction d'une ou de plusieurs bases de données fonctionnelles	Données compilées pour 12/43 centres (soit échantillon plutôt que total des centres) en fonction des sites de suivi entomologique simultané; enquêtes de proximité menées	Non concordance des données sanitaires au central et périphérique	Ministère de la santé du Niger (Niamey) pour les données des CSI. CERMES

déclaration obligatoire rapportées dans les CSI de Niamey au cours de ces 6-7 dernières années en relation avec des données environnementales, climatiques et météorologiques				N/A
Regroupement de ces informations dans une base de données pour analyse	Nombre d'accès aux bases de données par différents utilisateurs	Intégration des données en cours		
Intégration des données sanitaires, entomologiques, et environnementales dans un SIG centré sur Niamey (250 km ²) Élaboration d'un MCD (y compris identification de variables environnementales et météorologiques) sous format HBDS (Hypergraph Based Data Structure) Cartes administratives-découpage national et ville de Niamey Mise en place d'un MPD (SGBD relationnel) Compilation de données environnementales et climatiques. Analyses statistiques et spatiales	Mise en place d'un SIG opérationnel sur Niamey intégrant un bouquet de données (rétrospectives et actuelles) sanitaires, météorologiques, et environnementales de sources diverses	Intégration des données SIG en cours.	Deux ateliers de formation sur les SIG en mai 2012 et 2014	CERMES et AGRHYMET; Institut géographique national Niger; MIT INRS-ETE Toutant & Issa, 2014; Toutant & Mhay, 2014; Données carto multiples : carto locale et régionale; données internationales;
2. Façonner les politiques et éclairer les pratiques				
Caractérisation de la transmission vectorielle et des fièvres d'origine palustres ou	Efficacité du système d'alerte, performance et qualité des prévisions (voir fiche S4)			

d' étiologie indéterminée sur la ville de Niamey et de leurs variations dans le temps et l'espace (volet prospectif).				
Elaboration d'un système d'alerte basé sur les produits de prévisions climatique et météorologique (en relation avec S1.3 et S4)	Pertinence du code de communication et sa contribution pour alimenter la base de données	Inexistant	N/A (phase ultérieure)	N/A
Implémentation du module cartographique web dédié, indiquant des risques sanitaires identifiés Protocole d'intervention (incluant catalogue de mesures adaptatives)	Disponibilité du protocole d'intervention pour partenaires (qui inclut utilisation du module carto web)	Inexistant	N/A (phase ultérieure)	N/A
3. Soutenir la formation et le réseautage				
Caractérisation de la transmission vectorielle et des fièvres d'origine palustres ou d' étiologie indéterminée sur la ville de Niamey et de leurs variations dans le temps et l'espace (volet prospectif).	Bonne diffusion des résultats auprès des utilisateurs finaux Bonne participation des organismes partenaires et notamment des services nigériens PNLN, DMN, SNIS et DSSRE	Inconnu Participation active maintenant opérationnelle	Aucun	Communication des partenaires
Formation et conseil	Renforcement des capacités en SIG et traitement des données au CERMES avec l'appui des partenaires au projet	Analyse de besoins a montré une nécessité de parfaire la formation sur divers logiciels et d'intégrer sources de données	Formation interactive à Niamey permettra de bien cadrer les forces et faiblesses; planification conjointe en élaboration pour prochaines années pour volet formation	Tutoriels existants et développés pour la formation.

Projet S2 : Évolution de la schistosomiase urinaire dans différents gîtes du Maroc

