



Gestion du risque
climatique en Afrique :
ce que la pratique
nous enseigne

La série Climat et Société a pour but de fournir des informations accessibles et faisant autorité sur les recherches, la pratique et les politiques générales dans le domaine de la gestion du risque climatique, ce pour contribuer au développement durable.

Cette série est un programme de l'Institut international de recherche pour le climat et la société (IRI). L'IRI cherche à contribuer à l'établissement de conditions de vie durables et à la réduction de la pauvreté en intégrant les informations relatives au climat dans les stratégies de gestion pour les secteurs sensibles au climat comme l'agriculture, la sécurité alimentaire, les ressources en eau et la santé. L'IRI est un membre de l'Earth Institute, Columbia University, New York.

L'équipe chargée de la publication de Climat et Société est constamment à la recherche de nouvelles idées pour les prochains numéros de la série. Veuillez nous contacter pour nous faire part de vos idées ou pour obtenir un complément d'information :

Molly E. Hellmuth

Director, Climate and Society Publication Secretariat

The International Research Institute for Climate and Society (IRI)

The Earth Institute at Columbia University, Lamont Campus

61 Route 9W, Monell Building

Palisades, NY 10964-8000, USA

E-mail : hellmuth@iri.columbia.edu

Tél. : +1 845-680-4463

Fax : +1 845-680-4866

<http://iri.columbia.edu>

Ce rapport a bénéficié du financement du Département britannique pour le développement international (Department for International Development - DFID) et de l'Administration océanique et atmosphérique nationale des Etats-Unis (National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA), laquelle a apporté son appui dans le cadre de l'accord de coopération NA050AR4311004.

Le DFID mène la lutte du gouvernement britannique contre la pauvreté dans le monde. A l'heure actuelle, une personne sur cinq dans le monde, soit plus d'un milliard de personnes, subsiste avec moins d'un dollar par jour. Dans un monde de plus en plus interdépendant, de nombreux problèmes – dont les conflits, la criminalité, la pollution et les maladies comme le VIH et le sida – sont causés ou aggravés par la pauvreté. Le DFID apporte un soutien à des programmes à long terme pour contribuer à éliminer les causes sous-jacentes de la pauvreté. Le DFID intervient également dans les situations d'urgence, tant naturelles qu'anthropogènes.

DFID, 1 Palace Street, London SW1E 5HE, UK ; Tél. +44 (0) 20 7023 0000 ;

Fax : +44 (0) 20 7023 0016 ; E-mail enquiry@dfid.gov.uk ; site web www.dfid.gov.uk

La NOAA est un organisme relevant du Département du commerce des Etats-Unis et dont la mission est de comprendre et de prédire les changements qui surviennent dans l'environnement de la Terre et de conserver et gérer les ressources côtières et marines pour satisfaire les besoins économiques, sociaux et environnementaux nationaux. Elle est à la tête de la recherche scientifique appliquée dans les domaines du climat, de la météorologie et l'eau, des écosystèmes et du commerce et des transports, et elle fournit en outre des services de gestion et des produits d'information afin d'aider la société à comprendre le rôle des océans, des côtes et de l'atmosphère dans l'écosystème planétaire pour qu'elle puisse prendre les meilleures décisions sociales et économiques.

NOAA Climate Program Office, 110 Wayne Av., Suite 1200, Silver Springs, MD 20874, USA ;

Tél. : +1 301-427-2089 ; site web : www.noaa.gov

Déclaration de non-responsabilité

La responsabilité finale des opinions exprimées dans le présent rapport incombe à l'équipe de rédaction, qui les a condensées à partir des documents fournis par les nombreuses personnes ayant collaboré au rapport. Les opinions qui y figurent ne sont pas forcément celles du DFID ou de la NOAA.

Gestion du risque
climatique en Afrique :
ce que la pratique
nous enseigne

Directeurs de la publication

Molly E. Hellmuth, Anne Moorhead, Madeleine C. Thomson et Jim Williams

Principaux auteurs

Introduction : Molly E. Hellmuth, Anne Moorhead et Jim Williams

Gestion des inondations au Mozambique : Filipe Lucio, Americo Muianga et Mike Muller

Sécurité alimentaire en Ethiopie : Teshome Erkinch

Contrôle du paludisme en Afrique australe : Stephen J. Connor, Joaquim Da Silva et Samson Katikiti

L'agriculture au Mali : Daouda Diarra et Pauline Dibi Kangah

Assurance contre la sécheresse au Malawi : Daniel Osgood et Duncan Warren

Enseignements et étapes suivantes : Molly E. Hellmuth, Anne Moorhead, Madeleine C. Thomson et Jim Williams

Collaborateurs

Tony Barnston, Haresh Bhojwani, Mohammed S. Boulahya, Suzana Camargo, Pietro Ceccato, Tufa Dinku, Bruno Gérard, Alessandra Giannini, Lisa Goddard, Arthur Greene, Emily Grover-Kopec, Mama Konaté, Patrick Luganda, Maria Muñoz, Simon Mason, Randy Pullen, Chet Ropelewski, Pablo Suarez, Pierre C. Sibiry Traoré, Sylwia Trzaska, Tsegay Wolde-Georgis et Stephen Zebiak

Equipe de révision

Mac Callaway, Jenny Frankel-Reed, Graeme Hammer, Sarah Macfarlane, Laban Ogallo, Roland Schulze et Philip Thornton

Copyright © International Research Institute for Climate and Society

Publié pour la première fois en 2007

Tous droits réservés. L'éditeur encourage l'utilisation raisonnable de ce document à condition que sa référence intégrale soit citée. La reproduction, copie ou transmission de ce rapport sont soumises à l'obtention préalable de l'autorisation écrite de l'éditeur.

ISBN 978-0-9729252-4-2

Référence intégrale

Hellmuth, M., Moorhead, A., Thomson, M., et Williams, J. (eds) 2007. Gestion du risque climatique en Afrique : ce que la pratique nous enseigne. Institut international de recherche pour le climat et la société (IRI), Columbia University, New York, USA.

L'impact du changement climatique affectera de façon disproportionnée les pays les plus pauvres du monde, dont bon nombre sont ici, en Afrique. Les pauvres vivent déjà aux avant-postes de la pollution, des catastrophes naturelles et de la dégradation des ressources et des terres. Pour eux, l'adaptation est une question de survie, rien de moins.

Kofi Annan, ancien Secrétaire Général de l'ONU,
lors de la 12^{ème} Conférence des parties à la Convention-Cadre des Nations Unies
sur les Changements Climatiques, novembre 2006, Nairobi.

Remerciements

De nombreuses personnes ont contribué à la préparation de ce rapport. L'équipe centrale, les collaborateurs et les réviseurs sont cités ci-dessus. Les services de rédaction ont été fournis par Simon Chater et Anne Moorhead et ceux de conception graphique par Christel Chater et Paul Philpot, tous quatre de Green Ink Ltd, Royaume-Uni. Rise Fullon et Francesco Fiondella, tous deux de l'IRI, ont fourni des services supplémentaires de conception et de rédaction. La traduction en français a été réalisée par Isabelle Fernández.

L'équipe tient à remercier pour leur collaboration de nombreuses parties prenantes de gouvernements nationaux, d'universités, d'instituts de recherche, de partenaires de développement, du secteur privé, de la société civile et d'organisations non gouvernementales, qui étaient présentes à l'atelier de travail Climate Information for Development Needs : An Action Plan for Africa, organisé par le Système mondial d'observation du climat (SMOC – GCOS en anglais) sous les auspices de la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique (UNECA) et qui s'est tenu au siège de cette dernière, à Addis-Abeba, en avril

2006. Ces parties prenantes ont exprimé la demande de l'élaboration du présent rapport et participé activement aux consultations portant sur ses diverses versions préliminaires. (Le rapport de cet atelier peut être consulté sur le site www.wmo.ch/web/gcos/gcoshome.html.)

Les parties prenantes ont pu faire part d'autres réactions et commentaires lors de la récente session parallèle Climate for Development in Africa: Learning from Practice, parrainée par l'IRI, le GCOS, l'UNECA, la Banque africaine de développement et l'Union africaine, lors de la 12^{ème} Conférence des parties à la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, qui s'est tenue à Nairobi en novembre 2006. Lors de cette session parallèle, les études de cas ont été présentées et une version préliminaire du rapport a été mise à disposition pour faire l'objet de commentaires.

L'équipe tient à remercier le Département britannique pour le développement international (DFID) et l'Administration nationale océanique et atmosphérique des Etats-Unis (NOAA) pour leur soutien financier dans le cadre de la préparation de ce rapport.



Les auteurs principaux présentent leurs études de cas lors de la 12^{ème} Conférence des parties à la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, Nairobi, novembre 2006 ; Haresh Bhojwani/IRI

Avant-propos de l'Union africaine

L'Afrique est parmi les régions les plus vulnérables du monde face aux impacts projetés du changement climatique et, en tant que telle, elle est confrontée à de nombreux défis en ce moment crucial. Traditionnellement, les plans nationaux de développement, les documents de stratégie pour la réduction de la pauvreté et les stratégies sectorielles dans les secteurs sensibles au climat n'ont guère, ou pas, prêté attention à la variabilité climatique et encore moins au changement climatique. Notre aptitude à transformer une menace en occasion dépendra des mesures prises aujourd'hui.

Les responsables africains ont d'ores et déjà commencé à prendre des mesures dans leur région. Par exemple, l'Initiative sur l'environnement du Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD) soutenue par la Commission de l'Union africaine (CUA), ainsi que son Plan d'action associé, reconnaissent l'importance économique de la variabilité et du changement climatiques en incluant parmi ses domaines de programmes la lutte contre les effets du changement climatique en Afrique. De plus, la Stratégie régionale africaine pour la réduction des risques de catastrophe du NEPAD, soutenue par la CUA, reconnaît l'importance de la coordination entre toutes les agences pour élaborer et mettre en œuvre des stratégies proactives de prévention des catastrophes et d'intervention lors de catastrophes.

La CUA, dans le cadre d'un partenariat avec la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique et la Banque africaine de développement, apporte son appui à une importante

nouvelle initiative, "SMOC-Climat et développement en Afrique" (GCSO-Africa Climate for Development) qui commencera en 2007. Ce programme, qui fait partie du Système mondial d'observation du climat, est conçu pour intégrer les informations et les services climatiques dans le développement afin de favoriser les progrès de l'Afrique dans le sens de la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement. Un objectif de première importance sera l'assimilation des informations climatiques dans les programmes nationaux de développement, en se concentrant au départ sur les secteurs les plus sensibles au climat.

Ce rapport inaugural de la série Climat et Société constitue une ressource clé pour la planification et la pratique influencées par le climat en Afrique – puisqu'il examine sous un angle critique cinq expériences de gestion, en cours, du risque climatique dans les secteurs de la gestion de la réduction des risques, de la santé, de l'agriculture et de la sécurité alimentaire. Ce rapport constitue une occasion très utile de réfléchir aux enseignements positifs qui peuvent être tirés de ces expériences, ainsi que sur les lacunes clés sur le plan des connaissances, de l'information et de la capacité auxquelles nous devons remédier afin de gérer le risque climatique en Afrique aujourd'hui.



Ahmadu Babagana
Directeur, Département de l'économie rurale
et de l'agriculture, Union africaine

Avant-propos

du Centre africain pour les applications de la météorologie au développement

On reconnaît comme un fait que l'Afrique, du fait de la pauvreté répandue et des capacités d'adaptation et de survie par conséquent limitées au sein de sa population, est l'une des régions du monde les plus vulnérables aux impacts actuels de la variabilité climatique et aux impacts projetés du changement climatique. Il est également bien connu que la plupart des catastrophes qui surviennent en Afrique sont causées au moins en partie par des conditions météorologiques défavorables. Ces catastrophes font peser une menace sérieuse sur la réduction de la pauvreté et sur le développement durable dans ce continent.

En 2004, les chefs d'Etat et de gouvernement de l'Union africaine ont réaffirmé leur engagement à établir et renforcer des centres d'excellence et des réseaux consacrés aux questions agricoles et environnementales et à mettre sur pied et améliorer des systèmes régionaux d'alerte précoce pour lutter contre les catastrophes naturelles.

En 2005, le Plan d'action de Gleneagles engageait les pays du G8 à soutenir les efforts de l'Afrique en vue d'établir ou de moderniser ses systèmes d'observation climatique, de combler ses lacunes en matière de données météorologiques, d'élargir sa capacité d'analyse et d'interprétation de ces données, de développer des systèmes et outils de soutien pour la

prise de décisions adaptés aux besoins locaux, régionaux et continentaux et de renforcer les institutions climatiques existantes de la région.

Au sein du Centre africain pour les applications de la météorologie au développement (ACMAD) nous reconnaissons dans notre propre énoncé de mission qu'il est nécessaire de mener tous ces efforts, dans le but de soutenir le développement durable conformément aux stratégies nationales, régionales et continentales en vue de l'éradication de la pauvreté, dans les domaines de l'agriculture, des ressources en eau, de la santé, de la sécurité publique et de l'énergie renouvelable.

Les études de cas novatrices présentées ici démontrent que, lorsque leur utilisation est fructueuse, les informations climatiques peuvent non seulement améliorer les moyens de subsistance et les économies mais aussi sauver des vies. Ensemble, nous pouvons tirer les enseignements de ces pratiques novatrices et, ce faisant, contribuer à créer une Afrique meilleure.



Abdoulaye Kignaman-Soro
Directeur général, Centre africain pour
les applications de la météorologie au
développement

Table des matières

Introduction	1
Climat et développement.....	1
Variabilité climatique et changement climatique.....	4
Informations climatiques et climatologie	4
Incorporer les informations climatiques dans le développement africain.....	8
Gestion du risque climatique.....	10
Les études de cas	13
Gestion des inondations au Mozambique	15
Sécurité alimentaire en Ethiopie.....	31
Contrôle du paludisme en Afrique australe.....	45
L'agriculture au Mali.....	59
Assurance contre la sécheresse au Malawi	75
Enseignements et étapes suivantes	89
Le rôle de la gestion du risque climatique en Afrique	89
Enseignements tirés des études de cas	89
Recommandations	95
Références	99
Liste d'acronymes	103

Introduction

Climat et développement

A l'aube du 21^{ème} siècle, l'Afrique sub-saharienne ne parvient pas à suivre le reste du monde sur le plan du développement. C'est dans cette région que l'on trouve le pourcentage le plus élevé de personnes vivant dans des situations de pauvreté extrême, pourcentage qui n'a diminué que très légèrement depuis 1990, tandis que les chiffres réels ont augmenté (ONU, 2006). On recense actuellement un total de 330 millions de personnes vivant dans des conditions de pauvreté extrême en Afrique sub-saharienne. Cette situation est très différente de celle de l'Asie, par exemple, où l'on assiste, depuis 1990,

à une baisse proportionnelle considérable de la pauvreté.

La pauvreté rend les personnes vulnérables et limite leurs choix. Lorsque les cultures sont mauvaises, les paysans qui pratiquent une agriculture de subsistance ne disposent guère d'autres moyens possibles, voire d'aucun autre moyen, de subvenir aux besoins alimentaires de leur famille. Les catastrophes naturelles comme les inondations, ou bien une maladie soudaine, peuvent submerger un ménage pauvre et anéantir son aptitude à faire face à la situation.

La variabilité du climat et les phénomènes climatiques extrêmes font vraiment partie



La réduction des risques associés à la variabilité climatique encouragerait les agriculteurs à utiliser plus d'intrants ; M. Herrick/Chemonics/USAID



Les sécheresses, à l'instar des inondations, peuvent entraîner une augmentation soudaine du nombre de réfugiés ;
H Caux/UNHCR

de la vie en Afrique sub-saharienne, comme ailleurs. Mais lorsque les personnes sont pauvres et vulnérables, ces facteurs peuvent leur rendre la vie bien plus difficile. Selon les estimations, 70% de la population de l'Afrique sub-saharienne survit grâce à l'agriculture de subsistance ; ses moyens de subsistance dépendent fondamentalement de la pluie et peuvent échouer lorsque les pluies sont insuffisantes. On sait que l'incidence du paludisme, l'un des principaux problèmes de santé de la région, est influencée par le climat. Ici encore, les pauvres sont beaucoup plus vulnérables à cette maladie, ainsi qu'à toutes les autres. Les phénomènes climatiques extrêmes, comme les sécheresses ou les inondations, font également peser une menace plus importante sur la vie et les moyens de subsistance des pauvres que sur ceux des autres groupes sociaux.

Les impacts négatifs du climat au niveau de la cellule familiale se multiplient pour former des impacts négatifs sur les économies nationales. Les infrastructures dont la gestion est centralisée, vitales pour le développement de tout pays, sont aussi vulnérables aux phénomènes extrêmes et à la variabilité climatiques. Les ressources en eau en particulier constituent un secteur qui dépend beaucoup du climat et est très influencé par lui.

Le climat présente donc un risque, au niveau individuel, pour les moyens de subsistance et parfois la vie et, aux niveaux national et régional, pour l'économie et les infrastructures. Il présente en même temps des occasions qui peuvent être exploitées.

Les personnes pauvres gèrent les risques, y compris ceux liés au climat, dans le cadre de leur vie quotidienne. Les agriculteurs, en

utilisant toutes les informations qu'ils peuvent se procurer, prennent des décisions qui visent à réduire au minimum les risques liés au climat et à exploiter les occasions liées au climat ; par exemple, ils choisissent, dans la mesure du possible, le moment de planter leurs cultures de manière à ce qu'il coïncide avec le début des pluies. Les gestionnaires de l'eau, de même, tentent de s'informer et prennent des décisions qui visent à réduire les impacts négatifs des variations climatiques sur les fleuves et rivières et sur les réservoirs.

La gestion du risque climatique est par conséquent d'ores et déjà pratiquée à divers niveaux, et de manière plus ou moins efficace, aux quatre coins de l'Afrique sub-saharienne ; mais on pourrait en faire beaucoup plus. L'Afrique ne profite pas à l'heure actuelle de tout ce que la climatologie peut lui offrir. En Afrique sub-saharienne, les informations sur le climat qui, dans les pays développés, entrent automatiquement en jeu lors de la prise de décisions, ne parviennent pas, dans la plupart des cas, aux décideurs sous une forme utile et utilisable (IRI, 2006).

La plupart des secteurs sur lesquels se concentrent les efforts de développement sont sensibles au climat, y compris l'agriculture, la santé, l'énergie, le transport et les ressources en eau. L'incorporation des connaissances climatiques dans ces efforts pourrait en accroître considérablement l'efficacité, mais à l'heure actuelle on laisse largement passer les occasions de le faire. Certains sont d'avis que cette omission nuit aux progrès effectués dans le sens de la réalisation des Objectifs de Développement du Millénaire (ODM) (PNUD, 2002). Les

catastrophes liées au climat constituent une menace tout particulièrement importante pour les progrès de nombreux pays africains en matière de développement.

Dans le même temps, les quelques projets impulsés par la climatologie qui ont été lancés ont pour la plupart échoué à aborder le climat dans le contexte des besoins de développement. En conséquence, les produits et les services mis au point par la communauté des chercheurs en matière de climat n'ont pas été aussi utiles qu'ils auraient pu l'être.

Il devient évident que c'est d'une approche intégrée que l'on a besoin, qui incorpore la climatologie dans la planification et les projets de développement multidisciplinaires. En outre, et c'est un aspect crucial, cette approche doit être également participative et faire intervenir toutes les principales parties prenantes pour veiller à la satisfaction de leurs besoins réels. Les outils climatiques utilisés dans une approche de ce type favoriseront la prise de décisions par les parties prenantes en mettant à leur disposition de nouvelles informations qu'elles pourront incorporer dans la pratique.