Résultats attendus	Indicateurs	Situation de départ	Changement relevé durant la période visée par le rapport	Sources de données
1. Faire progresser les connaissances				
<p>Mener une étude rétrospective de la schistosomiase dans la province d'Errachidia depuis la découverte des premiers foyers jusqu'à élimination de la transmission.</p> <p>Procéder à une étude malacologique dans 20 gîtes représentatifs des anciens foyers de transmission de la schistosomiase dans les oasis du Tafilalet.</p> <p>Procéder à une étude des comportements de contact homme-eau qui représentent des occasions de transmission de la maladie en cas de réintroduction du parasite dans l'écosystème.</p>	<p>Etudes rétrospective (historique de la schistosomiase) menées au terme de l'an 2012 ;</p> <p>Etude malacologique menée dans 20 gîtes à bulin et résultats complètement analysés et décrits au terme de l'an 2013 ;</p>	<p>Inexistante</p> <p>Inexistante</p> <p>Inexistante</p>	<p>Données historiques compilées et formatées pour analyse.</p> <p>Sites malacologiques sélectionnés et échantillonnage complété</p>	<p>Rapport ministère santé du Maroc (interne).</p>
2. Façonner les politiques et éclairer les pratiques				
<p>Produire des données pour la réalisation d'un Atlas historique de la schistosomiase dans les oasis du Tafilalet, à partir des données retenues en 1 et 2.</p> <p>Faire des recommandations pour une stratégie de surveillance, de lutte et d'interventions à la lumière des conclusions du projet.</p>	<p>Des recommandations sur une stratégie de surveillance, de lutte et d'interventions adaptée sont élaborées, diffusées aux décideurs et à ceux qui ont en besoin, et retenues par les autorités (OMS, etc.) pour 2014-2015.</p>	<p>Inexistant</p>	<p>N/A (phase ultérieure du projet)</p>	<p>N/A (phase ultérieure du projet)</p>
3. Soutenir la formation et le réseautage				

Assurer une formation d'étudiants universitaires et de professionnels de santé sur les techniques de prospection malacologique, d'analyse d'échantillons de mollusques, d'analyse épidémiologique et d'utilisation de logiciels de cartographie. Élaborer un mémoire ou une thèse de fin d'études universitaires sur la malacologie des gîtes à bulin, et un autre sur la cartographie des gîtes, dans les oasis du Tafilalet, utilisant la plateforme SUPREME	Un étudiant universitaire et au moins 10 techniciens formés sur les techniques de surveillance malacologique ;	Inexistant	Réalisé	Rapport ministère Santé du Maroc (interne)
	Un mémoire et une thèse réalisés et soutenus par deux étudiants universitaires, respectivement pour fin 2013 et fin 2015;	Inexistant	Recrutement réalisé	

Projet S3 : Analyse comparative des niches propices au paludisme en Afrique de l'Ouest

Résultats attendus	Indicateurs	Situation de départ	Changement relevé durant la période visée par le rapport	Sources de données
1. Faire progresser les connaissances				
Un modèle prédictif de l'occurrence du paludisme en Afrique de l'ouest qui prend en compte les changements climatiques	Un modèle de krigeage bayésien qui explique beaucoup de variance dans les échantillons indépendants.	Aucun modèle de ce genre ni de variables climatiques explicatives définis au départ du projet, donc un modèle a été développé en utilisant des covariables de données brutes de précipitation	Beaucoup de progrès a été réalisé sur la modélisation, mais il n'est pas encore clair si la variance expliquée est suffisante pour être utilisée. Les résultats intermédiaires ont aidé à clarifier le lien entre les régimes de précipitation et la paludisme.	Des données ponctuelles et publiques sur les cas de paludisme dans la région (MAP) Précipitations observées (ARC2) et simulées selon 2 MRC (CRCM5 et CanRCM4) pour différentes périodes et scénario RCP8.5
2. Façonner les politiques et éclairer les pratiques				
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3. Soutenir la formation et le réseautage				

N/A	N/A	N/A	Le projet a facilité la collaboration entre Philippe Gachon et Allen Cohen et a aidé à former plusieurs étudiants et professionnels de recherche impliqués dans le projet en partageant des approches climatiques et épidémiologiques. Par contre, on n'a pas réussi à recruter un étudiant à la maîtrise.	Rapport ministère Santé du Maroc (interne)
-----	-----	-----	--	--

Projet S4 : Développement d'un système d'alerte et de surveillance des extrêmes météorologiques et de leurs conséquences sanitaires