Le climat n'est qu'un fil dans une toile complexe de facteurs qui affectent le développement. Le renforcement des moyens de subsistance – par exemple en améliorant la productivité agricole, en diversifiant les activités au sein de l'exploitation agricole et ailleurs, en facilitant l'accès aux marchés et aux informations sur ces derniers et en améliorant les infrastructures – réduira la vulnérabilité des personnes pauvres aux phénomènes extrêmes et à la variabilité climatiques. Mais l'incorporation des informations relatives

au climat dans les efforts de développement pourrait aboutir à des résultats synergiques. Par exemple, confrontés à un climat incertain, les agriculteurs tendent à ne prendre aucun risque et à adopter des stratégies de gestion conventionnelles. Ils choisissent de ne pas investir dans les nouvelles technologies et optent pour des cultures moins risquées mais aussi moins rentables, même lorsque les conditions climatiques sont favorables. La réduction de cette incertitude pourrait avoir un effet direct sur leurs moyens de subsistance, tandis que les agriculteurs gagnent en confiance et acquièrent la conviction qu'ils peuvent augmenter leur productivité en innovant (Hansen *et al.*, 2004).

Variabilité climatique et changement climatique

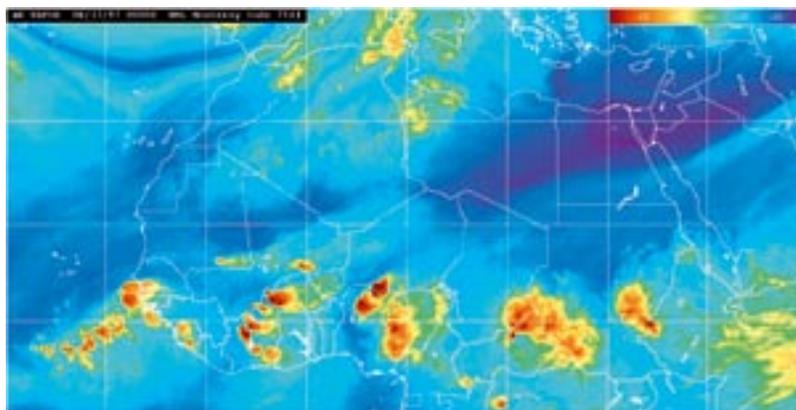
Les conditions météorologiques reflètent la variabilité des conditions atmosphériques de jour en jour et de semaine en semaine. L'expression "variabilité climatique", en revanche, se réfère aux variations du système climatique, lequel englobe les océans et la surface terrestre, ainsi que l'atmosphère, ce au

fil des mois, des années et des décennies. Ce concept englobe la variabilité prévisible, c'est-à-dire la marche des saisons, mais il comporte aussi une incertitude inhérente. La saison des pluies est un événement prévisible, mais la quantité de pluies, le moment où elles arrivent et leur distribution sont incertains. Les progrès de la climatologie, décrits ci-après, améliorent la prévisibilité des fluctuations du climat.

Le changement climatique fait en général référence aux tendances à plus long terme de la température moyenne ou des précipitations ou encore de la variabilité climatique elle-même et souvent à des tendances découlant entièrement ou en partie des activités humaines, notamment le réchauffement planétaire causé par la combustion des énergies fossiles. Les scénarios du changement climatique tentent en général de représenter le climat dans 50 ou 100 ans. Ces projections à long terme comportent un haut degré d'incertitude, de sorte que les stratégies actuelles d'adaptation au changement sur la base d'une perspective à si long terme risquent d'aboutir à des regrets s'il s'avère que nos attentes sont erronées. Il est

Le renforcement des capacités nationales et locales pour la gestion des risques liés au climat, tels qu'on peut les comprendre actuellement, constitue la meilleure stratégie pour parvenir à gérer le risque climatique plus complexe à l'avenir. Il est également plus faisable de mobiliser des ressources politiques et financières nationales et internationales pour gérer un scénario de risque existant que d'aborder un scénario futur hypothétique. L'adaptation à moyen et à long terme doit débiter dès aujourd'hui avec des efforts en vue d'améliorer la gestion et l'adaptation aux risques actuels. Les enseignements tirés des pratiques actuelles, ainsi que l'idée selon laquelle on apprend en faisant, revêtent une importance cruciale.

PNUD, 2002.



Les données fournies par les satellites viennent compléter les observations sur le terrain. Ici, images de la vapeur d'eau qui caractérise la mousson ouest-africaine ;NRL Monterey

toutefois évident qu'en apprenant dès maintenant à mieux gérer la variabilité climatique au fil des saisons et d'une année sur l'autre nous parviendrons à augmenter la résistance des infrastructures et des systèmes et à renforcer notre aptitude à nous adapter au changement climatique futur. Il est prévu que le changement climatique entraînera des phénomènes extrêmes plus fréquents et plus destructeurs. Apprendre à mieux gérer les événements de ce type dès à présent contribuera au moins à protéger les sociétés lors d'événements futurs encore plus extrêmes.

Informations climatiques et climatologie

Il y a trois types d'informations climatiques :

- Les données historiques, qui aident à élucider les tendances, fournissent des statistiques climatiques, établissent un contexte pour les données actuelles et permettent de quantifier la variabilité et la survenance de phénomènes extrêmes

- Les données en temps réel, c'est-à-dire les observations climatiques en cours. Ces données facilitent les prédictions à courte échéance des conséquences de phénomènes météorologiques précis – par exemple précipitations importantes entraînant une inondation
- Les prévisions climatiques, c'est-à-dire des prédictions du climat, allant des prévisions météorologiques à échéance prolongée aux projections du changement climatique à moyenne échéance (10–30 ans) et à échéance prolongée, en passant par les prévisions saisonnières

Les progrès de la météorologie améliorent la disponibilité et la qualité de ces trois types d'informations. Les techniques de sauvetage des données sont en passe d'étendre les ensembles de données historiques et de les rendre plus accessibles et plus utiles. La télédétection par satellite fournit de grandes quantités de données utiles pour compléter les observations sur le terrain (bien que ces



La prévision du début des pluies est d'une difficulté notoire ; Christophe Courteau/BIOS/Still Pictures

dernières restent essentielles pour calibrer les données satellite). La capacité de modélisation climatique s'améliore rapidement avec la mise au point de nouveaux logiciels et d'ordinateurs plus puissants.

Les prévisions saisonnières sont potentiellement très utiles pour planifier les activités agricoles (Hansen *et al.*, 2004) et comme point de départ pour l'alerte précoce et la planification des interventions. Bien sûr, ces prédictions indiquent une "orientation des probabilités" dans le sens d'un résultat particulier ; elles ne donneront jamais une prédiction "parfaite" – une prédiction qui s'avère correcte à 100%. Le défi consiste à incorporer ce type d'information probabiliste, avec ses incertitudes explicites, dans la prise de décisions.

Les conditions atmosphériques ne permettent de prédire les conditions météorologiques

que sur 10 jours environ. Cependant, l'atmosphère elle-même réagit aux conditions de surface de la terre et de la mer, lesquelles varient beaucoup plus lentement. Ainsi, en mesurant ces conditions, en particulier la température de la mer, il est possible de prédire le climat sur plusieurs mois. Il est tout particulièrement utile de mesurer les températures de la mer dans l'océan Pacifique tropical. Le phénomène El Niño-oscillation australe (ENSO) est lié à des changements de la température de surface de la mer dans le Pacifique et à la configuration de la circulation des courants atmosphériques associés. El Niño est utilisé pour décrire des températures croissantes, La Niña des températures à la baisse. ENSO constitue la source la plus significative de variabilité climatique saisonnière au niveau mondial et les précipitations dans

certaines parties de l'Afrique sont fortement influencées par ce phénomène (Cf. "Le climat africain").

Il semble probable que les recherches en cours amélioreront encore les compétences de prévisions saisonnières dans un futur proche. Cependant, il est indéniable que, plus une prévision se projette loin dans l'avenir, plus elle devient incertaine. Pour les décideurs ceci représente un compromis entre, d'un côté, le fait que les délais plus longs permettent de mieux se préparer et, de l'autre, la probabilité accrue de ce que les préparations faites, sur la

base de meilleures informations, s'avéreront justifiées. Ce compromis peut être tout particulièrement difficile à juger lorsque les ressources sont très limitées, ce qui est le cas dans la plupart des pays africains.

A l'intersection entre la variabilité climatique d'une année sur l'autre et le changement climatique on trouve la variabilité décennale (sur une ou plusieurs décennies, faisant généralement intervenir des prédictions sur des périodes d'entre 10 et 30 ans). Cette perspective revêt une pertinence immédiate pour la planification stratégique et fait par conséquent l'objet de nombreux travaux de recherche en cours.

Sur des périodes relativement longues (c'est-à-dire 30 ans ou plus) et à des échelles spatiales de grande envergure (c'est-à-dire hémisphériques, planétaires), les modèles actuels du changement climatique sont en général d'accord, tant entre eux qu'avec la théorie physique, sur ce qu'il va probablement arriver dans l'ensemble, tout au moins pour ce qui est du changement climatique anthropogène. Sur des périodes plus courtes et à des échelles locales et régionales, il y a des désaccords considérables entre les modèles, de sorte qu'il est difficile de tirer des conclusions. L'un des risques "climatiques" les plus importants auquel se confrontent les décideurs est celui de commettre des erreurs basées sur des attentes erronées concernant le climat. Les scientifiques élaborent actuellement des outils pour évaluer les risques, les coûts et les avantages de différentes lignes de conduite face à l'incertitude du changement climatique futur (Callaway *et al.*, 2006).



Le secteur de l'élevage est tout particulièrement vulnérable aux sécheresses ; B. Heger/UNHCR

Le climat africain

Des saisons des pluies et des saisons sèches, très distinctes, caractérisent le climat de la plus grande partie de l'Afrique. La région du Sahel, du Tchad à l'Atlantique, connaît des pluies de mousson entre mai et octobre, la plus grande partie d'entre elles tombant en juillet, août et septembre. L'Afrique australe connaît elle aussi des pluies de mousson durant l'été austral. Les régions équatoriales ont en général deux saisons des pluies distinctes. La saisonnalité typique des pluies, c'est-à-dire le moment où elles surviennent, est principalement déterminée par la position du soleil. Les schémas typiques (ou moyens) locaux des précipitations sont souvent affectés par les caractéristiques géographiques locales, comme les montagnes.

La variabilité d'une année sur l'autre des précipitations en Afrique sub-saharienne est influencée par plusieurs facteurs, dont les températures de surface de la mer dans les eaux environnantes. La plus grande partie des précipitations saisonnières en Afrique orientale et australe semble étroitement liée au phénomène ENSO (El Niño) et en particulier aux températures de surface de la mer dans l'océan Indien, tandis que l'Atlantique influe sur l'Afrique de l'ouest.

La prévisibilité est meilleure dans certaines régions que dans d'autres (Figure 1). Il existe une région de haute prévisibilité autour du lac Victoria, en Afrique orientale, tandis que la région du sud de l'Éthiopie a une prévisibilité modérée. La prévisibilité en Afrique orientale est plus élevée pour la période des pluies courtes d'octobre à décembre que pour la période des pluies longues de mars à mai. Les précipitations en Afrique de l'ouest sont bien prévisibles dans la région côtière humide ; la prévisibilité diminue à mesure que l'on remonte vers le Sahel. La plus grande partie de l'Afrique australe est dotée d'une bonne prévisibilité.

Si l'on se base sur des périodes plus longues, les précipitations dans certaines parties de l'Afrique, en particulier le Sahel, ont connu, sur le plan historique, des variations qui ont duré plusieurs décennies. Ces variations seraient dues à des changements lents des températures de la mer, principalement dans l'Atlantique et peut-être aussi dans l'océan Indien. Bien que l'on commence peu à peu à mieux comprendre ces variations, la prévisibilité de cet aspect de la variabilité des précipitations n'est pas encore claire. Sur des périodes encore plus longues, les observations mettent clairement en évidence une augmentation générale des températures africaines, tendance qui, selon les prévisions, se poursuivra dans le cadre du changement climatique planétaire. Cependant, il n'y a pas de consensus parmi les modèles climatiques actuels sur la manière dont le réchauffement planétaire se manifestera sur le plan des changements de la pluviosité régionale.

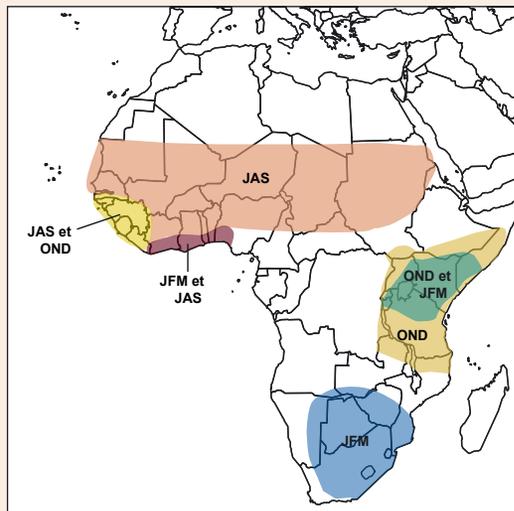


Figure 1. Régions d'Afrique sub-saharienne dans lesquelles les précipitations saisonnières peuvent être simulées avec une précision satisfaisante sur la base de modèles calibrés durant la période 1950–1995. Les lettres indiquent la ou les saison(s) de plus grande prévisibilité ; elles coïncident en général avec les saisons des pluies des régions : janvier/février/mars (JFM) pour l'Afrique australe ; juillet/août/septembre (JAS) pour le Sahel et l'Afrique de l'ouest ; octobre/novembre/décembre (OND) pour l'Afrique orientale. Source : adapté de l'IRI (2005).

Incorporer les informations climatiques dans le développement africain

Le climat variable de l'Afrique contribue d'ores et déjà de manière significative à ses problèmes de développement. Les secteurs clés du développement que sont l'agriculture, l'eau, l'énergie, le transport et la santé sont tous particulièrement sensibles à la variabilité climatique. Les catastrophes liées au climat – inondations catastrophiques ou sécheresses prolongées, par exemple – ont d'énormes impacts sociaux et économiques qui peuvent anéantir des années d'efforts en vue du développement.

Il existe des informations climatiques qui pourraient améliorer la prise de décisions au sein de ces secteurs, atténuant ainsi les effets de conditions climatiques défavorables. Mais à l'heure actuelle ces informations sont rare-

ment incorporées dans les décisions relatives au développement. Une "analyse des lacunes" récente (IRI, 2006) examine cette omission en détail et explique pourquoi elle a lieu.

Cette analyse a relevé des lacunes dans quatre domaines principaux :

- Intégration du climat dans les politiques générales
- Intégration du climat dans la pratique
- Services climatiques
- Données climatiques.

Les auteurs ont résumé en disant que, "essentiellement, le problème est un problème d'atrophie des "marchés" : demande négligeable conjuguée à une offre inadéquate de services climatiques pour les décisions relatives au développement". Ils ont conclu que : "un effort important et s'étendant au continent tout entier en vue d'intégrer la gestion des risques liés au climat dans des processus de dévelop-



Des inondations récentes au Kenya ont chassé les villageois de leurs habitations, détruit les cultures et le bétail et causé une importante érosion des sols ; B. Bannon/UNHCR

pement sensibles au climat (à tous les niveaux) constitue aujourd'hui une exigence urgente et prioritaire pour l'Afrique."

Entre autres problèmes, cette analyse a identifié un manque de données relatives d'une part à l'impact de la variabilité du climat sur les résultats de développement sensibles au climat et, d'autre part, aux avantages des informations climatiques pour ce qui est de l'amélioration de ces résultats. Bien qu'il y ait une grande quantité de données heuristiques sur les avantages de l'intégration des informations climatiques dans la prise de décisions, il manque des analyses qui quantifient ces avantages, ainsi que les coûts de la variabilité du climat. Pour la modélisation et les prévisions climatiques, on pourrait attribuer ce manque au fait que nombre des interventions offertes par la science du climat sont le résultat de progrès récents, de sorte qu'une quantité significative de données n'a pas encore eu le temps de se constituer. La sensibilisation aux informations climatiques et la présentation de données concernant leurs valeurs aux décideurs dans les secteurs sensibles au climat constituent donc un défi important.

Les parties prenantes au niveau communautaire, et en particulier les agriculteurs, constituent le groupe le plus important à engager dans la campagne en vue d'incorporer les informations climatiques dans la prise de décisions. En plus d'être le groupe le plus vulnérable au climat, il s'agit aussi du groupe le plus grand de décideurs au sein du secteur agricole, lequel revêt une énorme importance. Pour que les informations et les services climatiques puissent soutenir ce groupe, la participation de ses membres est cruciale. Or, une grande partie

du discours relatif au climat s'est tenu, jusqu'ici, aux niveaux national et international. Il faut remédier à cette disparité si l'on veut mettre au point des pratiques – et des politiques – fructueuses qui tirent le meilleur parti possible des informations climatiques.

Ceci représente un défi pour les professionnels de la communication, et en particulier les médias, ainsi que pour les infrastructures et les réseaux de communication (Panos, 2006). Il est nécessaire d'établir le dialogue avec toutes les parties prenantes, de faciliter la prise de conscience et l'éducation et de soutenir le dialogue pour que les utilisateurs puissent influencer sur la conception des services qu'ils reçoivent. La communication sur les questions relatives au climat comporte des défis sans pareils pour les journalistes, y compris la nécessité de présenter les incertitudes qui accompagnent les prévisions et les prédictions de façon claire et compréhensible. Des progrès ont été réalisés dans ce domaine (Cf. "Communiquer le climat en Afrique"), mais il reste encore beaucoup à faire.

L'analyse des lacunes a fait ressortir de nombreuses insuffisances dans les services et les données climatiques en Afrique subsaharienne. On estime, par exemple, que la densité de stations météorologiques est huit fois inférieure au minimum recommandé par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) (Giles, 2003). Nombre de ces stations ne sont pas fonctionnelles, car les gouvernements n'ont pas investi dans l'équipement et le personnel qualifié. Ces insuffisances et les autres limites au niveau des services et des données doivent être abordées.

Communiquer le climat en Afrique

Les médias ont un rôle vital, mais jusqu'ici largement ignoré, à jouer dans la gestion du risque climatique. Ils peuvent communiquer avec le grand public et les communautés locales, en les sensibilisant aux questions relatives au climat en général et aussi lorsque surgissent des menaces précises, en explicitant les risques en présence et les réactions recommandées. Les défis à relever par les médias consistent à veiller à ce que leurs messages soient pertinents, exacts et opportuns et à ce qu'ils soient bien reçus et compris.

La prise de conscience de ce rôle augmente actuellement aussi bien au sein des médias que parmi les fournisseurs d'informations relatives au climat et on remarque des signes positifs indiquant que la situation commence à changer. Dans le passé, une inondation ou une famine suscitait l'attention des médias une fois l'événement survenu ; à présent, des avertissements concernant des catastrophes à venir font les grands titres. Les journalistes prennent au sérieux leur responsabilité de présenter des questions complexes de manière exacte. Il y a une demande importante pour des formations en journalisme scientifique et un nouveau domaine de "journalisme climatique" a fait son apparition en Afrique, avec la fondation en l'an 2000 du Réseau de journalistes de questions climatiques dans la Grande Corne de l'Afrique. Un réseau similaire a depuis été mis sur pied en Afrique australe. Dans le même temps, les scientifiques font de plus en plus intervenir des professionnels de la communication, y compris des journalistes, dans leur travail. Là où les portes leur étaient auparavant fermées, les journalistes sont à présent plus souvent invités, par exemple à des rencontres sur l'évolution probable du climat.

Il y a également des signes de changement au niveau des communautés locales, où les informations émanant des médias parviennent maintenant à un nombre croissant de parties prenantes et sont utilisées par elles. Dans certains pays, par exemple, les agriculteurs comptent à présent sur les prévisions météorologiques diffusées à la radio pour effectuer leur planification.

Les gens attendent que l'information arrive. Ils disent : "Je veux planter, mais je ne suis pas certain, je ferais mieux d'attendre de voir ce que dit la radio." Patrick Luganda, journaliste, Ouganda

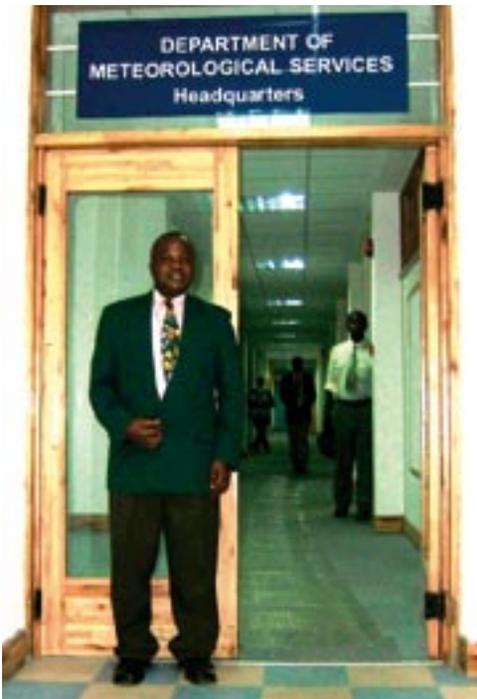


Association communautaire pour le développement de Bankilare, dans le nord-ouest du Niger

La radio est encore la manière la plus efficace d'arriver aux parties prenantes rurales en Afrique sub-saharienne, mais les nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) sont aussi envisagées. RANET – Radio et Internet communautaire (Community Radio and Internet) – intègre ces deux moyens de communication de manière à fournir aux communautés locales les informations climatiques émanant des services météorologiques nationaux sous des formes utilisables et à des échelles pertinentes au niveau local. Il fonctionne actuellement en Ouganda, au Niger et en Ethiopie et est en passe de s'étendre à d'autres pays.

Les outils audiovisuels offrent eux aussi de bonnes occasions de sensibiliser, de soutenir le renforcement des capacités, de favoriser le transfert des meilleures pratiques et d'améliorer les processus participatifs pour la gestion des risques liés au climat, en particulier dans les zones où une grande partie de la population est analphabète. Plusieurs projets examinent actuellement l'utilisation de la vidéo. La Croix-Rouge et les services météorologiques du Malawi, par exemple, travaillent ensemble sur une vidéo visant à former des volontaires des communautés dans la compréhension et l'utilisation des prédictions climatiques.

La communication participative est de plus en plus reconnue comme un moyen de favoriser une bonne capacité de réaction aux informations liées au climat. Des études ont été menées qui montrent que la compréhension et l'utilisation des émissions de radio augmentent lorsque ces dernières sont combinées à des ateliers de travail et/ou à des groupes d'écoute (Patt *et al.*, 2005).



Les services météorologiques nationaux ont besoin d'investissements plus importants ; D. Osgood/IRI

Gestion du risque climatique

La gestion du risque climatique (GRC) est une approche de la prise de décisions sensible au climat qui est de plus en plus perçue comme la manière d'aller de l'avant pour ce qui est de la variabilité et du changement climatiques. Cette approche cherche à promouvoir le développement durable en réduisant la vulnérabilité associée au risque climatique. La GRC fait intervenir des stratégies proactives "sans regret" visant à porter au maximum les résultats positifs et à réduire au minimum les résultats négatifs pour les communautés et les sociétés dans des domaines sensibles au climat comme l'agriculture, la sécurité alimentaire, les res-

sources en eau et la santé. L'aspect "sans regret" de la GRC suppose la prise de décisions ou de mesures liées au climat qui ont de toute façon un sens sur le plan du développement, qu'une menace climatique précise se matérialise ou non à l'avenir.

Pour réussir, la GRC dépend des aspects suivants :

- Une approche impulsée par la demande et centrée sur les problèmes
- Un cadre efficace de politiques générales
- Des données et des informations climatiques de qualité
- Des services climatiques appropriés
- Une communication efficace entre différents groupes de parties prenantes
- Des outils faciles à utiliser facilitant la prise de décisions et des méthodes qui montrent comment les variables climatiques affecteront certains résultats précis sur le plan du développement
- Une quantité suffisante de ressources pour permettre aux décideurs d'utiliser efficacement les informations.

A leur tour, ces aspects requièrent :

- La pleine participation des parties prenantes
- Des voies de communication et des liens entre groupes de parties prenantes
- Des médias qui fonctionnent et sont conscients de leur rôle et en mesure de le jouer
- Le renforcement des capacités à différents niveaux
- Des recherches adaptables et intégrées en matière de climat.

Les études de cas

Les occasions d'incorporer les informations climatiques dans les activités de développement en Afrique sub-saharienne ne sont en général pas exploitées à l'heure actuelle. Il y a, toutefois, quelques exceptions notables. On trouve en particulier quelques bons exemples de situations dans lesquelles les autorités nationales, des projets de développement ou des opérateurs du secteur privé ont reconnu la valeur des informations climatiques et ont cherché à systématiser leur inclusion dans leur prise de décisions. Ces cas comportent des éléments de bonnes pratiques de GRC qui peuvent influencer sur les efforts futurs.

L'identification et la documentation de ces bonnes pratiques constituent la principale raison d'être du présent rapport. Il a un autre but, à savoir tirer des enseignements, positifs

et négatifs, de ces cas pris individuellement et dans leur ensemble, pour en tenir compte dans les politiques et pratiques futures de GRC.

Les études de cas couvrent les trois secteurs sensibles au climat que sont l'agriculture, la santé et l'eau. La sécurité alimentaire, qui est étroitement liée à l'agriculture mais constitue une problématique distincte, est elle aussi abordée. Ces études de cas portent sur les cinq aspects suivants :

- Gestion des inondations au Mozambique
- Sécurité alimentaire en Ethiopie
- Paludisme épidémique en Afrique australe
- Agriculture au Mali
- Assurance contre la sécheresse au Malawi.

Les cas comportent des exemples de gestion des risques climatiques "de tous les jours", comme ceux associés à l'agriculture



Le climat constitue un risque "de tous les jours" pour les petits agriculteurs du Mali ; D. Telemans/Panos Pictures

au Mali, et également la gestion de risques associés à des phénomènes climatiques extrêmes exceptionnels, comme les inondations survenues au Mozambique.

Chaque étude de cas commence par une courte section qui comporte des informations de référence. Dans tous les cas, sauf le Malawi, le cadre des politiques générales et de la planification dans lequel opère la stratégie de GRC est ensuite décrit, suivi d'un compte rendu de la manière dont les informations climatiques sont incorporées dans la prise de décisions dans la pratique, puis d'une section qui se penche sur l'expérience et traite des éléments relevant de bonnes pratiques de GRC; on trouve, pour finir, une section de

conclusions qui fait ressortir les principaux enseignements spécifiques au projet. L'étude de cas du Malawi, qui décrit un projet lancé il y a peu, suit une structure quelque peu différente et met davantage l'accent sur le concept et la conception de l'innovation mise à l'épreuve plutôt que sur la présentation des résultats ; la manière d'avancer est ensuite esquissée et, pour finir, quelques enseignements et conclusions provisoires sont présentés.

La section finale de ce rapport présente quelques enseignements génériques dérivés des cas, puis propose des points d'action afin de faciliter la transition vers un développement en Afrique qui se montre plus conscient du climat et plus à même d'y réagir.

Gestion des inondations au Mozambique

Toile de fond

Le Mozambique est l'un des pays les plus pauvres du monde ; plus de 50% de ses 19,7 millions d'habitants vivent dans des conditions de pauvreté extrême. Le développement a été très compromis ces quelques dernières années par la guerre civile et le conflit

avec l'Afrique du Sud voisine, ainsi que par l'augmentation vertigineuse du taux d'infection par le VIH et le sida. Des phénomènes climatiques extrêmes sont en outre venus perturber le développement du pays : depuis 1980 on a recensé sept sécheresses importantes et sept inondations d'envergure (Tableau 1).

Tableau 1. Catastrophes naturelles liées au climat au Mozambique depuis 1980.

Année	Événement	Zones touchées	Nombre de personnes touchées
2002–06	Sécheresse	43 districts touchés dans les provinces du centre et du sud	800.000 personnes touchées
2001	Inondations	Fleuve Zambezi	500.000 personnes touchées ; 115 morts
2000	Inondations	Bassins fluviaux des rivières Limpopo, Maputo, Umbeluzi, Incomati, Buzi et Save, causées par des pluies record et 3 cyclones	Plus de 2 millions de personnes touchées ; 100 morts
1999	Inondations	Provinces de Sofala et Inhambane ; niveau de pluie le plus élevé en 37 ans ; EN1 (route principale) fermée pendant 2 semaines	70.000 personnes touchées ; 100 morts
1997	Inondations	Rivières Buzi, Pungue et Zambezi ; aucun trafic routier au Zimbabwe pendant 2 semaines	300.000 personnes touchées ; 78 morts
1996	Inondations	Toutes les rivières du sud du pays	200.000 personnes touchées
1994–95	Sécheresse	Zones du sud et du centre	1,5 million de personnes touchées ; épidémie de choléra
1991–92	Sécheresse	Pays tout entier touché	1,32 million de personnes sérieusement touchées ; échec des récoltes
1987	Sécheresse	Province Inhambane	8.000 personnes touchées
1985	Inondations	9 rivières dans les provinces du sud ; pires inondations en 50 ans suivies de 4 années de sécheresse	500.000 personnes touchées
1983–84	Sécheresse	La plupart du pays est touché	Nombreuses morts des suites de la sécheresse et de la guerre ; épidémie de choléra
1981–83	Sécheresse	Provinces du sud et centrales	2,46 millions de personnes touchées
1981	Inondations	Fleuve Limpopo	500.000 personnes touchées
1980	Sécheresse	Provinces du sud et centrales	Pas de données disponibles



Le secteur de la pêche du Mozambique, tout comme son agriculture, est extrêmement vulnérable aux extrêmes climatiques ; Sean Sprage/Still Pictures

L'incidence élevée des inondations au Mozambique s'explique par deux facteurs. Il y a d'abord les cyclones tropicaux qui se forment dans le sud-ouest de l'océan Indien et avancent rapidement vers la côte du pays. Bien qu'ils soient rares à "atterrir" véritablement, une moyenne de trois ou quatre par an s'approchent suffisamment des terres pour causer des vents forts et des pluies torrentielles, ce qui entraîne des inondations (Figure 2). Deuxièmement, le Mozambique est un pays "en aval" : neuf grands systèmes fluviaux qui drainent de vastes zones du sud-est de l'Afrique le traversent avant de se jeter dans l'océan (Figure 3). Le Mozambique doit donc gérer les effets en aval des pluies qui tombent bien au-delà de ses propres bassins hydrographiques : on estime que 50% de l'eau des rivières et fleuves du Mozambique provient de l'extérieur du pays.

Quelque 80% de la population du Mozambique travaille dans les secteurs de l'agriculture et de la pêche, tous deux extrêmement vulnérables à la variabilité climatique et aux événements météorologiques extrêmes. La plupart de ces personnes survivent à peine au-dessus du niveau de subsistance. Environ 60% des hommes et 30% des femmes savent lire et écrire. Moins de 6% des foyers disposent d'électricité et on compte à peine 16 téléphones par 1.000 personnes. L'espérance de vie est de 40 ans et a beaucoup diminué au cours des dix dernières années à cause du VIH et du sida.

Depuis la fin de la guerre civile en 1992, le gouvernement travaille d'arrache-pied, en collaboration avec des bailleurs de fonds internationaux, pour reconstruire l'économie et les infrastructures du pays et a remporté un certain succès. Le taux de croissance a été en

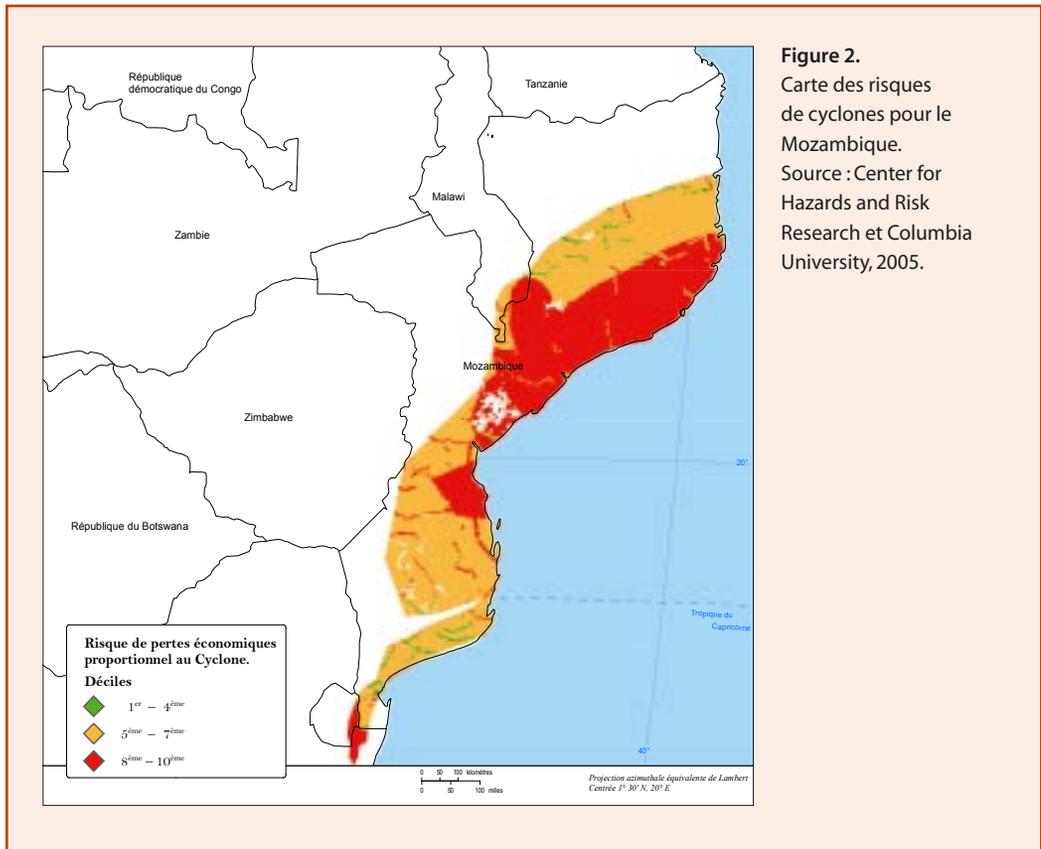


Figure 2.
Carte des risques de cyclones pour le Mozambique.
Source : Center for Hazards and Risk Research et Columbia University, 2005.

moyenne de 8%, mais le développement a été inégal : les zones urbaines – où vit environ 23% de la population – ont rapidement dépassé les zones rurales.

Cette étude de cas se penche sur la manière dont le Mozambique se prépare en vue des inondations et les gère, en se basant sur les expériences de 2000, année où les pires inondations de mémoire d’homme ont touché de vastes zones du pays. Elle examine les informations climatiques qui étaient disponibles et la manière dont elles ont été utilisées, avant et pendant la catastrophe. Elle se penche ensuite sur les inondations de 2000 et en particulier sur

les éléments relevant des meilleures pratiques de la stratégie de GRC du pays.

Politique générale et planification en vue des inondations

Reconnaissant les risques de catastrophes liées au climat, les gouvernements mozambicains de l’après-indépendance se sont efforcés de mettre en place des structures en vue d’en gérer et d’en atténuer les impacts. Le Département de lutte contre les catastrophes naturelles a été mis sur pied en 1977. En 1999, une nouvelle politique nationale relative à la gestion des catastrophes a été adoptée et le Département de lutte contre

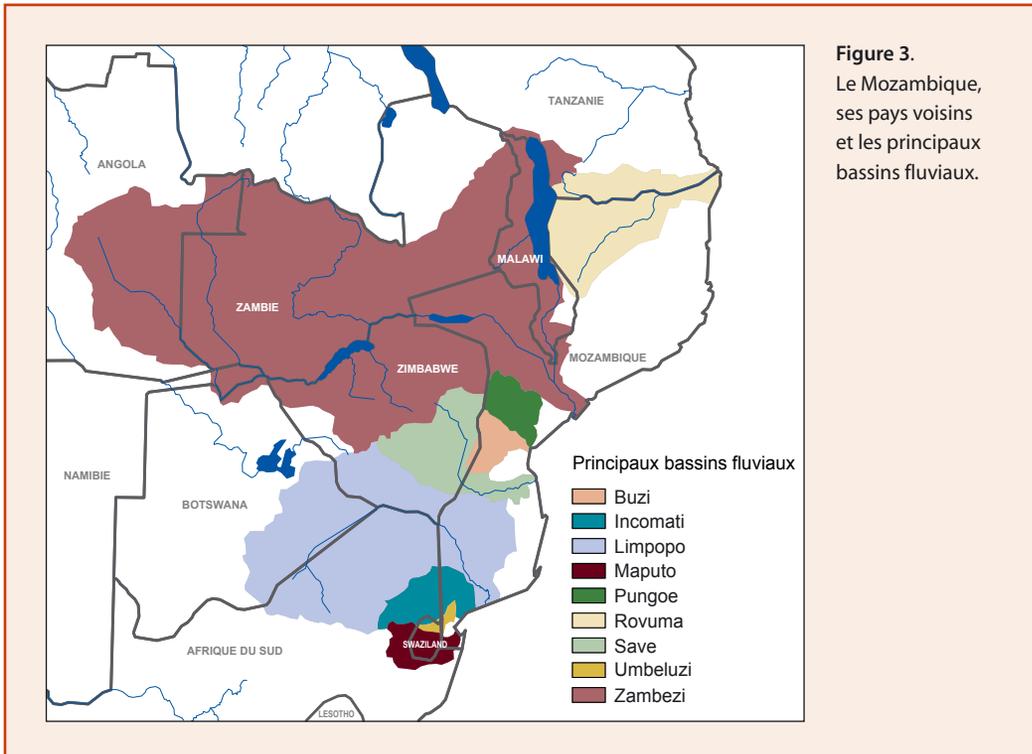


Figure 3.
Le Mozambique,
ses pays voisins
et les principaux
bassins fluviaux.



Le Mozambique a mis en place des politiques et des structures lui permettant de faire face jusqu'aux inondations. Ici, acheminement de nourriture et d'eau potable aux familles touchées ; P.-A. Pettersson/Still Pictures

les catastrophes naturelles a été remplacé par l'Institut national de gestion des catastrophes. Ceci a accompagné un changement d'approche de la gestion des catastrophes : de la réaction à l'état de préparation.

Dans le cadre de la nouvelle politique, la préparation en vue des inondations est facilitée par un système d'alerte précoce contre les inondations. Ce système fournit des prévisions de risques d'inondation, détecte et surveille les inondations et lance des alertes concernant l'arrivée d'une inondation au besoin, préparant ainsi le terrain pour une intervention coordonnée. Le système d'alerte précoce contre les inondations est coordonné par la Direction nationale de l'eau, en collaboration avec l'Institut national de météorologie et l'Institut national de gestion des catastrophes. Cette collaboration reflète l'intégration essentielle des informations hydrologiques et climatiques nécessaires pour comprendre et prédire les inondations et pour gérer une intervention efficace.