Résultats attendus	Indicateurs	Situation de départ	Changement relevé durant la période visée par le rapport	Sources de données
1. Faire progresser les connaissances				
Caractériser les systèmes météorologiques (ex. tempêtes) responsables de la variabilité et des changements dans les extrêmes dans les sites d'études	Diffusion des résultats auprès du Service Météorologique du Canada (SMC) sur les caractéristiques des tempêtes (climatologie sur 1981-2010) Documentation et article en préparation	Inexistant	<ul style="list-style-type: none"> Présentation des résultats (en 2012 et à venir) et formation à planifier (en 2013/2014 avec partenaires du projet FACE) Réalisation par le SMC-Québec de l'importance du suivi des anomalies de tempêtes en liens avec le déficit/excès de précipitation (i.e. influence sur apports en eau) pour améliorer la veille et les alertes hydrométéo. (conditions préalables et ambiantes) 	Réanalyses et modèles climatiques régionaux (provenant d'EC et UQÀM/ESCER)
<p>Déterminer et analyser les types de temps ou combinaison de variables ayant un fort impact sur la santé humaine en zones urbaines et périurbaines</p> <p>Développer des méthodes et des informations sur les aléas hydrométéo. pour la gestion des risques, et favoriser leur utilisation "opérationnelle" dans les cartes de vigilance et le développement des systèmes d'alerte</p>	Nouvelle définition des vagues de chaleur et de froid applicables selon le contexte climatique régional (à travers le Canada) avec durées et intensités variables en utilisant une fréquence conjointe de valeurs seuils pour les minimum et maximum quotidiens de température	Inexistant à EC-SMC Fait suite aux travaux récents de l'INSPQ-INRS (réalisés en 2011-2012) sur l'établissement des liens seuils de Tmin/Tmax quotidiens et morbidité/mortalité lors des périodes de chaleurs accablantes (veille et alerte santé)	<p>Intérêt manifesté par plusieurs ministères fédéraux (environnement, santé et agriculture) et organismes provinciaux (INSPQ et sécurité publique)</p> <p>Discussion en cours pour inclure potentiellement les informations météo./climato. dans les cartes de vigilance et les systèmes d'alerte (EC et SUPREME)</p> <p>Trois ateliers (données à Niamey en Nov. 2012) traitant respectivement du climat, de l'analyse et de l'application des données climatiques dans les domaines de la santé, de</p>	Données observées interpolées sur grille (échelle régionale de 45 à 10-km de résolution) provenant de Service Canadien des Forêts (avec collaboration EC)

			l'agriculture et de l'hydrologie (thème N), et de la communication (thème T).	
Revue bibliographique sur les études de liens climat santé Collecte et structuration des données climatiques	Nombre de rapports et publications scientifiques consultés Rapport présentant les paramètres climatiques pertinents en lien avec la santé	Inexistants	Seuils et intervalles de valeurs des paramètres identifiés pour les différentes catégories de vigilance	Publications des projets climat santé (MERIT, Roll Back Malaria, Vigirisk)
Définir les paramètres, les seuils et intervalles des valeurs pour différents niveaux de vigilance Combiner les différents paramètres pour niveau de vigilance	Niveaux de vigilances retenus Nombres de Produits et Cartes de vigilances	Inexistants	Système de vigilance présenté aux partenaires	Données climatiques nationales et internationales disponible dans le cadre des échanges de données défini par l'OMM Publications de Meteo France sur la vigilance
Caractériser les vagues de chaleur au Niger	Rapport d'étude et bulletins climat-Santé	Inexistant	Base de données climatiques pour la caractérisation des vagues de chaleurs constituée. Adaptation des seuils de vigilance du Heat Index (HI) pour le Niger Bulletins-climat Santé publiés	Températures et humidités (Ré-analyses NCEP) Températures de la station synoptique de Niamey-Aéroport Pression au niveau moyen de la mer, température, humidité et vents du Global Forecast System de NOAA/ NCEP.
Analyser les champs synoptiques (pression au niveau moyen de la surface de la mer (MSLP); des températures de l'air proche de la surface; de l'humidité et des vents à 925hPa, 850hPa, 700hPa et 200hPa avant et pendant la	Rapport d'étude pour la caractérisation des vagues de chaleurs au Niger	Inexistant	Conditions synoptiques avant et pendant les vagues de chaleur identifiées Seuils de température pour le déclenchement des vagues de chaleur déterminés pour 14 stations du Niger.	Données de ré-analyses interpolées sur les 14 stations du Niger