Depuis 1996, les prévisions climatiques ont fourni la base de la planification d'urgence. L'Institut météorologique national recueille les données météorologiques et prépare une série de prévisions – saisonnières (octobre à mars), sur 4 jours et quotidiennes. Il est également chargé de suivre les cyclones. Avant la saison des pluies, en octobre, les prévisions saisonnières forment la base d'une réunion d'experts en ressources en eau, qui évaluent l'état de préparation par rapport aux conditions météorologiques prévues. Si l'on attend des inondations, une "équipe inondation" est mobilisée. Lorsque l'inondation survient,

le rôle de cette équipe est de suivre la situation, de recevoir et analyser l'information, de recommander des interventions, d'assurer la collaboration entre les différents organismes concernés et de coordonner les activités aux niveaux central et local.

Les Administrations régionales de l'eau travaillent au niveau du bassin fluvial, surveillent les niveaux de l'eau et fournissent des données à l'Institut météorologique national. Celui-ci recueille par ailleurs des données auprès des stations météorologiques de tout le pays, ainsi que celles fournies par l'équipement radar et les satellites. Il utilise ces données pour mettre les prévisions à jour régulièrement.

Les Administrations régionales de l'eau émettent, au besoin, des avertissements concernant le risque d'inondation aux autorités gouvernementales des districts, ainsi qu'aux médias (radio, télévision et journaux). Les autorités des districts et les autorités locales, en collaboration avec la Croix-Rouge et d'autres organisations non gouvernementales (ONG), sont chargées de diffuser les informations, et en particulier les avertissements, au niveau local et d'évacuer les populations avant la montée des eaux.

Un comité de haut niveau de ministres présidé par le Premier ministre devient l'organe chargé de prendre les décisions en cas de catastrophe. Il est soutenu par un comité technique composé d'experts des ministères des Travaux publics et du logement, du Transport et des communications, de la Santé, de l'Agriculture, de l'Environnement, de la Défense et des Affaires étrangères. Les membres de ce comité se réunissent tous les jours pendant la durée de

la catastrophe. L'Institut national de gestion des catastrophes est responsable de la coordination de l'intervention.

Le Mozambique s'est donc doté de politiques et de structures pour la gestion des inondations en son sein, mais il ne peut pas relever ses défis climatiques liés à l'eau à lui seul, puisque les phénomènes météorologiques survenant à l'extérieur du pays déterminent souvent largement la situation interne. La coopération régionale est par conséquent cruciale, en particulier pour ce qui est de la prédiction des inondations.

Cette coopération est facilitée par le Forum régional sur l'évolution probable du climat en Afrique australe (Southern African Regional Climate Outlook Forum – SARCOF), qui relève de la Communauté pour le développement de l'Afrique australe (SADC). Le rôle du SARCOF consiste à faciliter l'échange d'informations et l'interaction entre les météorologues, les décideurs et les utilisateurs d'informations climatiques dans les 14 Etats membres de la SADC. Chaque année, en septembre, le SARCOF organise une réunion régionale pour échanger les données et préparer les prévisions saisonnières pour les pays de la SADC. Ces prévisions sont prises en compte dans la prédiction d'inondations au Mozambique.

Les autorités chargées de l'eau dans cette région échangent également des données à intervalles réguliers. Il est intéressant de noter que la nécessité d'une gestion coordonnée de l'eau transcende souvent les désaccords politiques : le Mozambique a maintenu l'échange d'informations avec l'Afrique du Sud même

lorsque les deux pays étaient pratiquement en guerre durant les années 80.

Les inondations de 2000

La réunion du SARCOF de septembre 1999 avait lancé un avertissement concernant une haute probabilité de pluviosité supérieure à la moyenne entre octobre et décembre 1999 pour la plus grande partie du Mozambique, malgré une probabilité de 45% de précipitations normales dans la plus grande partie du bassin fluvial du Limpopo. Pour la période de janvier à mars 2000, on avait estimé à 50% la probabilité d'une pluviosité supérieure à la moyenne dans la région centrale (plaines fluviales du Buzi et du Save), tandis que le sud du Mozambique n'avait que 30% de chance d'une pluviosité supérieure à la moyenne. La prévision mise à jour en décembre avait légèrement réduit la probabilité pour le centre du Mozambique à 45% et accru celle du sud du Mozambique à 35%, toujours pour la période de janvier à mars 2000.

L'Institut météorologique national était inquiet de cette situation. L'année précédente, ses scientifiques avaient remarqué une corrélation entre l'activité La Niña et des pluies importantes dans le sud du Mozambique, conditions qui semblaient à présent se répéter avec une force accrue. Ils auraient également remarqué que 1999/2000 coïncidait avec le pic cyclique de l'activité des taches solaires, lequel avait, durant les 100 années précédentes, correspondu à des périodes de précipitations exceptionnellement importantes.

C'est sur cette base que les services météorologiques mozambicains élevèrent



Il n'y avait pas beaucoup de bateaux disponibles lorsque la catastrophe survint ; T. Boldstadt/Panos Pictures

la probabilité de précipitations supérieures à la moyenne à 50% dans leur prévision nationale et avertirent de la haute probabilité d'inondations. C'était une initiative courageuse étant donné que, deux saisons auparavant, une sécheresse avait été prédite qui ne s'était pas matérialisée, ce qui avait mis en question la crédibilité du service.

Le gouvernement prit l'avertissement au sérieux et se mobilisa en conséquence. Le comité des catastrophes, dont les membres ne se réunissent normalement que quatre fois par an, commença à tenir des réunions toutes les deux semaines. En novembre, le comité publia un plan national d'urgence pour les pluies et les cyclones durant la saison 1999–2000. Les structures provinciales et locales dressèrent leurs propres plans et menèrent des exercices préparatoires. Des tentatives de mobilisation de ressources furent menées mais, compte tenu du fait que la catastrophe n'était encore qu'une probabilité, elles ne permirent de dégager que

peu de moyens. Par exemple, sur 20 bateaux demandés, un seul avait été fourni lorsque la catastrophe survint. Mais durant décembre et janvier (la principale saison de vacances), les congés furent annulés pour les responsables clés.

On ne sait pas au juste si les médias étaient conscients de la prédiction d'inondations durant les mois et les semaines qui précédèrent la catastrophe. Les liens entre les médias et les services météorologiques étaient faibles ou inexistantes. Il n'y eut certainement aucune couverture médiatique des risques durant cette période.

Les avertissements et les préparations du Mozambique concernant l'arrivée d'inondations s'avèrent entièrement justifiés lorsque, entre janvier et mars, les pires inondations en plus de 100 ans affectèrent trois grands bassins fluviaux – Incomati, Limpopo et Save. Ces inondations ne furent pas causées par un seul événement météorologique mais

plutôt par l'effet cumulé d'une succession de phénomènes. Bien que chacun d'entre eux eût été prédit et surveillé, en partie avec succès, la manière dont ils agirent les uns sur les autres était complexe et avait été moins bien prévue.

Comme l'avaient prédit les prévisions régionales, il y eut de fortes pluies dans le sud du Mozambique et dans les pays adjacents (Afrique du Sud, Botswana, Zimbabwe et Swaziland) entre octobre et décembre. Au début du mois de février, un cyclone au-dessus de l'océan Indien, le cyclone Connie, causa d'autres pluies importantes dans la zone de Maputo. Les rivières Limpopo, Incomati et Umbeluzi furent toutes trois affectées à ce moment-là, les niveaux d'eau atteignant des maximums encore jamais enregistrés. Trois semaines plus tard, le cyclone Eline arriva, s'enfonçant dans les terres, faisant déborder les rivières Save et Buzi dans le centre du pays et aggravant la crue du fleuve Limpopo, dans le sud. Au début du mois de mars, un troisième

cyclone situé au-dessus de l'océan, Gloria, entra en scène, contribuant au débordement record des rivières Limpopo, Incomati, Save et Buzi. Enfin, le cyclone Hudah arriva sur les talons d'Eline en avril.

Des alertes furent lancées au fur et à mesure que les inondations s'intensifièrent. Mais ces alertes n'étaient pas toujours exactes et, dans certains cas, les populations ne les comprirent pas et n'en tinrent pas compte.

L'intérêt des médias s'intensifia à mesure que la catastrophe prit de l'ampleur. Les médias nationaux et internationaux commencèrent à faire des reportages sur les inondations, en y incluant des récits spectaculaires de tragédie et de sauvetages héroïques.

L'ampleur des inondations dépassa de loin tout ce dont on se souvenait de mémoire d'homme. Les villes de Xai-Xai et Chokwe, au bord du Limpopo, ainsi que de nombreux autres villages et petites villes de la même région, furent complètement inondés et



Certaines parties du bassin fluvial inférieur du Limpopo furent submergées pour la première fois de mémoire d'homme ; P.-A. Petterson/Still Pictures



De nombreuses personnes furent secourues en bateau ou en avion ; P.-A. Pettersson/Still Pictures

restèrent submergés pendant environ 2 mois. Le gouvernement déclara l'état d'urgence, mobilisa ses mécanismes d'intervention en cas de catastrophe et lança des appels pour obtenir une assistance d'autres pays. Ces appels bénéficièrent d'une couverture importante dans les médias internationaux.

Les premières équipes externes arrivèrent d'Afrique du Sud le 11 février. Coordonné par l'Institut national de gestion des catastrophes, un effort national et international conjugué aboutit au sauvetage d'environ 50.000 personnes par bateau et avion. Les personnes déplacées, dont le nombre se montait à quelque

650.000, furent hébergées dans des centres temporaires et des mesures de santé publique furent mises en place qui permirent d'éviter des flambées de rougeole et de choléra.

Au moins 700 personnes périrent des effets directs des inondations. Un nombre estimé à 350.000 d'animaux d'élevage moururent également et de vastes surfaces de terres agricoles furent ravagées. Quelque 6.000 pêcheurs perdirent 50% de leurs bateaux et équipement. Des écoles et des hôpitaux furent parmi les nombreux bâtiments détruits. En tout, les dégâts économiques furent estimés à 3 milliards de dollars US, soit quelque 20% du produit intérieur brut (PIB).

Implications pour les bonnes pratiques de GRC

Un système efficace d'alerte précoce contre les inondations dépend non seulement de la capacité technique et institutionnelle d'effectuer une bonne évaluation des risques, mais aussi de la communication de ces risques aux groupes vulnérables et aux autorités chargées de l'intervention. Le système mozambicain d'alerte précoce contre les inondations obtint des résultats raisonnables durant les inondations de 2000, bien que quelques défauts aient été mis en évidence.

Pour un pays pauvre, la politique et la planification du Mozambique en cas d'inondation étaient bonnes. L'expérience d'inondations antérieures avait amené le gouvernement à mettre en place des structures de gestion des inondations à divers niveaux, du niveau central au niveau local, structures qui collaboraient activement entre elles. L'ampleur

des inondations fut énorme et la pauvreté de la majorité des habitants du Mozambique ne fit qu'intensifier leur vulnérabilité. Cependant, la planification et la préparation du pays en vue d'inondations constituèrent le cadre nécessaire pour un soutien international massif et la gestion de la catastrophe fut ultérieurement jugée généralement réussie.

Des informations climatiques étaient disponibles avant et durant les inondations. Celles-ci avaient été prévues par le service météorologique national. Leur ampleur n'avait pas été prévue, mais ceci n'est guère surprenant puisque ces inondations dépassèrent en gravité toutes celles enregistrées auparavant.

Bien que quelques stations aient été emportées par les eaux de crue, en général il y avait une grande quantité d'informations hydrologiques tandis que les inondations progressaient, ainsi que des données climatiques émanant de l'intérieur et de l'extérieur du pays. Cependant, il manquait aux autorités des bassins fluviaux et aux services météorologiques

Nous n'avions jamais assisté à un événement similaire, de sorte que quels que fussent les résultats que nous ayons pu présenter, ils ne l'auraient pas prévu, parce que dans les archives des données il n'y a rien de semblable à cela... Les bassins hydrographiques sont des zones gigantesques et il y avait donc un degré d'incertitude que nous n'aurions pas pu prendre en compte.

Filipe Lucio, directeur,
Institut météorologique national.

la capacité et l'équipement nécessaires pour pouvoir effectuer une modélisation et des prévisions en temps réel et à courte échéance. Cela aurait facilité la mesure et de la gravité des inondations et aurait par conséquent permis de mieux cibler les alertes concernant les inondations sur des zones ou des villages précis.

La modélisation, soutenue par les données recueillies sur le terrain et par satellite, est un élément vital dans la prédiction exacte à courte échéance des inondations. A l'exception de celle du Limpopo, aucune des plaines fluviales du pays ne possède des modèles calibrés établis. La prédiction exacte est, quant à elle, une condition *sine qua non* non seulement pour la crédibilité des alertes destinées à la population mais aussi pour la confiance dont jouit le système d'alerte précoce parmi les décideurs politiques et, par conséquent, pour les ressources qui lui sont assignées.

Il est aussi important que nous ayons des informations fiables, que ce que nous disons aux décideurs politiques soit vrai, sinon nous risquons notre peau. Nous avons besoin d'informations scientifiques – nous devons avoir accès aux données recueillies par satellite, nous devons avoir des stations qui fonctionnent et qui peuvent nous fournir des informations que nous pouvons analyser et qui nous permettent de dire : "Voilà ce qui va arriver".

Americo Muianga, ancien directeur
national des Affaires de l'eau.

Les communications entre les différents groupes situés sur la “ligne de front” se sont avérées, pour la plupart, bonnes. Les informations et les données étaient échangées par téléphone, radio, e-mail et fax. Les bons rapports établis avant cette catastrophe, tant au sein même du Mozambique qu’avec les pays voisins, formaient la base des communications formelles et informelles.

Il faut avoir de très bons rapports de travail avec tous ses partenaires. Au Mozambique, nous n’avons aucun problème – si je dois appeler Muianga à 2 heures du matin je le fais et je sais qu’il va répondre. Si je dois appeler mon ministre à 3 heures du matin, je l’appelle à 3 heures du matin et il répond à mon appel.

Filipe Lucio.

Cependant, des informations différentes provenaient de différentes sources, ce qui donna lieu à une certaine confusion. Le gouvernement comptait sur les institutions gouvernementales, mais les ONG, les organisations d’aide et les autres entités recevaient des prévisions des Etats-Unis ou d’autres sources mondiales. La nécessité de ce qu’il y ait une seule voix fournissant des informations à tous les groupes de parties prenantes a été un enseignement précieux qui s’est dégagé de l’expérience de cette catastrophe.

La communication des alertes concernant les inondations au grand public constitua une gageure encore plus considérable. Les

médias n’avaient pas un rôle défini et ne commencèrent à parler de l’événement qu’une fois la catastrophe en cours. Il semble que de nombreuses personnes n’aient pas pleinement compris le danger en présence ; elles choisirent de rester chez elles et certaines trouvèrent ainsi la mort, alors que d’autres durent être secourues tandis que les eaux de crue montaient.

Nous avons eu un problème parce que certains ne nous ont pas crus, il n’avaient jamais rien vu de pareil. C’est pour cela que beaucoup de personnes sont mortes. Par exemple, Xai-Xai et Chokwe n’avaient jamais été inondées de mémoire d’homme.

Americo Muianga.

Les ressources – humaines et financières – étaient limitées tant durant la préparation aux inondations qu’au moment de les gérer. Le Mozambique n’était pas en mesure de maintenir sur pied un personnel d’intervention important consacré à la gestion des catastrophes, mais dut plutôt mobiliser des membres du personnel selon les besoins de la situation. Les organismes bailleurs de fonds ne répondirent pas de manière adéquate aux appels de fonds pour la préparation pré-inondations, mais un financement substantiel post-catastrophe fut fourni.

Après les inondations de 2000, un travail considérable de réflexion et d’analyse a été entrepris et il a abouti à certaines améliorations au niveau du système d’alerte précoce contre les inondations et sur le plan des pratiques de gestion des inondations.

L'importance cruciale de la coopération nationale a été reconnue par le biais de l'adoption, en 2005, d'une politique régionale en matière d'eau. De nouveaux accords concernant l'échange de données sur les inondations et les sécheresses et la coordination des interventions à travers les frontières nationales ont également été signés avec les pays voisins. Dans le cadre d'un projet régional, on installe actuellement 50 nouvelles stations de jaugeage dans les principaux bassins fluviaux de la région.

Un Plan stratégique national de gestion des catastrophes a été élaboré et adopté en 2006. Ce plan relie la nécessité de réduire les risques de catastrophe et les priorités nationales concernant la réduction de la pauvreté. Il comporte trois objectifs principaux : réduire le nombre de morts et la perte de biens durant les catastrophes naturelles ; consolider la culture nationale de prévention des catastrophes ; et introduire des mesures spécifiques pour prévenir les catastrophes et en atténuer les effets. Le plan souligne la nécessité d'éduquer la population et de prendre des mesures de prévention, ce qui suppose des changements au niveau des comportements humains.

Une analyse des risques d'inondations a été menée dans les principaux bassins fluviaux du Mozambique afin d'identifier les zones et les populations vulnérables. Cette analyse a conclu que 40 districts sur 126 sont sujets aux inondations et que 5,7 millions d'habitants de ces districts sont vulnérables. C'est là un point de départ fort utile pour la planification et la mise en œuvre de mesures de réduction de la vulnérabilité. Après cette analyse, une partie de

l'équipement a été modernisée et de nouveaux équipements installés, y compris deux nouveaux radars et 15 nouvelles stations météorologiques.

Un programme à base communautaire de gestion des risques a été entrepris dans le district Buzi de la province de Sofala. Le projet consistait à sensibiliser la population au risque et à renforcer ses capacités pour qu'elle soit moins vulnérable et réagisse mieux lors de catastrophes. Les communautés ont participé à l'évaluation des risques et à des exercices de simulation de catastrophes. Entre 2004 et 2006, le réseau hydrométéorologique de la province a été amélioré, passant de 4 à 6 stations et d'un décalage d'1 mois entre la collecte et l'analyse des données à la réception quotidienne de données.

De plus, le Mozambique possède à présent un système d'alerte précoce contre les cyclones tropicaux, distinct du système d'alerte précoce contre les inondations. Ce système informe les personnes de l'arrivée probable d'un cyclone tropical au moins 48 heures à l'avance. Comme l'illustre la figure 4, des messages codifiés par couleurs, y compris des drapeaux, sont utilisés pour avertir la population. La force du vent attendu est liée à l'impact physique potentiel. Les populations vulnérables reçoivent des conseils sur les mesures à prendre.

Enfin, un certain nombre de progrès scientifiques pourraient profiter au système d'alerte précoce contre les inondations à l'avenir. Il s'agit entre autres de la capacité améliorée de prédire les cyclones tropicaux (Cf. "Prédire les cyclones tropicaux pour le Mozambique").

Au début de 2001, de fortes pluies causèrent à nouveau des inondations au

Prédire les cyclones tropicaux pour le Mozambique



Peut-on améliorer la prédiction des cyclones de manière à ce que les impacts de ces derniers puissent être réduits à l'avenir ?

De nombreux offices météorologiques de par le monde émettent des prévisions concernant les mouvements et l'intensité de cyclones tropicaux quelques jours à l'avance. Le Met Office du Royaume-Uni et le Centre météorologique régional spécialisé – cyclones tropicaux – de Météo France, à La Réunion, fournissent tous deux des prévisions de ce type pour l'Afrique australe. Dans le cas du cyclone tropical Eline, les prévisions étaient assez exactes concernant la trajectoire et le point d'impact et les avertissements lancés par les bureaux de prévision météorologique du Mozambique étaient basés sur ces prévisions.

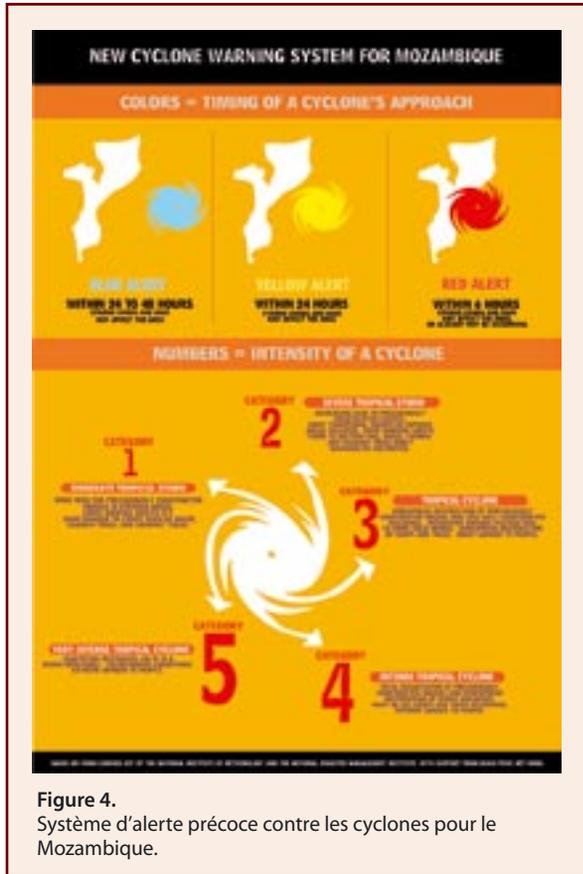
Certaines parties du monde, comme l'Atlantique et le Pacifique nord-occidental, bénéficient aussi des prévisions saisonnières statistiques des activités de cyclones tropicaux. Elles ont recours à des données météorologiques et océaniques, ainsi qu'aux ensembles de données historiques. Cependant, ces prévisions ne sont pas disponibles pour le sud-ouest de l'océan Indien, en raison de la faible disponibilité de données pour cette région. L'analyse des prévisions saisonnières de cyclones tropicaux a montré qu'elles sont utiles, en particulier lorsque les délais sont particulièrement courts. Deux groupes (IRI et le Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme) présentent désormais des prévisions saisonnières de l'activité de cyclones tropicaux basées sur des modèles dynamiques pour diverses régions du monde, y compris le sud de l'océan Indien.

Les conditions atmosphériques générales associées au passage de cyclones en Afrique australe peuvent être prédites des mois à l'avance, en se basant sur la présence de La Niña et sur les températures de surface de la mer dans le sud de l'océan Indien (Vitart *et al.*, 2003). En utilisant ces indicateurs, les expériences de "postvision" (par opposition à prévision) montrent que les conditions exceptionnelles de 2000 peuvent être reproduites par des modèles climatiques. Cette approche est prometteuse pour ce qui est de la prédiction du risque d'impact à l'avenir. Une autre voie de recherche prometteuse est celle qui a montré que la formation de cyclones tropicaux dans le sud de l'océan Indien est affectée par l'oscillation Madden-Julian (Bessafi et Wheeler, 2006). Il s'agit là d'une perturbation atmosphérique qui débute dans l'océan Indien puis se dirige vers l'est. Les progrès en matière de prévision de l'oscillation Madden-Julian pourraient aboutir à de meilleures prévisions de l'activité de cyclones tropicaux dans la région.

Mozambique, cette fois principalement dans la région du fleuve Zambezi. Bien que ces inondations n'aient pas été comparables en ampleur à celles de 2000, elles mirent en évidence quelques améliorations survenues suite à la catastrophe de l'année précédente, principalement sur le plan des activités d'intervention. L'armée mozambicaine était prête à apporter son assistance, à l'aide de bateaux donnés

l'année précédente. Des hélicoptères avaient été révisés et étaient prêts à s'envoler lorsque des inondations furent encore une fois prévues.

Les médias commencent à être reconnus comme une voie importante pour informer la population sur les inondations et autres catastrophes. Des efforts sont en cours pour faire intervenir les médias dans le processus de prédiction d'inondations et de planification



des interventions, ainsi que dans la diffusion des alertes concernant l'arrivée d'inondations. La radio est le moyen de communication le plus important pour ce genre de diffusion, en particulier le réseau de Radio Mozambique qui utilise les langues locales. Ce service diffuse des informations régulières sur la réduction des risques, ainsi que des avertissements spécifiques dès qu'ils sont émis. Un studio de télévision consacré aux prévisions météorologiques est à présent utilisé par l'Institut météorologique national.

Mais il reste beaucoup à faire. Americo Muianga, le directeur national des Affaires de l'eau au Mozambique durant les inondations de 2000, résume ainsi les points et les défis clés pour une gestion efficace des inondations, sur la base de ses expériences :

Il est nécessaire d'arriver à un équilibre entre les mesures structurelles et non structurelles pour l'atténuation des effets d'une inondation, c'est-à-dire tant la planification que des mesures physiques. Un bon plan d'urgence est une condition *sine qua non*.

Il est important d'avoir une coordination institutionnelle robuste qui tire le meilleur parti des informations et des ressources disponibles – l'échange de données au niveau régional continue d'être un défi pour nous.

Nous devons faire intervenir les communautés vulnérables dans la préparation en vue d'inondations et les éduquer sur les risques. Des messages appropriés, clairs et opportuns durant une situation d'inondation sont également vitaux. En fin de compte, le défi à long terme pour le Mozambique est d'apprendre à vivre avec des inondations.

Americo Muianga,
ancien directeur national des Affaires de l'eau.



La radio locale est un outil important pour la diffusion des alertes aux inondations ; E.Tobisch/Still Pictures

Conclusion

Cette étude de cas a examiné les aspects principaux des bonnes pratiques de GRC du système de gestion des inondations du Mozambique.

Un système efficace d'alerte précoce est en place, soutenu par des données climatiques et hydrologiques utiles, et est relié aux interventions en cas de catastrophe. Un cadre national de politique générale soutient ce système et on l'a vu se transformer en pratique durant les inondations de 2000.

Cependant, les besoins de développement en concurrence du Mozambique limitent les ressources disponibles pour la préparation aux catastrophes, ainsi que pour les interventions en situation de catastrophe. La pauvreté

extrême de la majorité des habitants du Mozambique les rend en outre extrêmement vulnérables aux inondations et aux autres catastrophes naturelles, malgré les meilleurs efforts faits par le gouvernement pour les protéger.

Bien que les médias commencent à jouer un rôle plus actif dans la diffusion des informations climatiques, il y a encore des problèmes de communication, en particulier la connectivité limitée dans les zones isolées qui n'ont ni électricité ni téléphone. Veiller à ce que les personnes reçoivent des alertes précoces au bon moment, à ce qu'elles les comprennent et à ce qu'elles aient la capacité d'agir en conséquence continue de constituer un défi considérable, tant pour les médias que pour les autorités.



N.Behring/UNHCR

Sécurité alimentaire en Ethiopie

Toile de fond

La famine éthiopienne de 1983 et 1984 et la couverture médiatique sans précédent dont elle fit l'objet éveilla l'attention du monde sur les dures réalités de l'insécurité alimentaire en Afrique sub-saharienne. Selon les estimations, un million de personnes périrent et bien d'autres subirent les effets de la malnutrition et de la maladie. Les causes étaient complexes : l'Ethiopie est sujette aux sécheresses, mais la famine et les morts qui s'ensuivirent étaient aussi une conséquence de l'échec des politiques générales sur tous les fronts. La politique économique éthiopienne échoua, les efforts de recherche et de développement avaient été insuffisants, les pays occidentaux ne réagirent pas assez tôt à la crise qui se préparait et la guerre civile en cours dans le nord du pays vint ajouter à l'inaptitude à faire face à la catastro-

phe au fur et à mesure que celle-ci s'intensifiait. Mais des leçons ont été tirées de cette tragédie.

Vingt ans ont passé et l'Ethiopie est beaucoup mieux préparée pour les sécheresses éventuelles. Le pays a mis au point un système d'alerte précoce, ainsi que des mécanismes d'intervention, qui se sont avérés efficaces : en 2003, plus de 13 millions d'Ethiopiens furent touchés par la sécheresse, mais une famine d'envergure fut évitée.

Environ 75% des 74 millions d'habitants de l'Ethiopie dépendent de l'agriculture, laquelle est presque entièrement alimentée par les eaux de pluie et pratiquée à petite échelle ; le café, et plus récemment les fleurs, sont les seules cultures commerciales importantes. Quelque 10% supplémentaires gagnent leur vie exclusivement grâce à l'élevage. Les cultivateurs et les éleveurs dépendent les uns comme les autres du climat



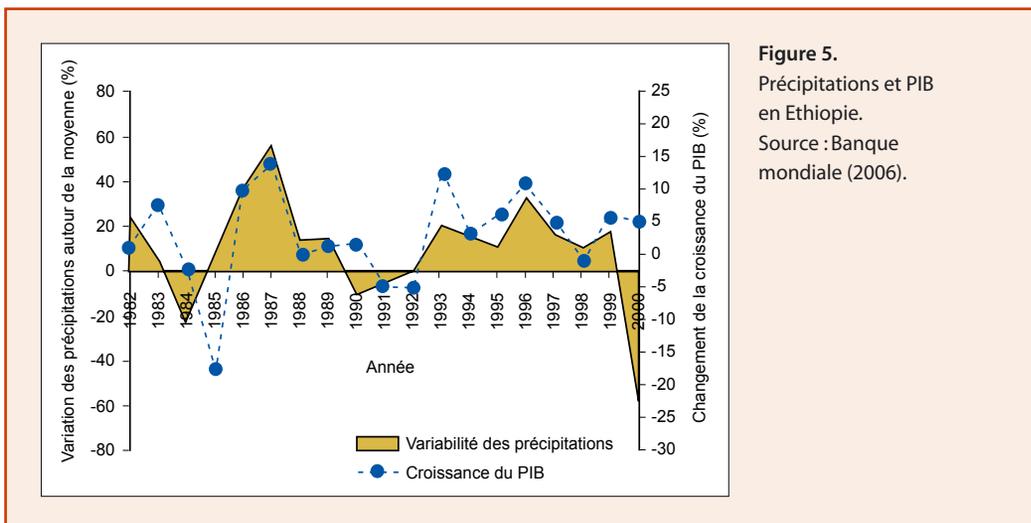
L'agriculture traditionnelle en Ethiopie est presque complètement fluviale ; S.Chater/Green Ink

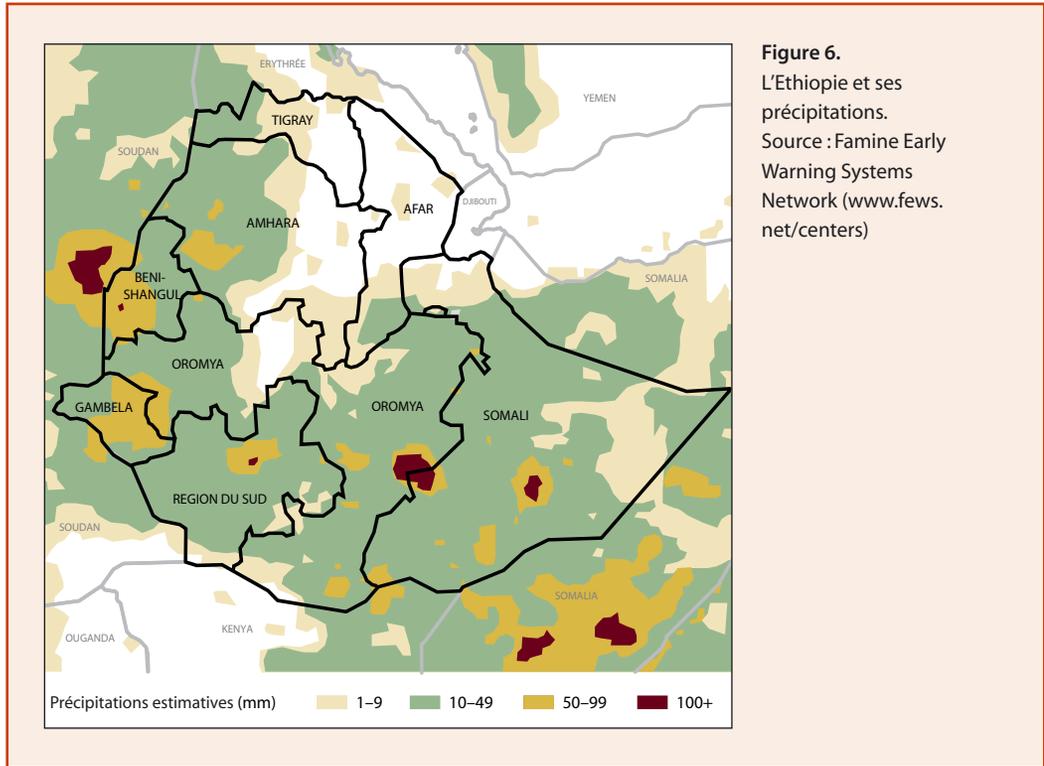
pour leurs moyens de subsistance ; ceci se reflète dans la façon remarquable dont les fluctuations du PIB suivent les précipitations (Figure 5).

L'Ethiopie possède un climat varié, tant sur le plan spatial que temporel. Au sein des principales régions productrices, les précipitations annuelles sont attendues durant deux saisons. Une petite saison des pluies apparaît en général entre février et mai puis, après une brève période sèche, les pluies principales arrivent normalement aux alentours de juin et durent jusqu'en septembre. Durant la petite saison des pluies, les terres sont labourées et des cultures à cycle court sont plantées – elles représentent entre 7 et 10% de la production agricole du pays, mais peuvent être beaucoup plus importantes au niveau local. Si la petite saison des pluies s'établit et ne se tarit pas, c'est aussi une période potentielle pour le semis des principales cultures vivrières du pays, les céréales à maturation tardive comme le maïs, le sorgho

et le mil à chandelle, lesquelles seront récoltées entre octobre et décembre. Cependant, le plus souvent, ces cultures sont semées au début de la grande saison des pluies, en juin. En plus de son importance pour la préparation des terres, la petite saison des pluies revêt une importance vitale pour la culture du café, qui fleurit durant cette période, et pour la régénération des pâturages utilisés pour l'alimentation du bétail. Ainsi, si les pluies sont insuffisantes ou absentes durant la petite saison, il peut y avoir de sérieux impacts sur la sécurité alimentaire et les cultures vivrières. Les cultures de rente et le bétail peuvent être affectés. Les conséquences deviennent encore plus graves lorsque les pluies de la grande saison sont déficitaires.

L'est et le nord du pays sont les régions les plus vulnérables à la sécheresse et présentent le degré le plus élevé d'insécurité alimentaire (Figure 6). Il pleut en général plus sur l'ouest. Mais même lorsque les pluies arrivent comme prévu, l'Ethiopie ne parvient pas à pourvoir à





ses besoins alimentaires. Depuis le milieu des années 70, le pays se voit obligé à dépendre de l'aide alimentaire presque chaque année pour nourrir une partie de sa population (Figure 7).

La variabilité qui caractérise le climat de l'Éthiopie présente un défi considérable pour ses habitants. La pauvreté, aggravée par d'autres facteurs, dont la densité démographique élevée, la dégradation de l'environnement et les conflits, accroît la vulnérabilité de la population à la sécheresse, ce qui entraîne l'insécurité alimentaire.

Afin de remédier à cette insécurité alimentaire, le gouvernement éthiopien a identifié deux groupes : ceux en situation d'insécurité alimentaire chronique, c'est-à-dire les très

pauvres, qui disposent d'options très limitées sur le plan des moyens de subsistance même dans des conditions climatiques favorables, et ceux qui jouissent normalement de la sécurité alimentaire mais qui peuvent sombrer dans l'insécurité lorsque les conditions climatiques se détériorent. Les problèmes de ces groupes sont abordés de manières similaires mais avec certaines priorités sur des aspects différents. Pour ceux qui se trouvent en situation d'insécurité alimentaire chronique, le gouvernement a mis en place un "programme de filet de sécurité" qui vise à augmenter la base de ressources des ménages, à accroître l'emploi et les revenus, tout en fournissant une aide alimentaire à court terme. Une réinstallation

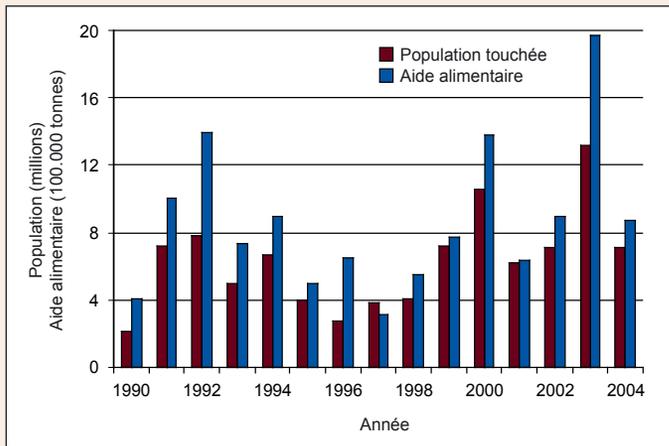


Figure 7. Population touchée par l'insécurité alimentaire et quantité d'aide alimentaire en Ethiopie, 1990-2004. Source : Département d'alerte précoce, Disaster Prevention and Preparedness Agency (Organisme public chargé de la prévention et de la préparation aux situations de catastrophes).

volontaire dans des zones plus productives est également proposée à ce groupe. Ces approches cherchent à atténuer la vulnérabilité tout en réduisant la dépendance de l'aide alimentaire. Les problèmes de ceux qui se trouvent en situation d'insécurité alimentaire temporaire (ou aiguë) sont abordés au moyen

de la fourniture à moyen terme de nourriture et d'autres articles urgents et un soutien supplémentaire leur est proposé au travers du programme de filet de sécurité en fonction de leurs besoins. Ces deux groupes ne sont pas forcément distincts sur le terrain, car il y a des mouvements de personnes entre eux.



La sécurité alimentaire en Ethiopie est complétée par des "filets de sécurité" fournis par le gouvernement ; C.Palm/IRI

Politique générale et planification pour la gestion des sécheresses

La sécheresse est la plus importante catastrophe liée au climat en Ethiopie, bien que des inondations et des incendies surviennent aussi périodiquement. Des sécheresses graves ont causé la mort d'un grand nombre de personnes et d'animaux en 1957–58, 1964–65, 1972–73 et 1983–84.

Pour faire face à ces catastrophes, le gouvernement a mis sur pied la Relief and Rehabilitation Commission (Commission de secours et de réhabilitation) en 1976. En 1995, il a lancé une politique générale sur la prévention des catastrophes, la préparation en vue de catastrophes et l'atténuation de leurs effets (Policy on Disaster Prevention, Preparedness and Mitigation), mesure marquant un changement de stratégie, à savoir le passage de la simple prestation de secours à la réduction

de l'impact des sécheresses. Le but de cette politique est de fournir des secours au besoin et de réduire la vulnérabilité à plus long terme en reliant les secours au développement. La Commission de secours et de réhabilitation a été rebaptisée Disaster Prevention and Preparedness Commission (Commission de prévention et de préparation aux catastrophes) et est à présent connue sous le nom de Disaster Prevention and Preparedness Agency (Organisme public chargé de la prévention et de la préparation aux catastrophes). Cet organisme relève du ministère de l'Agriculture et du développement rural, lequel est dirigé par le Vice-Premier ministre, ce qui reflète la gravité des questions dont il est chargée et les liens étroits reconnus entre les catastrophes naturelles et l'agriculture.

L'Organisme chargé de la prévention et la préparation aux catastrophes divise ses activités



Le Programme alimentaire mondial soutient l'effort national de l'Ethiopie concernant la prévention, la préparation et l'intervention en cas de catastrophe ; C. Palm/IRI

en trois domaines principaux : la prévention des catastrophes, la préparation en vue de ces dernières et l'intervention. Les mesures de prévention visent à s'attaquer aux causes fondamentales de la vulnérabilité de la population, en améliorant son aptitude à gérer les périodes difficiles. Les activités d'intervention ont lieu durant une situation d'urgence et englobent la fourniture de nourriture, d'eau et d'abris et la prestation de services médicaux. Les activités de préparation visent d'une part à réduire les impacts des catastrophes et d'autre part à aider l'intervention à être plus efficace. C'est à ce niveau que les informations climatiques jouent un rôle important, dans le cadre du Système national d'alerte précoce. Les autres éléments de la stratégie de préparation sont la Réserve de sécurité alimentaire d'urgence, le Fonds de prévention et de préparation aux catastrophes et le Département logistique.