période des vagues de chaleur identifiées.				
Définir les paramètres, les seuils et intervalles des valeurs pour différents niveaux de vigilance Combiner les différents paramètres pour niveau de vigilance	Définition de la vague de chaleur à partir du 90 ^e percentile de la température sur une durée d'au moins trois (3) jours consécutifs Niveaux de vigilances retenus (rouge, orange, jaune voir rapport)	Inexistants	Système de vigilance SUPREME (N/A) 10 bulletins et cartes de vigilance méningites produits et diffusés	Rapport d'étape de Mars 2015
2. Façonner les politiques et éclairer les pratiques				
Elaboration d'un système d'alerte basé sur les produits de prévision météorologique et de projection climatique	Chaîne de communication et contribution à la gestion de risques sanitaires en liens avec aléas hydrométéo.	Inexistant	N/A (phase ultérieure)	N/A
Faire des démonstrations du système vigilance en Afrique s'appuyant sur les observations et/ou prévisions disponibles. Ce système est avancé pour la méningite et en cours de développement pour les vagues de chaleur.	Nombre de produits et cartes de vigilance diffusés	Inexistant		
3. Soutenir la formation et le réseautage				
Améliorer l'accès aux connaissances disponibles pour leur utilisation en temps opportun face aux vulnérabilités vis-à-vis des risques naturels et anthropiques au Maroc, au Niger et au Québec,	Les bulletins et cartes de vigilances méningites sont diffusés par emails et sur le site web de l'ACMAD. Les procédures de production des bulletins et cartes de	Produits ou systèmes isolés : - Systèmes d'alerte (SUPREME, INSPQ) - Cartes de vigilance (EC-SMC/Québec)	Système SUPREME présenté aux partenaires au Niger en 2012 a suscité un vif intérêt : une formation et un transfert du système vers les partenaires nigériens est en discussion	Données observées sanitaires et météo. disponibles dans les régions (pays concernés) via les services météo. et les agences de santé mobilisées dans le projet FACE

	vigilance méningites ont été produites.	- Projet VigiRisk (ACMAD) en Afrique de l'Est	Système SUPREME implanté en version initiale au Maroc et Niger	Toutant & Issa, 2014; Toutant & Mhay, 2014
Former les stagiaires à la conception des systèmes de gestion de données climatiques, le développement et l'exploitation d'applications de gestion des données climatiques, l'exploitation de SIG (Surfer) pour le traitement et la visualisation des produits et cartes de vigilance. Collaborer avec les experts de Suprême pour les échanges et le transfert au Niger	Des experts ont été formés pour élaborer et exploiter les services de vigilances méningites dans certains pays d'Afrique de l'Ouest. Un atelier sur SUPREME a eu lieu à Niamey en 2014 avec une journée de travaux pratiques à l'ACMAD. Les collaborations ont eu lieu en ligne sur l'installation de SUPREME à l'ACMAD.	-Inexistant	Modules de formation et transfert des capacités pour la gestion, le traitement des données et la visualisation des produits et cartes de vigilance Modules de formation et transfert des capacités pour l'alerte à l'aide de SUPREME 2 experts de l'ACMAD et 3 stagiaires des Services Météorologiques nationaux formés. Collaborations établies entre experts de l'INSPQ et ceux de l'ACMAD pour poursuivre l'installation et l'exploitation de SUPREME en Afrique.	Documentations sur SUPREME à l'INSPQ

Thème 2 : Systèmes naturels et humains (N)

Projet N1 : Développement de méthodes d'analyse des aléas hydrométéorologiques et des extrêmes pour la gestion des risques dans un climat en évolution