Le système d'alerte précoce

L'appréciation de la valeur de l'alerte précoce n'est pas un phénomène récent en Ethiopie – le premier système d'alerte précoce du pays a été mis en place en 1976 suite à la famine de 1973–74. Au fil des ans, le système a évolué et s'est amélioré, de sorte qu'il s'agit aujourd'hui d'un système complexe de gestion de l'information qui recueille des données émanant de sources multiples et fournit des informations à un grand nombre d'utilisateurs. Le principal objectif de l'alerte et de l'intervention précoces est d'agir avant que les moyens de subsistance de la population n'aient été anéantis. Il est beaucoup plus facile aux populations de se rétablir si elles bénéficient d'un appui suffisant

leur permettant de rester sur leurs terres et de conserver les biens qui leur restent.

Il y a des comités d'alerte précoce à tous les niveaux du gouvernement, jusqu'au niveau des districts. A chaque niveau, les informations sont recueillies et présentées aux échelons supérieurs.

L'Agence météorologique nationale joue un rôle crucial dans le système d'alerte précoce. Elle recueille et analyse les données climatiques, produit des prévisions et diffuse des informations parmi des groupes d'utilisateurs divers sous la forme de bulletins réguliers. Les données sont recueillies dans 100 des quelque 600 stations météorologiques situées aux quatre coins de l'Ethiopie et transmises au bureau central de l'agence pour être analysées. Des données satellite sont aussi utilisées.

Les informations publiées par le service météorologique englobent des bulletins météorologiques quotidiens, des sommaires météorologiques de 10 jours et des prévisions sur 10 jours, des sommaires météorologiques mensuels et des prévisions sur un mois, ainsi que trois prévisions saisonnières par an qui concernent les deux saisons des pluies et la saison sèche. Le service fournit également des cartes de pluviosité qui mettent en évidence les pluies tombées comme pourcentage des précipitations normales, les conditions relatives à la végétation et les impacts sur la production agricole et l'élevage.

Les bulletins sont diffusés par l'intermédiaire de la poste, des sites Internet du service météorologique et de l'OMM (<http://www.ethiomet.gov.et> et <http://www.wamis.org> respectivement), ainsi que par le biais des médias. Il n'existe pas d'accord formel entre



Garder les populations sur les terres est l'un des objectifs majeurs du système d'alerte et d'intervention précoces ;
D.Telemans/Panos Pictures

les médias et le processus d'alerte précoce, mais une grande partie des médias éthiopiens sont dirigés par le gouvernement et sont donc disponibles pour la diffusion des informations publiques. Les stations de télévision et de radio diffusent des informations météorologiques quotidiennes et un sommaire hebdomadaire. Les journaux comportent eux aussi des informations météorologiques. Ces efforts de communication s'adressent aux utilisateurs au sein des bureaux gouvernementaux, des organisations onusiennes, des organismes bailleurs de fonds et des ONG, ainsi qu'à la population dans son ensemble.

Le Département d'alerte précoce de l'Organisme chargé de la prévention et de la préparation aux catastrophes effectue des évaluations régulières de divers indicateurs de la sécurité alimentaire, prépare et présente des

rapports au gouvernement, aux ONG et à la communauté internationale pour qu'ils soient tous informés des problèmes imminents. Plus précisément, ce sont les activités principales suivantes qui sont entreprises :

- Suivi régulier du climat, des cultures, du bétail et des marchés, ainsi que de la situation relative à la sécurité alimentaire. Des rapports mensuels sont produits et diffusés.
- Deux évaluations des besoins urgents sont effectuées tous les ans, en novembre (fin de la principale récolte et fin de la deuxième saison des pluies dans les zones pastorales) et en juin (fin de la récolte de la petite saison et fin de la principale saison des pluies dans les zones pastorales). Elles se basent sur le suivi régulier de la sécurité alimentaire, mais recueillent en outre des informations supplémentaires au niveau

des foyers, par exemple sur la capacité d'adaptation. Ces évaluations donnent des indications précoces de toute assistance qui pourrait s'avérer nécessaire et sont également utilisées dans la planification et la prise de décisions, pour préparer des appels d'aide et pour faciliter la distribution des ressources à un moment ultérieur de la saison ou durant une situation d'urgence.

- Des évaluations rapides des zones touchées par une catastrophe sont effectuées selon les besoins (il y en a en moyenne entre 10 et 15 par an). Elles quantifient un problème identifié – sa gravité, le nombre de personnes touchées et l'assistance nécessaire et son type. Dans le même temps, une évaluation nutritionnelle est menée afin d'établir les priorités pour ce qui est de l'aide alimentaire.

La sécheresse de 2002

Les prévisions pour la petite saison des pluies de 2002 indiquaient une haute probabilité de précipitations normales pour les régions agricoles. Mais au fur et à mesure que la saison avançait, il devint évident que cette prévision n'allait pas se matérialiser. Les pluies de février furent très inférieures à la normale, en mars elles s'améliorèrent, mais en avril et en mai elles furent encore en dessous de la normale.

Le suivi régulier effectué dans le cadre du système d'alerte précoce commença à signaler des problèmes au niveau des cultures de la petite saison des pluies, ainsi que le déficit potentiel des cultures alimentaires de cycle long. Une évaluation rapide en juin confirma que les choses se présentaient mal. La récolte des cultures de la petite saison fut très

mauvaise, les cultures de cycle long étaient très compromises et une grave pénurie de nourriture semblait probable pour 2003.

Au même moment, il fut confirmé qu'un phénomène El Niño était en cours, avec ses impacts associés sur le climat de la planète. En Ethiopie on savait que ce type d'activité El Niño allait en général de pair avec des pluies inférieures durant la longue saison des pluies. Les prévisions pour la longue saison des pluies indiquaient donc que la sécheresse allait s'intensifier.

Les mécanismes de soutien furent mis en place. Les membres du Comité chargé de la prévention et de la préparation aux catastrophes commencèrent à se réunir régulièrement et à planifier les actions pour diminuer les impacts de la sécheresse pour 2003. Des fonds furent débloqués pour acheter des semences de cultures de cycle court qui pourraient être cultivées durant la longue saison des pluies, afin de remplacer les cultures de cycle long qui avaient donné de mauvaises récoltes. Ces semences furent distribuées aux agriculteurs.

Les pluies de juin et juillet furent aussi mauvaises, conformément aux prédictions. Elles s'améliorèrent en août, mais il était alors trop tard pour sauver la plupart des cultures.

Le Groupe de travail chargé de l'alerte précoce organisa une évaluation rapide de mi-saison en août et prépara un plan d'urgence sur cette base. Cette évaluation donna des projections concernant la population touchée, le manque de nourriture et de revenus, le nombre de personnes nécessitant une assistance alimentaire et les besoins alimentaires pour les trois premiers mois de 2003 et l'ensemble

de l'année. Une évaluation multi-agences fut également effectuée et présenta des prévisions des besoins alimentaires pour 2003 dans le cadre de trois scénarios possibles (Tableau 2).

Sur la base de ces évaluations, un appel fut lancé en septembre pour obtenir une aide de l'extérieur. Une deuxième évaluation multi-agences fut effectué en novembre pour établir la récolte finale et déterminer les besoins urgents réels pour 2003. Cette évaluation montra que la situation se rapprochait du scénario correspondant au pire des cas.

Une campagne intensive de sensibilisation du public fut lancée par l'Agence chargée de la prévention et la préparation aux catastrophes. Les médias jouèrent un rôle actif. Des visites sur le terrain dans les zones touchées furent organisées pour les représentants d'organisations humanitaires et d'agences de développement internationales, accompagnés de journalistes nationaux et internationaux. Le président éthiopien passa à la télévision en novembre pour s'adresser à la nation au sujet de la catastrophe imminente. Entre-temps, le suivi de la situation continuait et les informations émanant des stations météorologiques et du terrain influençaient régulièrement

l'intervention lancée pour répondre à cette catastrophe.

Les pénuries alimentaires atteignirent leur maximum en avril 2003, mais la réaction rapide du gouvernement avait porté ses fruits. Suite à une planification minutieuse et à une assistance internationale et nationale ciblée, les secours alimentaires étaient disponibles au moment et aux endroits nécessaires.

Bonnes pratiques de GRC et défis

L'Éthiopie a relevé les défis posés par son climat en établissant un système d'alerte précoce qui permet de mettre en place des mesures d'atténuation des effets avant que ne survienne une catastrophe liée à une sécheresse. L'alerte précoce aide le pays et les bailleurs de fonds internationaux à évaluer la nécessité de secours urgents et à être prêts à les apporter lorsque le besoin s'en fait sentir. L'efficacité de ce système a été démontrée en 2003.

C'est un système qui fonctionne bien, mais il peut néanmoins encore faire l'objet d'améliorations. Tant la quantité que la qualité des données fournies par le service météorologique sont limitées. Le manque de personnel qualifié représente une autre

Tableau 2. Besoins alimentaires prévus pour l'Éthiopie en 2003 selon trois scénarios possibles.

Scénario	Nombre de personnes nécessitant	
	une aide alimentaire	Nourriture requise (tonnes)
Meilleur des cas	6,8 millions	936.534
Cas moyen	10,2 millions	1.475.862
Pire des cas	14,3 millions	2.176.624

contrainte. Ces problèmes sont relativement faciles à aborder.

Il n'y a pas suffisamment de stations qui recueillent les données locales et celles qui existent sont souvent situées au bord des routes principales ou dans des villes. Il faut donc ajouter d'autres stations météorologiques, en particulier pour couvrir les zones les plus isolées qui sont actuellement négligées, mais aussi, généralement, pour pouvoir saisir la gamme complète de climats localisés dans l'ensemble du pays. L'utilisation accrue de données satellite pourrait compenser la quantité limitée de données obtenues sur le terrain dans une certaine mesure et également en améliorer l'utilité (Cf. "Comment tirer le meilleur parti des données"). Parallèlement à ces améliorations, il faut plus de

personnel qualifié ayant suivi une formation en collecte et analyse des données.

Une capacité renforcée de l'analyse au niveau des districts améliorerait considérablement les performances du service météorologique et l'utilité de ses informations. L'analyse centralisée actuelle et les prévisions qui en résultent fournissent une vue d'ensemble du climat dans le pays. Cependant, au vu de la diversité des climats locaux en Ethiopie, ces informations générales ne sont pas suffisantes pour permettre aux utilisateurs de procéder à une planification détaillée.

Les communications – tant au sein même du service météorologique qu'entre celui-ci et ses utilisateurs – sont actuellement médiocres. A l'intérieur du service, il s'agit simplement de



Le rôle des médias concernant les sécheresses est en train de changer ; S. Sprague/Panos Pictures

Comment tirer le meilleur parti des données

Les données climatiques provenant des pays en développement sont souvent limitées, tant sur le plan de la quantité que sur celui de la qualité.

Le nombre de stations qui recueillent des données climatiques est en général insuffisant dans les pays africains et les stations sont souvent distribuées de manière inégale, comme dans le cas de l’Ethiopie. Les données ne peuvent donc pas refléter la gamme de climats du pays tout entier et les moyennes, en particulier, ne revêtent guère de sens. Une autre complication est le fait que les services météorologiques nationaux rechignent souvent à “céder” leurs données. Ils ne fournissent parfois que les données d’un petit nombre de stations, ce qui en limite l’utilité pour des applications nationales, régionales et mondiales.

Il y a désormais de nouvelles techniques disponibles qui peuvent contribuer à surmonter ces limites. Des efforts concertés à l’échelle nationale et internationale sont en cours pour rendre les données climatiques plus faciles à obtenir et plus utiles.

Sauvetage des données

De nombreux pays africains possèdent des données historiques dans divers endroits et dans une variété de formats, données qui, si elles étaient “sauvées” (c’est-à-dire recueillies et archivées électroniquement dans un format uniformisé), pourraient s’avérer d’une grande utilité. Par exemple, l’analyse de données historiques sauvées peut fournir des informations sur les tendances climatiques répondant aux besoins actuels en matière de prévision. Elle pourrait aussi permettre d’évaluer les rapports entre le climat et différents résultats sociaux ou environnementaux et pourrait en outre valider des liens théoriques émis comme hypothèses à partir d’expériences de modélisation climatique.

En Ethiopie, par exemple, le sauvetage et l’analyse de données historiques ont récemment confirmé le rapport entre El Niño et la baisse des précipitations durant la saison des pluies de juin à septembre. Dans le cadre d’un effort conjugué entre le service météorologique éthiopien et l’IRI, des données ont été obtenues auprès de 200 des stations météorologiques du pays. Sur ces 200 stations, 78 avaient des archives presque complètes pour la période 1960–2005 pour la saison des pluies de juin à septembre et 55 d’entre elles avaient des données pour 1971 à 2005 de qualité suffisamment bonne pour pouvoir être utilisées dans l’analyse. On a constaté qu’un schéma général de précipitations inférieures à la moyenne dans toutes les régions montagneuses de l’Ethiopie était clairement associé à des conditions El Niño, tandis que des pluies supérieures à la moyenne étaient associées à La Niña. Ces résultats faciliteront les prévisions futures durant les années El Niño et La Niña.

Fusionner les données obtenues des pluviomètres et des satellites

Une autre solution au manque de données fournies par des pluviomètres est de compenser ce manque en fusionnant celles qui existent avec les données satellite. Les satellites peuvent fournir des estimations des précipitations pour des zones importantes, y compris celles qui sont isolées et inaccessibles, et les données des pluviomètres sont ensuite utilisées pour calibrer ces estimations. Une méthode connue sous le nom de “maillage” (*gridding* en anglais) est utilisée pour interpoler les données des pluviomètres dans des points situés à intervalles réguliers aux quatre coins du pays. Les données interpolées sont ensuite mises en corrélation avec les données satellite et ajustées en conséquence.

Il est évident que plus il y aura de données de pluviomètres plus les résultats seront exacts. La disponibilité limitée de données est souvent due au fait que le service météorologique national ne transmet qu’une quantité limitée de données. L’Ethiopie, par exemple, fournit actuellement des

données provenant de 19 stations primaires au travers du Système mondial de télécommunications. Or, le pays dispose de plus de 100 stations opérationnelles qui présentent des rapports réguliers. La qualité des données provenant de certaines de ces stations n'est peut-être pas aussi bonne que celle des 19 stations primaires, mais leur inclusion améliorerait néanmoins considérablement la qualité des données satellite.

Pour que le maillage et la fusion des données soient tout particulièrement efficaces, il faudra probablement qu'ils soient réalisés par le service météorologique national, avec l'aide d'experts externes au besoin. Ceci permettrait peut-être de surmonter le problème de l'accès aux données : le service national a accès à toutes les données disponibles, peut les utiliser dans l'exercice de maillage et de fusion et devrait être moins réticent à partager ces données "maillées" et amalgamées. Un autre avantage est que les données des stations de jaugeage maillées et les données satellite ajustées en fonction des données des pluviomètres peuvent être préparées dans un format plus facile à importer dans des systèmes d'information géographique (SIG), où elles peuvent facilement être combinées à d'autres données qui en améliorent encore l'utilité. La technique de fusion peut s'appliquer aux données satellite et de pluviomètres aussi bien actuelles qu'historiques.

moderniser l'équipement de communication. L'amélioration des liens avec les utilisateurs représente un défi plus important et requiert une réévaluation des groupes d'utilisateurs. A l'heure actuelle, le système cible principalement les autres départements gouvernementaux, les agences de développement, les ONG et d'autres groupes de ce type et il parvient efficacement à ces groupes, comme l'a montré l'intervention réussie de 2002–03. Cependant, les groupes d'utilisateurs les plus grands et sans doute les plus importants – à savoir les agriculteurs et les pastoralistes – sont négligés. Un effort concerté en vue de parvenir à ces groupes de manière plus directe, en leur proposant des informations opportunes et utiles, ainsi que les conseils correspondants, pourrait comporter des avantages énormes.

Le rôle des médias au moment de présenter des reportages sur les sécheresses et les catastrophes a changé au cours des quelques dernières années. Durant la sécheresse du

début des années 80, les médias nationaux étaient limités dans ce domaine, car ils étaient soumis à un régime gouvernemental plus restrictif qu'à l'heure actuelle. De plus, il n'y avait guère de liens avec le service météorologique et il leur était difficile d'accéder aux informations. Ils ne jouèrent pratiquement aucun rôle dans les efforts en vue de rendre publics la sécheresse et son impact sur le pays. Les médias internationaux, quant à eux, présentèrent des reportages sur la sécheresse lorsqu'elle atteignit une échelle catastrophique, ce avec un effet spectaculaire : les habitants des pays occidentaux prirent conscience de la crise et tant eux que leurs gouvernements respectifs réagirent avec générosité.

L'Ethiopie est l'un des deux pays africains qui ont piloté ces approches au niveau national et au niveau des exploitations – un travail qui viendra compléter les progrès réalisés dans le développement d'un système efficace d'alerte précoce.



L'accès plus direct aux agriculteurs et aux pastoralistes pour leur proposer des informations climatiques pourrait profiter au développement ainsi qu'aux secours humanitaires ; C. Palm/IRI

Le système d'alerte précoce est un système centré sur la sécurité alimentaire ou sur les secours humanitaires. Il est conçu pour suivre les performances des cultures tout le long de la saison agricole et pour demander une aide alimentaire en fonction de ces performances. Et, dans cette optique spécifique, c'est un système efficace. Mais il serait plus avantageux s'il était proposé directement à chaque agriculteur. Il serait utile s'il pouvait influencer les décisions des agriculteurs. Il serait plus fructueux si nous étions en mesure de conseiller à l'agriculteur de prendre certaines mesures sur la base d'une situation climatique donnée. Par exemple, si nous savons que les pluies courtes ne vont pas être bonnes, nous devrions pouvoir conseiller à l'agriculteur de chercher d'autres solutions au lieu de cultures à maturation tardive comme le maïs ou le sorgho. Nous devons nous doter d'un mécanisme au travers duquel les agriculteurs peuvent être informés d'un problème météorologique prochain et de ce qu'ils pourraient faire pour en réduire les effets au minimum.

Les agriculteurs essaient toujours de s'ajuster aux variations du schéma des précipitations. Ils replantent leurs terres, parfois à plusieurs reprises, chaque fois que la pluie tombe durant la saison. Mais ils ne le font peut-être pas au bon moment ou avec les bonnes cultures. Il leur manque des informations et des conseils appropriés. Mais si on leur donne les bonnes informations et les conseils appropriés, ils peuvent sans aucun doute en profiter. Il serait plus utile que le système d'alerte précoce soit intégré dans le programme de vulgarisation

Birhane Gizaw, directeur du Bureau fédéral de coordination de la sécurité alimentaire.

Les médias locaux attendaient que soit diffusé un reportage de la BBC disant qu'il y avait une famine, puis les journaux locaux en parlaient. Mais lorsque la BBC ou CNN arrivèrent pour parler de la sécheresse, de nombreuses personnes étaient déjà mortes. Depuis quelques années, c'est différent. Les médias ont commencé à parler de la probabilité d'une sécheresse... A ce moment-là [sécheresse de 1984], où pouvaient aller les médias pour se procurer ce type d'information ? Les rares informations dont ils disposaient concernaient le temps prévu pour le lendemain – il va pleuvoir ou il ne va pas pleuvoir. Mais à l'heure actuelle, ces informations sont transmises aux médias à temps, de sorte que les populations peuvent planifier. Ainsi, les personnes ne meurent plus avant l'arrivée de l'aide, car cette assistance arrive bien avant que la sécheresse ne commence.