Résultats attendus	Indicateurs	Situation de départ	Changement relevé durant la période visée par le rapport	Sources de données
1. Faire progresser les connaissances				
Caractériser les facteurs responsables de l'occurrence, de la durée et de la fréquence des aléas	La distribution des extrêmes a été estimée dans les données d'observation et les RCM Indices d'extrêmes caractérisés et certains nouvellement développés 2 articles scientifiques soumis pour publication	Les indices les plus pertinents ne sont pas très bien connus pour la région La qualité des extrêmes extraits des GCM/RCMs en zone sahélienne est inconnue	Les équipements (ordinateurs, disques durs, etc.) mis en place dans le cadre du projet FACE ont permis de collecter et d'analyser les données d'observation et de modèles régionaux de climat. Les premiers résultats sur l'analyse des extrêmes climatiques présents et futurs issus de modèles régionaux sont disponibles.	Centre Régional AGRHYMET Direction de la météorologie Nationale du Niger Base de données du Programme AMMA et CORDEX (dont ceux provenant d'EC et UQÀM/ESCER).
Participer au développement d'un système d'alerte et de cartes de vigilance			N/A (phase ultérieure)	N/A (phase ultérieure)
Déterminer l'impact des poussières sur les différents champs météorologiques	Résultats des extrêmes climatiques issus de modèles régionaux Modélisation régionale avec et sans prise en compte des poussières au Sahel		Malgré la courte durée de l'expérience, des impacts significatifs des poussières sur les différents champs météorologiques sont mis en évidence.	idem
2. Façonner les politiques et éclairer les pratiques				
Contribuer à la résilience des populations et des infrastructures urbaines, à la planification et à la gestion des risques hydro-climatiques par les décideurs	Nombre de scénarios d'extrêmes futurs produits pour les autres sous-projets	Il n'existe pas de scénarios futurs d'extrêmes climatiques	Les premiers résultats sur l'analyse des extrêmes climatiques présents et futurs issus de modèles régionaux permettront de prendre les	idem

	Un document faisant les liens entre les extrêmes et les impacts est produit		mesures d'adaptation nécessaires	
3. Soutenir la formation et le réseautage				
Renforcer la collaboration entre institutions	Nombre d'étudiants et de post-docs financés et co-dirigés	Les institutions partenaires collaborent maintenant ensemble	Les travaux des trois étudiants de maîtrise ont été soutenus à l'Université Abdou Moumouni	N/A
Soutenir les formations en science du climat et domaines connexes	Nombre de réunions scientifiques et de voyages d'études effectués		Un atelier sur les données climatiques au Centre Régional AGRHYMET a été organisé pour favoriser le réseautage	

Projet N2 : Optimisation et valorisation de l'utilisation de l'eau et des prévisions climatiques en agriculture

Résultats attendus	Indicateurs	Situation de départ	Changement relevé durant la période visée par le rapport	Sources de données
1. Faire progresser les connaissances				
Tester de nouvelles pratiques d'adaptation des cultures pluviales à la variabilité et au changement climatique	Expérimentations	Inexistant	Résultats de trois années d'expérimentation en cours de consolidation	Expérimentations, Rapports, communications et articles scientifiques
Identifier et proposer aux agriculteurs des stratégies d'adaptation à la variabilité et au changement climatique	Enquêtes en milieu rural Concilier les résultats des tests expérimentaux avec les perceptions paysannes des effets des variations changement climatiques	Inexistant	Tendances montrées par les résultats expérimentaux à l'issue des trois premières années Test des techniques agricoles en milieu réel.	Rapports d'enquêtes, résultats d'expérimentation et d'activités de sensibilisation Rapport d'activités
2. Façonner les politiques et éclairer les pratiques				
Collecte des perceptions paysannes des variations et changement climatiques (enquêtes), leurs effets et des stratégies d'adaptation.	Enquête en milieu rural	0	néant	Enquêtes
Test des bonnes pratiques d'adaptation et leur prise en	Modélisation et étude d'impact	0	néant	Expérimentation, enquêtes,

compte dans le paramétrage d'un modèle agronomique permettant de simuler leur efficacité dans différents scénarios de changement climatique				
3. Soutenir la formation et le réseautage				
Encadrement de jeunes chercheurs (doctorants et masters)	Nombre d'étudiants ayant été sponsorisés par le projet	0	3	Conventions de stage avec les Universités Thèses soutenues
Renforcement des relations avec les universitaires	Nombre d'étudiants co-encadrés	0	2	Conventions de stage avec les Universités Thèses soutenues