Patrick Luganda, journaliste, Ouganda.

Conclusion

L'Ethiopie cherche à réduire le nombre de personnes vulnérables à l'insécurité alimentaire chronique et aiguë, grâce à une variété d'approches. Les efforts de développement visent à sortir les plus pauvres de la dépendance à long terme de l'aide alimentaire, en renforçant leurs options en matière de moyens de subsistance. Ces efforts sont complétés par le système d'alerte précoce du pays, lequel a fait des progrès considérables depuis les années noires de 1983–1984. Il est important que le pays poursuive ces progrès pour améliorer encore le système, puisque les sécheresses sont une caractéristique récurrente du climat éthiopien et vont vraisemblablement continuer à survenir et à s'intensifier au fur et à mesure que le réchauffement planétaire gagne du terrain.

Aujourd'hui, les médias, tant nationaux qu'internationaux, jouent un rôle plus large dans la diffusion d'informations aux populations avant que ne survienne la

catastrophe potentielle. Les médias nationaux et locaux, en particulier, ont un rôle élargi à jouer, bien que celui-ci doive être encore renforcé. Le défi que constitue la transmission de messages utiles dans les langues locales aux millions de personnes vivant dans les zones rurales et dont les moyens de subsistance sont sensibles au climat en Ethiopie ne peut être relevé qu'au travers d'une utilisation imaginative des médias locaux.

A l'heure actuelle, le système d'alerte précoce fonctionne principalement pour veiller à ce qu'une aide alimentaire suffisante parvienne au pays. Il pourrait jouer un rôle beaucoup plus utile s'il pouvait parvenir aux agriculteurs et aux pastoralistes plus directement, avec des conseils opportuns sur les problèmes spécifiques et des informations générales. Pour ce faire, il faudra adapter les informations climatiques aux besoins locaux précis et les spécialistes du secteur agricole devront s'investir plus qu'ils ne le font à l'heure actuelle.

Contrôle du paludisme en Afrique australe

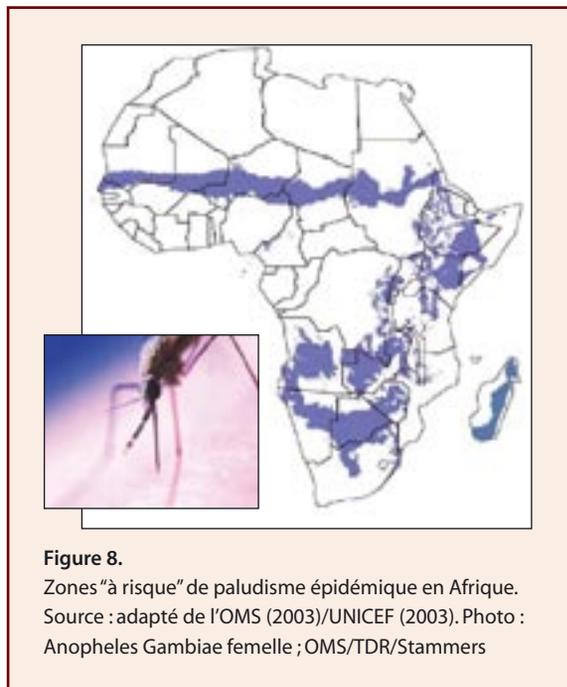
Toile de fond

Le paludisme constitue un fardeau énorme en Afrique sub-saharienne ; il est la cause d'entre 1 et 3 millions de morts tous les ans et affaiblit en outre des millions de personnes. Il constitue un obstacle majeur au développement dans le continent (Sachs et Malaney, 2002). Cette maladie est causée par un parasite, le *Plasmodium*, qui est transmis aux humains par les moustiques. Elle est endémique dans de grandes régions d'Afrique australe. Dans ces régions endémiques, les conditions, y compris climatiques, sont propices à la transmission du paludisme. Sur les bordures géographiques de ces régions, il y a des zones qui ne sont nor-

malement pas propices et où le paludisme est rare. Cependant, de temps en temps, les conditions changent brièvement et le paludisme devient alors une menace, sous la forme d'une épidémie. Il s'agit souvent de changements des conditions climatiques qui se manifestent en général comme des précipitations plus importantes que la normale en bordure des déserts (où les conditions sont en général trop sèches pour le paludisme) et des températures plus élevées dans les abords montagneux (où il fait normalement trop froid). Les zones de l'Afrique qui risquent d'être touchées par le paludisme épidémique sont illustrées dans la figure 8.

Bien que le paludisme endémique constitue le fardeau majeur en Afrique sub-saharienne, en particulier parmi les enfants de moins de cinq ans et les femmes enceintes, le paludisme épidémique est lui aussi un problème important (Worrall *et al.*, 2004). Selon les estimations, 124 millions d'Africains vivent dans des zones sujettes aux épidémies, lesquelles causent entre 12 et 15% du total des décès dus au paludisme. Comme elles sont rarement en contact avec la maladie, les populations vivant à l'extérieur des régions endémiques n'ont guère ou pas d'immunité et toutes les tranches d'âge sont vulnérables. Lorsqu'une épidémie survient, les services de santé de ces zones peuvent vite se trouver dépassés.

Un aspect important, mais rarement apprécié à sa juste valeur, est que le paludisme endémique et le paludisme épidémique



requièrent des approches différentes pour ce qui est de leur contrôle et de leur prévention. Le paludisme endémique demande des mesures systématiques continues, alors que le contrôle du paludisme épidémique dépend de l'application de mesures au bon endroit et au bon moment. Ceci est tout particulièrement important lorsque les moyens disponibles pour s'attaquer à la maladie sont limités.

Les partenaires de l'initiative Roll Back Malaria (Faire reculer le paludisme) (voir suite) ont mis au point une nouvelle approche pour l'alerte précoce et l'intervention en cas de paludisme épidémique, approche qui fait intervenir les prévisions saisonnières et le suivi du climat en plus des évaluations de la

vulnérabilité, de la surveillance des cas et de la planification de l'intervention (Figure 9). Elle est en cours d'utilisation expérimentale dans plusieurs pays d'Afrique australe sujets aux épidémies. Cette étude de cas examine l'expérience de la mise en œuvre, à ce jour, de cette approche, laquelle pourrait également être appliquée de manière fructueuse ailleurs qu'en Afrique, dans les zones touchées par le paludisme d'Asie et d'Amérique latine.

Climat et paludisme

Les précipitations, la température et l'humidité sont les trois variables climatiques qui influencent le plus la transmission du paludisme. Les précipitations élevées tendent à accroître le

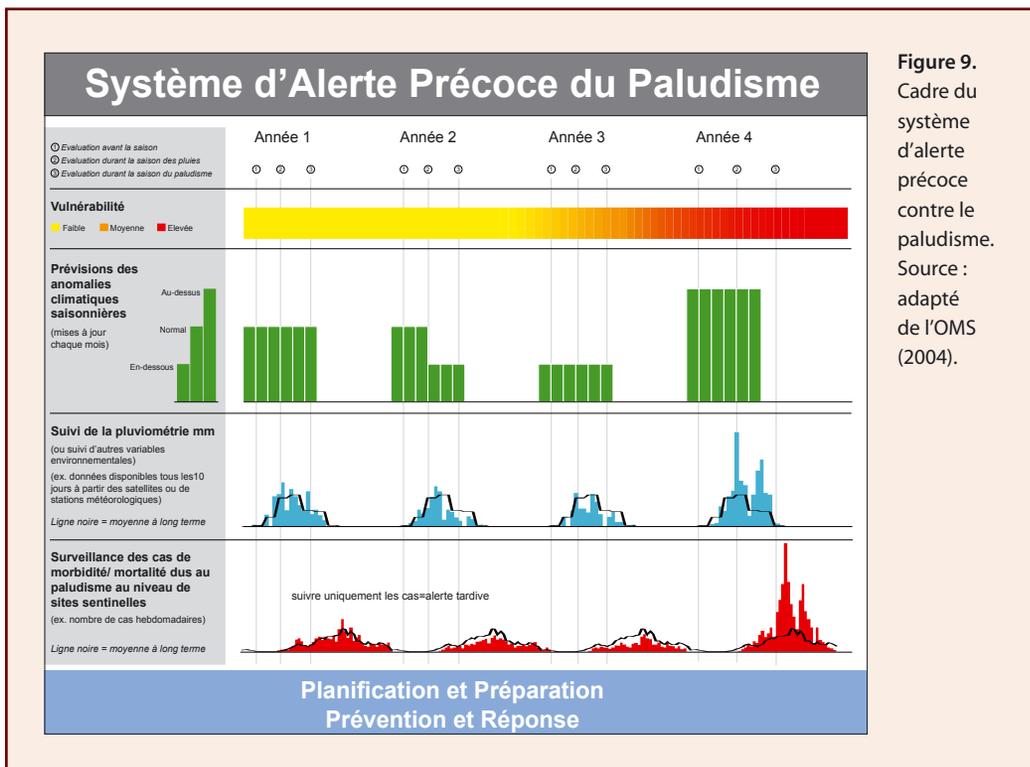


Figure 9. Cadre du système d'alerte précoce contre le paludisme. Source : adapté de l'OMS (2004).



La pluie accroît le nombre de sites de reproduction des moustiques ; W.Dolder/Still Pictures

nombre de moustiques, parce qu'elles créent plus de sites de reproduction d'eau de surface. Elles entraînent également l'augmentation de l'humidité dans l'air, laquelle favorise la survie des moustiques. L'humidité relative doit en général être supérieure à 60% pour favoriser la survie des moustiques et la transmission du paludisme. La température affecte le développement du moustique ainsi que du parasite *Plasmodium*. Lorsque la température augmente, les moustiques se développent plus vite et le parasite se multiplie lui aussi plus rapidement.

Dans les régions endémiques ces trois variables se situent régulièrement dans la fourchette propice à la transmission du

paludisme, tandis que dans les zones sujettes aux épidémies au moins une des variables n'est pas incluse dans cette fourchette. Les épidémies surviennent lorsque cette variable change et devient favorable à la transmission du paludisme. Sachant cela, on a développé des outils qui peuvent être utilisés pour prédire les zones qui pourraient être touchées par des épidémies de paludisme (Cf. "Outils liés aux informations climatiques pour le contrôle du paludisme").

Les recherches récentes utilisant les données historiques relatives à la pluviosité et les chiffres d'incidence du paludisme fournis par le Botswana ont établi un lien entre l'augmentation de la pluviosité totale et une incidence accrue du paludisme plusieurs semaines après (Thomson *et al.*, 2005). La transmission du paludisme est complexe et influencée par d'autres facteurs que le climat, mais une fois que l'on a quantifié et tenu compte des tendances de facteurs non climatiques, c'est la variabilité de la pluviosité qui en fait explique plus des deux tiers de la variabilité de l'incidence de la maladie. Ceci signifie que le suivi de la pluviosité peut être utilisé pour prévenir plusieurs semaines à l'avance des épidémies possibles. Ces mêmes travaux de recherche sont allés plus loin et ont établi des liens entre l'incidence du paludisme et les températures de surface de la mer, lesquelles affectent les pluies continentales et sont utilisées pour les prévisions saisonnières. Des analyses effectuées ultérieurement ont confirmé que les prévisions saisonnières peuvent donner des indications utiles de la probabilité d'une épidémie plusieurs mois à l'avance (Thomson *et al.*, 2006).

Outils liés aux informations climatiques pour le contrôle du paludisme

La Climate and Malaria Resource Room (Salle de documentation sur le climat et le paludisme) de l'IRI (<http://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/.Health/.Regional/.Africa/.Malaria/>) contient des produits qui illustrent l'occurrence historique et modélisée des conditions climatiques propices à la transmission du paludisme en Afrique, ainsi que des produits dynamiques qui permettent de suivre certaines de ces conditions (par exemple les précipitations) à des fins d'alerte précoce contre les épidémies.

Outils pour le paludisme endémique

Faute de données épidémiologiques adéquates sur la distribution du paludisme en Afrique, les informations climatiques sont utilisées depuis longtemps pour élaborer des cartes de risques de paludisme qui illustrent la présence des conditions climatiques propices à la transmission endémique.

Par exemple, l'outil Seasonal Climatic Suitability for Malaria Transmission (CSMT) (Conditions climatiques saisonnières propices à la transmission du paludisme) (Cf. Figure 10) est une carte interactive qui indique le nombre de mois durant l'année pendant lesquels les conditions climatiques sont considérées adéquates pour la transmission du paludisme. La carte est basée sur des seuils établis empiriquement de précipitations mensuelles, de température et d'humidité relative (c'est-à-dire précipitations d'au moins 80 mm, température moyenne d'entre 18 et 32°C et humidité relative moyenne d'au moins 60%).

Le modèle de distribution des conditions climatiques saisonnières requises pour la transmission du paludisme élaboré par la collaboration Pan-African Mapping Malaria Risk in Africa (MARA) (Collaboration panafricaine Atlas du risque de la malaria (du paludisme) en Afrique) figure lui aussi dans la Climate and Malaria Resource Room. A l'instar du CSMT, il ne se base pas sur des données réelles relatives au paludisme, mais sur des moyennes climatiques recueillies sur de longues périodes et il permet donc de comprendre le potentiel de transmission dans l'ensemble du continent durant une année moyenne. Ces outils sont tous deux compatibles avec l'outil HealthMapper (Outil de cartographie de la santé publique) de l'OMS, ce qui les rend facilement accessibles aux experts de la santé.

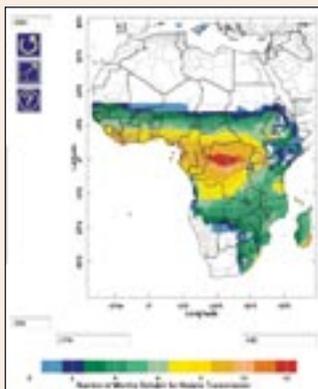
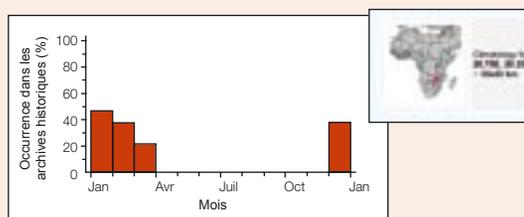


Figure 10.

Carte interactive indiquant la présence des conditions climatiques saisonnières propices à la transmission du paludisme

Les utilisateurs peuvent découvrir où, quand et pour combien de temps la combinaison de conditions climatiques pourrait être propice à la transmission du paludisme dans le continent africain en cliquant sur le point de la carte qui les intéresse.



Outils pour le paludisme épidémique

Un ensemble d'outils a été mis au point pour aider la communauté de lutte contre le paludisme à suivre les précipitations et les conditions environnementales associées dans les zones sujettes aux épidémies. Tous ces outils sont automatiquement mis à jour lorsque de nouvelles données sont disponibles (environ tous les 10 à 16 jours).

L'interface du système d'alerte précoce et de réaction au paludisme (MEWS) facilite la compréhension de la saison des pluies en cours en fournissant un contexte saisonnier et historique. Il présente les estimations les plus récentes, mises à jour tous les 10 jours, de la pluviosité et génère des chronogrammes basés sur des paramètres précisés par l'utilisateur, qui fournissent une analyse des précipitations récentes comparées à celles des saisons précédentes et à la moyenne historique à court terme.

Deux cartes supplémentaires fournissent un contexte spatial pour les analyses temporelles générées par l'interface MEWS. La carte des différences de précipitations estimées met en évidence la différence entre les estimations les plus récentes des précipitations (à intervalle de 10 jours) et la même moyenne historique à court terme utilisée par le MEWS. La deuxième carte, pourcentages des estimations des précipitations, illustre les plus récentes estimations des précipitations (à intervalle de 10 jours) comme pourcentages de la moyenne à court terme.

Les informations sur la végétation se sont également avérées utiles pour comprendre les précipitations récentes. La salle de documentation (*resource room*) englobe par conséquent plusieurs outils d'analyse de la végétation, y compris des images TERRA-MODIS à haute résolution spatiale (250 m) et des outils interactifs qui analysent l'Indice de végétation normalisé (NDVI) et l'Indice de végétation amélioré (EVI). Ces outils se concentrent à l'heure actuelle sur les zones sujettes aux épidémies de l'Afrique occidentale et orientale, en plus de Madagascar, mais ils seront prochainement étendus à d'autres régions africaines.



Il est possible de prévenir les épidémies en pulvérisant les sites potentiels de reproduction ; G. Pirozzi/Panos Pictures

Le contexte de politique générale

La Nouvelle stratégie mondiale pour le contrôle du paludisme, élaborée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et adoptée par la communauté des nations affectées en 1992, reconnaît que le contrôle du paludisme ne peut pas être assuré au moyen d'une seule solution rapide, mais qu'il requiert une gamme d'interventions (OMS et UNICEF, 2003). Les quatre éléments techniques de base de la stratégie sont :

- Assurer un diagnostic précoce et un traitement rapide

- Planifier et mettre en œuvre des mesures sélectives et préventives, y compris la lutte anti-vectorielle
- Détecter tôt, contenir ou prévenir les épidémies
- Renforcer les capacités locales en matière de recherches stratégiques et appliquées pour permettre et favoriser l'évaluation régulière de la situation du pays en matière de paludisme, en particulier les facteurs déterminants écologiques, sociaux et économiques de la maladie.

Plusieurs initiatives ont été lancées pour lutter contre le paludisme en Afrique. En 1996, une Stratégie accélérée pour le contrôle du paludisme dans la région africaine a été approuvée par l'OMS et, en 1997, la Réunion des chefs d'Etat de l'Organisation de l'unité africaine (OUA) a fait une déclaration sur le contrôle du paludisme. En 1998, l'OMS, le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), le Fonds des Nations

Unies pour l'enfance (UNICEF) et la Banque mondiale lancèrent le Partenariat mondial Roll Back Malaria (Faire reculer le paludisme), lequel compte à présent plus de 90 partenaires. Roll Back Malaria cherche à identifier les parties prenantes, à consolider les recherches et à apporter un soutien concerté au contrôle du paludisme grâce au développement de systèmes de santé nationaux et régionaux plus solides. Il vise à obtenir un engagement accru de la part du secteur privé dans le cadre d'une nouvelle campagne visant à trouver de nouveaux outils de contrôle au travers de sa Medecines for Malaria Venture, du Malaria Vaccine Fund et du Fonds mondial de lutte contre le sida, la tuberculose et le paludisme. Les chefs d'Etat africains ont exprimé leur soutien en faveur de l'initiative Roll Back Malaria dans la Déclaration d'Abuja de 2000.

Dans le cadre des cibles d'Abuja pour l'initiative Roll Back Malaria en Afrique, les services nationaux de contrôle du paludisme



Les migrants peuvent être tout particulièrement vulnérables au paludisme ; B.Bannon/UNHCR

sont censés détecter 60% des épidémies de paludisme dans les deux semaines suivant leur commencement et intervenir dans 60% des épidémies dans les deux semaines suivant leur détection. Pour ce faire, ils ont besoin de bonnes informations sur les endroits et le moment où les épidémies risquent le plus de se produire – autrement dit, il leur faut un système efficace d'alerte précoce.

Le système d'alerte précoce et de réaction au paludisme

Le nouveau système d'alerte précoce et de réaction au paludisme (MEWS) a été mis au point par les partenaires de l'initiative Roll Back Malaria, y compris les ministères nationaux de la Santé. Il comporte cinq éléments.