Projet N3: Adaptation dans la conception et la gestion des ouvrages

Résultats attendus	Indicateurs	Situation de départ	Changement relevé durant la période visée par le rapport	Sources de données
1. Faire progresser les connaissances				
<p>Tester l'existence de tendances pour les différentes régions considérées (Canada, Niger et Maroc)</p> <p>Développement du modèle non-stationnaire afin d'estimer les événements extrêmes</p> <p>Généraliser les procédures d'analyse fréquentielle non-stationnaire au cas des sites non-jaugés</p>	Développement d'approches adaptées aux données disponibles dans chaque région d'étude	Les premiers efforts consistent à former les étudiants sur la théorie nécessaire et colliger les données.	<p>Alida N. Thiombiano a développé les codes avec l'aide de S. El-Adlouni. Une première application est en cours.</p> <p>B. Nasri a développé les programmes nécessaires à l'analyse fréquentielle à l'aide de la régression des quantiles. Une application pour les crues et les étiages a été complétée pour certaines stations de l'Est du Canada.</p> <p>Anik Daigle a adapté le modèle hydrologique CEQUEAU pour générer des scénarios hydroclimatiques.</p>	<p>Les données canadiennes proviennent d'Environnement Canada (DAI et HYDAT). Les données marocaines ont été compilées par le laboratoire de D. Ouazar.</p> <p>S. El-Adlouni, qui co-dirige les travaux de la doctorante, a accès à une base de données marocaine.</p> <p>Un première application a été complétée sur la rivière Ste-Marguerite.</p>
2. Façonner les politiques et éclairer les pratiques				

Appliquer les procédures et les méthodes développées dans des cas précis au Maroc et au Canada.	Publications de recommandations sur les pratiques et la gouvernance en ce qui a trait à l'adaptation aux extrêmes hydroclimatiques.	Certaines études de cas ont été réalisées au Canada, mais il n'y a pas d'études de cas connues au Maroc.	Le modèle CEQUEAU a été transféré au Maroc et pourrait servir lors de prochaines études.	N/A
3. Soutenir la formation et le réseautage				
Les hydrologues participant devraient être aptes à disséminer les nouvelles pratiques dans leur pays respectif	Nombre d'ateliers avec les praticiens. Rencontres avec les barragistes	Le réseautage existe dans chaque pays, mais peu à l'échelle internationale.	L'atelier de formation sur le modèle CEQUEAU a été suivi par plus de vingt personnes au Maroc.	N/A

Thème 3 : Intégration, transfert et application des connaissances endogènes et scientifiques (T)

Projet T1 : La création d'un réseau de compétences en adaptation aux CC

Résultats attendus	Indicateurs	Situation de départ	Changement relevé durant la période visée par le rapport	Sources de données
1. Faire progresser les connaissances				
2. Façonner les politiques et éclairer les pratiques				
3. Soutenir la formation et le réseautage				
Élaborer un référentiel de compétences <i>professionnelles</i> transfrontières en éducation à la santé climatique factuelle et à l'adaptation aux CC à partir d'une «famille de situations» nord-sud.		Référentiel inexistant.	Référentiel établi pour les médecins, en cours d'élaboration pour infirmières	
Créer un réseau de compétences nord-sud en adaptation aux CC en développant et implantant un programme de formation transfrontière de formateurs en éducation à la santé climatique factuelle durable et à l'adaptation aux CC.		Programme de formation inexistant.	Création de ComClimat Création d'un MOOC en adaptation santé aux changements climatiques (en cours de réalisation.	www.comclimat.com Lettre INSPQ sur MOOC

Projet T2 : Outils pour cibler les interventions pour les zones et les populations les plus vulnérables à certaines maladies infectieuses sensibles au climat

Résultats attendus	Indicateurs	Situation de départ	Changement relevé durant la période visée par le rapport	Sources de données
1. Faire progresser les connaissances				
	Disponibilité de critères explicites de priorisation des maladies infectieuses sensibles au climat	Aucun disponible.	Établissement de critères consensuels par groupes d'experts au Québec, au Manitoba et au Burkina Faso	Présentations congrès scientifiques et articles scientifiques soumis pour publication (dans le cadre d'un PhD).
2. Façonner les politiques et éclairer les pratiques				
3. Soutenir la formation et le réseautage				

Projet T3 : De la communication au service de l'adaptation aux changements climatiques

Résultats attendus	Indicateurs	Situation de départ	Changement relevé durant la période visée par le rapport	Sources de données
1. Faire progresser les connaissances				
Concevoir des plans de communication sectoriels pour la diffusion des constats de la recherche		Nil	Recension et enquête en ligne sur les communautés de pratique	Ouranos et ses membres ; Les participants au wiki (professionnels de la communication, organisations non gouvernementales, administrations publiques, compagnies forestières, compagnies d'assurances) ; Équipes de recherche du programme FACE et chercheurs financés par le CRDI sur l'adaptation aux
Mettre en œuvre les plans de communication (ex. gestion de risques, et autres) incluant leur financement				

				changements climatiques (IRIACC) ; Institut de l'Énergie et de l'Environnement de la Francophonie (Leclerc-Jacques, 2014).
2. Façonner les politiques et éclairer les pratiques				
3. Soutenir la formation et le réseautage				
Maximiser la visibilité du projet auprès des décideurs	Site Web de FACE	Site Web de FACE mis en place	Développement du site Web de FACE, réorganisation et re-design du site Web	
	Premier bulletin d'information	1er bulletin fait en 2011-2012		
	Développement de la plateforme collaborative sur le Web (wiki)	Plateforme wiki activée	Recrutement des professionnels directement ou indirectement impliqués dans l'aide apportée aux populations pour leur adaptation aux CC	
	Deuxième bulletin d'information	2 ^e bulletin fait en 2013	Développement du 2e bulletin d'information et sa mise en ligne	
			Entente de contribution entre Ouranos et l'UQAM et présentation d'affiche au 5e symposium scientifique d'Ouranos, novembre 2012	Affiche mise en ligne
		Nil	Conférence de Québec 1-3 octobre 2013	Danner, 2013
			Création de la communauté de pratique ComClimat avec tous les partenaires de FACE et d'autres	Charte adoptée et représentants institutionnels nommés.

			Plateforme informatique choisie et en développement. Plus de 150 membres, en croissance.	Nil
			Préparation du Colloque aux Entretiens Jacques Cartier 2013 - Communications pour notre participation au colloque des EJC : plan de communication, communiqués de presse, relations de presse, diffusion, envois aux participants, envoi aux institutions, sites Web et médias sociaux (comptes de la Chaire, de Bernard Motulsky, et de Fanny Huot)	Communiqué de presse diffusé le 13 novembre : http://www.crpcm.uqam.ca/pages/docs/CommuniquéConférenciers.pdf Article paru dans Le Devoir Présentations du colloque disponibles en ligne : http://face.ete.inrs.ca/fr/note/42#overlay-context=
			Organisation d'une Université d'été 2015, ayant pour thème : « La réduction des impacts et la gestion des risques météorologiques », par la Chaire de relations publiques et communication marketing de l'UQAM, en collaboration avec Environnement Canada et plusieurs départements de l'UQAM.	
			Organisation du Colloque sur la communication des risques météorologiques et climatiques à l'Acfas 2014 par la Chaire de relations publiques et communication marketing de l'UQAM : - Communications pour notre participation au 82^e Congrès de l'Acfas : plan de communication, communiqués	

			de presse, relations de presse, diffusion, envois aux participants, envoi aux institutions, sites Web et médias sociaux (comptes de la Chaire, de Bernard Motulsky, de Fanny Huot et de Béatrice Roy).	
			Préparation du Colloque sur la communication des risques météorologiques et climatiques à l'Acfas 2014 : - Communications pour notre participation au 82^e Congrès de l'Acfas : plan de communication, communiqués de presse, relations de presse, diffusion, envois aux participants, envoi aux institutions, sites Web et médias sociaux (comptes de la Chaire, de Bernard Motulsky, de Fanny Huot et de Béatrice Roy).	<p>Annonce diffusée le 18 mars 2014</p> <p>Promotion de la programmation du colloque sur les réseaux sociaux les 29 et 30 avril 2014</p> <p>Diffusion de communiqués de presse (1^{er} et 5 mai 2014)</p> <p>Campagne Twitter menée du 8 au 20 mai 2014.</p> <p>Article paru sur GaïaPresse</p> <p>Entrevue donnée à Radio CKRL, émission « Les matins éphémères »</p>
			Participation de la Chaire au 14 ^e colloque de la sécurité civile et incendie le 18 février 2014	
	Vidéo accompagnant le rapport de mi-parcours du projet FACE.			Publiée sur le site Web de FACE : http://face.ete.inrs.ca/fr/nod/e/44
			Organisation Workshop/Tutorial Global Navigation Satellite System (GNSS) technology as a remote sensing tool for Earth	

			Observation application, September 18-19, 2014, Collaboration Projet PMARS et Projet FACE à l'EMI	
			Participation de la Chaire à la COP21 à Paris à la fin novembre-début décembre 2015.	