- *Évaluation et suivi de la vulnérabilité.*
Lorsqu'ils connaissent les populations et les zones vulnérables, les services de contrôle sont plus à même de planifier leur réaction avant que ne se déclenche l'épidémie. Parmi les facteurs qui accroissent la vulnérabilité figurent la co-infection avec d'autres maladies, la malnutrition, la résistance aux traitements antipaludiques et la migration de la population, à savoir lorsque des personnes non immunisées vont dans des zones endémiques ou lorsque des "porteurs du parasite" s'installent dans les zones sujettes aux épidémies.
- *Prévisions climatiques saisonnières.* Étant donné le lien établi entre le climat et l'incidence du paludisme, des prévisions fiables peuvent aider à prédire les épidémies. Les prévisions climatiques

saisonniers peuvent donner un temps de préparation de plusieurs mois, permettant ainsi la mise en place de mesures efficaces de contrôle et autres.

- *Suivi environnemental.* Il avertit lui aussi à l'avance de l'arrivée possible d'épidémies, mais avec un délai plus court de 1 à 3 mois. La pluviosité, la température et l'humidité font l'objet d'un suivi, ainsi que la situation de la végétation et les inondations.
- *Surveillance des "cas sentinelles".* Il est crucial de disposer d'un système de surveillance qui détecte rapidement l'augmentation du nombre des cas de paludisme, c'est-à-dire le début d'une épidémie.
- *Planification, état de préparation et intervention.* Les quatre éléments ci-dessus permettent de planifier et de se préparer en vue des épidémies, pour que les interventions puissent être planifiées, puis mises en œuvre, au bon endroit et au bon moment.
Le MEWS a été introduit au cours des quelques dernières années dans les pays d'Afrique australe qui ont des zones sujettes aux épidémies, dont le Botswana, Madagascar, le Mozambique, la Namibie, l'Afrique du Sud, le Swaziland et le Zimbabwe. Le Botswana a constitué un banc d'essai tout particulièrement utile (OMS, 2004). Ce pays, qui chevauche les bordures méridionales de la zone de transmission du paludisme en Afrique, présente de grandes zones sujettes aux épidémies. Il est également doté d'un gouvernement stable et d'un service de santé relativement bien financé qui mène depuis très longtemps des efforts de contrôle du paludisme. Ainsi, lorsqu'il est

averti suffisamment tôt d'une épidémie de paludisme, le Botswana possède la capacité nécessaire pour réagir efficacement.

Le Botswana effectue un suivi régulier de la vulnérabilité. Par exemple, les autorités mènent des évaluations régulières de l'efficacité des médicaments sur les sites clés et de la susceptibilité des moustiques aux insecticides. Elles sont également tenues au courant de la situation relative à la sécheresse et à la sécurité alimentaire dans les zones sujettes aux épidémies. De plus, elles se montrent tout particulièrement vigilantes parmi les groupes souffrant d'autres maladies comme le VIH/le sida et la tuberculose.

Les prévisions saisonnières constituent un nouveau progrès pour le MEWS et pourraient s'avérer très utiles pour la planification et l'état de préparation, car elles donnent des délais de préparation de plusieurs mois. La réunion annuelle du SARCOF, qui a lieu en septembre, constitue le point de départ en Afrique australe, mais une demande d'information plus adaptée aux besoins a abouti à la mise en place, en 2004, d'une deuxième réunion régionale annuelle, le Forum régional sur l'évolution probable des épidémies en Afrique australe (Southern Africa Regional Epidemic Outlook Forum ou Malaria Outlook Forum – MALOF). Le MALOF donne l'occasion aux services chargés du contrôle du paludisme de passer en revue les prévisions climatiques régionales, d'examiner les facteurs de vulnérabilité, de dresser la carte des zones vulnérables et, sur la base de ces activités, d'élaborer des plans d'action pour l'état de préparation en vue d'épidémies durant la saison à venir. Le

MALOF se tient en novembre, le meilleur moment pour assurer une précision satisfaisante des prévisions saisonnières en Afrique australe. Le forum présente également les progrès pertinents réalisés dans le domaine scientifique, comme les nouveaux outils informatiques permettant d'appliquer les prévisions climatiques à la prédiction des épidémies de paludisme.

Pour pouvoir répondre le mieux possible aux besoins de la communauté de la santé, il est absolument crucial que les services climatiques disposent de produits de qualité basés sur la science et qu'ils agissent au bon moment.”

Stephen Connor, IRI.

Au fur et à mesure que la saison avance, un suivi environnemental est effectué au niveau du pays. Les deux principales sources d'information sont les données satellite et



Il faut parfois fournir les médicaments très rapidement dans les zones épidémiques ; A. Crump/OMS -TDR

celles provenant des mesures effectuées sur le terrain dans les stations météorologiques. Au Botswana, ces services bénéficient d'un financement suffisant et fournissent des données fiables et opportunes ; d'autres pays africains ont des services météorologiques dotés de moyens inférieurs, ce qui limite l'utilisation en temps réel des données recueillies par les stations sur le terrain.

Le Programme de l'OMS de lutte antipaludique inter-pays d'Afrique australe fournit lui aussi des informations régulières régionales et spécifiques au pays tout le long de l'année. Ce programme est en contact avec les programmes nationaux chargés du contrôle du paludisme tous les 10 jours, pour fournir des estimations des précipitations sur 10 jours et contribuer à l'examen de la situation actuelle en matière de paludisme sur la base de ces estimations et des travaux de surveillance effectués dans le pays concerné. Le programme de l'OMS diffuse également des bulletins comportant des informations comme des cartes de risque d'épidémie et les tendances des pays en ce qui concerne le paludisme, ainsi que des estimations des précipitations. Une fois la saison du paludisme finie, les bulletins "post-mortem" donnent des informations détaillées sur les épidémies et les activités de contrôle menées au sein des pays et se penchent sur les réussites et les échecs durant la saison, y compris les enseignements.

La surveillance des cas revêt elle aussi une importance vitale. Ici encore, le Botswana est exemplaire : il a trois niveaux d'alerte liés au nombre croissant des cas (seuils) par semaine. Chacun des trois seuils a des actions distinctes

prédéterminées qui lui sont associées, ce qui élimine toute confusion possible sur ce qu'il convient de faire en cas d'alerte. Par exemple, un seuil de 600 cas non confirmés par semaine déclenche l'action 1, laquelle consiste à déployer des membres du personnel supplémentaires dans la zone. Un seuil de 800 cas non confirmés par semaine déclenche l'action 2, qui consiste à déployer des équipes mobiles de traitement. Lorsque le seuil de 3.000 cas non confirmés par semaine est dépassé, la zone est prononcée zone de catastrophe – et un plan d'intervention en situation de catastrophe est mis en marche.

Une fois un système fonctionnel d'alerte précoce en place, les pays sujets aux épidémies peuvent planifier leur réaction aux épidémies de paludisme. Au Botswana, si une épidémie semble probable avant la saison paludique, des conteneurs d'urgence sont préparés qui contiennent des centres mobiles de traitement et les fournitures médicales nécessaires. Ils peuvent être facilement transportés vers les zones épidémiques au besoin. À mesure que la saison avance, le suivi environnemental permet de préciser quelles sont les zones soumises à un risque immédiat, de manière à ce que les activités de contrôle comme la pulvérisation d'insecticides et la sensibilisation de la population puissent être mieux ciblées (Cf. "Engagement de la communauté dans le contrôle du paludisme épidémique"). Si la surveillance indique les débuts d'une flambée épidémique, des mesures comme la mobilisation des centres de traitement d'urgence et le déploiement d'agents de santé supplémentaires sont mises en œuvre.

Engagement de la communauté dans le contrôle du paludisme épidémique

Les stratégies actuelles pour le contrôle du paludisme dépendent pour la plupart de ce que les personnes et les communautés prennent elles-mêmes des mesures pour réduire les sites de reproduction des moustiques, installer et dormir sous des moustiquaires, bien accueillir les équipes de pulvérisation, que ce soit chez elles ou dans les installations de santé voisines. Ces stratégies ne porteront leurs fruits que lorsque les communautés comprendront les causes du paludisme et la manière de prévenir et de traiter la maladie – et seront persuadées de prendre les mesures nécessaires en fonction de ces informations. Ceci signifie que la communication sur ces sujets est cruciale.



A. Crump/OMS -TDR



A. Crump/OMS -TDR

Dans les zones sujettes aux épidémies, les communautés, y compris le personnel médical local, ne connaissent souvent pas bien les symptômes du paludisme, qui peuvent ne se manifester qu'une fois tous les 10 ans environ. Dans ces zones, si l'on veut éviter que de nombreuses personnes périssent, il est encore plus vital de communiquer rapidement le risque d'épidémie, d'identifier le paludisme lorsqu'il survient et de définir et mettre en œuvre des stratégies appropriées d'intervention. La décentralisation des services de santé est le mantra de la prestation de services dans ce domaine depuis les années 80, mais elle constitue un défi gigantesque pour le contrôle des épidémies dans les situations où une intervention rapide est nécessaire avec des moyens qui, souvent, ne sont pas disponibles au niveau de la communauté.

La saison du paludisme de 2005–2006

La réunion du SARCOF de septembre 2005 indiqua des précipitations supérieures à la normale pour la plus grande partie de l'Afrique australe avant le commencement de la saison du paludisme. La réunion du MALOF de novembre 2005 évalua la vulnérabilité à des flambées épidémiques de paludisme sur la base d'une prévision mise à jour des précipitations. La plupart des pays avaient enregistré une pluviosité médiocre pendant les trois saisons récentes, de sorte que cette prévision indiquait une forte probabilité d'épidémies de paludisme dans les zones sujettes aux épidémies.

Les pluies s'avèrent être plus importantes et plus longues que la normale. Le premier bulletin de 2006 du programme de l'OMS de lutte antipaludique inter-pays signala qu'"on peut s'attendre à des épidémies de paludisme et une augmentation de l'incidence durant les mois d'avril et mai. Il y a un risque relativement accru d'épidémies de paludisme au Botswana, en Namibie, dans les zones montagneuses de Madagascar, du Mozambique, de la Zambie et du Zimbabwe".

Des flambées de paludisme furent ensuite signalées au Botswana, à Madagascar, en Namibie, en Afrique du Sud et au Zimbabwe.

La Zambie signala elle aussi une augmentation liée aux inondations de l'incidence du paludisme qui déclencha une situation d'urgence.

Le bulletin "post-mortem" du programme inter-pays de l'OMS fit un compte rendu des réactions des pays. En voici quelques extraits :

Namibie : L'état de préparation pour la saison était bien meilleur cette année que durant la saison précédente. La plupart des activités de prévention du paludisme ont été entreprises de manière opportune et sont parvenues à une couverture satisfaisante. Cependant, du fait des facteurs de risque et de la vulnérabilité en présence, des épidémies de paludisme ont tout de même eu lieu dans certaines zones du pays et elles ont fait l'objet d'une réaction appropriée.

Afrique du Sud : Durant la saison actuelle, on n'a signalé des épidémies que dans la province de Limpopo en décembre et janvier...

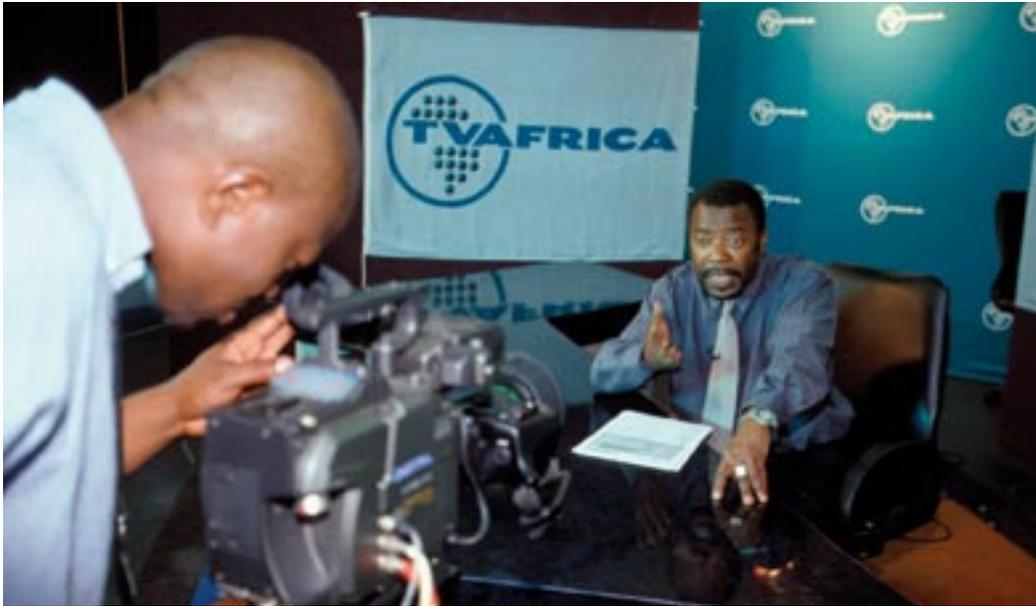
Un travail important d'éducation de santé a été entrepris, centré sur les communautés à risque. Les médias ont également été très utilisés pour faire parvenir le message aux communautés à risque et la surveillance a été renforcée au moyen de mises à jour quotidiennes jusqu'à ce que la flambée ait été maîtrisée.

Zimbabwe : Certains districts se sont heurtés au manque de personnel et à quelques problèmes logistiques... Les enquêtes sur les épidémies et la réaction aux flambées localisées n'ont pas été menées à temps à cause du manque d'essence pour les véhicules. Le contrôle de la qualité des activités de pulvérisation a lui aussi été problématique, à cause des problèmes de transport dans certaines parties du pays.

Botswana : Les épidémies de paludisme dans la région d'Okavango étaient liées à l'augmentation de la pluviosité dans le delta



Les moustiquaires sont très encouragées dans le cadre du contrôle du paludisme ; elles sont tout particulièrement efficaces lorsqu'elles sont imprégnées d'insecticide ; USAID



L'Afrique du Sud a recours aux médias pour transmettre le message d'alerte concernant le paludisme ; R.Giling/Still Pictures

de l'Okavango. La couverture de la pulvérisation résiduelle dans les locaux d'habitation était de 60% et des moustiquaires imprégnées d'insecticide ont donc été distribuées... Cela fait cinq ans que l'incidence du paludisme diminue dans ce pays.

Les chiffres relatifs aux cas de paludisme enregistrés durant cette saison commencent à paraître tandis que nous préparons ce rapport (août 2006). Comme point de comparaison, 1996–97 a également été une année pluvieuse ayant suivi plusieurs années sèches et on a assisté à une importante incidence du paludisme en conséquence. Les chiffres obtenus jusqu'ici montrent qu'au Botswana, le nombre de cas durant la saison 2005–2006 a été environ 10 fois inférieur à celui de 1996–97. Au Zimbabwe, ils se situaient environ à la moitié et en Afrique du Sud au tiers. Plusieurs

facteurs auront contribué à la diminution du nombre de cas ; en particulier les mesures de contrôle comme les traitements médicaux sont plus largement disponibles qu'il y a 10 ans. Cependant, l'alerte précoce et l'état de préparation qui rendent possible la prévention y ont également contribué.

Implications pour les bonnes pratiques de GRC

Le MEWS est précieux pour les pays touchés par des épidémies de paludisme, en particulier ceux qui n'ont pas beaucoup de moyens et qui doivent cibler leurs efforts précisément et efficacement (Da Silva *et al.*, 2004). Les pays d'Afrique australe qui ont introduit le MEWS dans leurs programmes de contrôle du paludisme ont considérablement amélioré leur état de préparation et leur intervention.

Inévitablement, certains pays ont des moyens et une capacité plus importants que d'autres pour mettre en œuvre le MEWS et en exploiter tous les avantages. Si la mise en œuvre au Botswana a été couronnée de succès, des problèmes politiques et économiques divers ont limité la réussite dans d'autres pays. La crise récente du Zimbabwe a compromis son programme de contrôle du paludisme et son aptitude à tirer le meilleur parti possible du MEWS, comme le révèle l'extrait du bulletin "post-mortem". Le Mozambique et l'Angola sortent tous deux de conflits à long terme et ont de nombreux besoins de développement en concurrence à satisfaire à court terme, ce qui restreint leurs programmes de lutte antipaludique. La plupart des pays africains ont des fonds très limités pour la mise en œuvre

La qualité de l'intervention lors des épidémies dans les pays mettant en œuvre le MEWS s'est considérablement améliorée. Les programmes nationaux de contrôle du paludisme sont en mesure de faire des prévisions pour la saison de transmission et de détecter les épidémies dès leur début et ils organisent des interventions très efficaces pour les contrôler avant qu'elles n'échappent à tout contrôle et par conséquent pour réduire au minimum la souffrance et le nombre de morts. Il est certain que le MEWS transforme la manière dont les épidémies de paludisme sont gérées en Afrique australe.

Joachim Da Silva, Agent chargé des épidémies et des situations d'urgence, Programme de l'OMS de lutte antipaludique inter-pays d'Afrique australe.

de systèmes d'alerte précoce et de mesures de réaction. Une quantité supérieure de fonds est, toutefois, proposée aux programmes nationaux de lutte contre le paludisme par le Fonds mondial de lutte contre le sida, la tuberculose et le paludisme et par la Banque africaine de développement.

Le paludisme est parmi les nombreuses questions de développement qui traversent les frontières nationales. Les activités du MEWS au niveau régional démontrent une bonne collaboration dans les efforts effectués pour relever ce défi commun, mais il faudra peut-être mettre en œuvre des efforts plus intégrés de gestion lorsque la complexité de la situation relative au paludisme au niveau régional sera mieux comprise. Par exemple, des précipitations importantes en Angola pourraient accroître le débit des rivières au Botswana et en Namibie, augmentant du même coup la disponibilité de sites de reproduction pour les moustiques dans ces pays. De plus, les personnes migrent en traversant des frontières et d'un niveau d'endémicité à un autre, ce pour une variété de raisons. Ces facteurs, et d'autres, devront être incorporés dans des stratégies réussies de gestion du paludisme aux niveaux régional et national.

Le déploiement du MEWS dans sa version prototype ayant été un succès en Afrique australe, le moment est venu de se demander comment il pourrait être amélioré. Parmi les manières prometteuses d'avancer on peut citer les trois suivantes :

- Amélioration des services climatiques et des outils facilitant la prise de décisions, développés spécifiquement pour satisfaire

les besoins des services chargés du contrôle du paludisme (par ex. cartes dynamiques des risques pour l’alerte précoce contre le paludisme, utilisation des informations satellite appropriées)

- Surveillance améliorée des sites sentinelles, tenant compte des changements au niveau de l’évaluation des risques d’épidémie
- Meilleure utilisation des médias. Le rôle des médias dans l’alerte précoce contre le paludisme semble sous-développé dans la plupart des pays qui utilisent le MEWS. L’Afrique du Sud semble avoir reconnu le potentiel de la participation des médias, mais dans d’autres pays on n’a pas encore commencé à l’exploiter.

Conclusion

Le MEWS a démontré son utilité en Afrique australe et a des applications potentielles dans tous les pays africains dans lesquels surviennent

des épidémies de paludisme. Il est actuellement piloté en Erythrée. Il présente aussi un potentiel pour les pays non-africains, dans les zones touchées par le paludisme d’Asie et d’Amérique latine.

L’approche du MEWS renforce les systèmes d’information et de surveillance dans le domaine de la santé, ce qui entraînera des avantages pour la gestion d’autres maladies sensibles au climat. De fait, le développement des infrastructures de santé publique a été identifié par le Groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat comme “la stratégie d’adaptation présentant le meilleur rapport qualité-coûts et la plus urgente” face au défi du changement climatique. Ainsi, les enseignements du MEWS peuvent influencer les progrès des services de santé publique dans le sens de la réalisation des cibles des OMD, tout en facilitant l’adaptation au changement climatique.

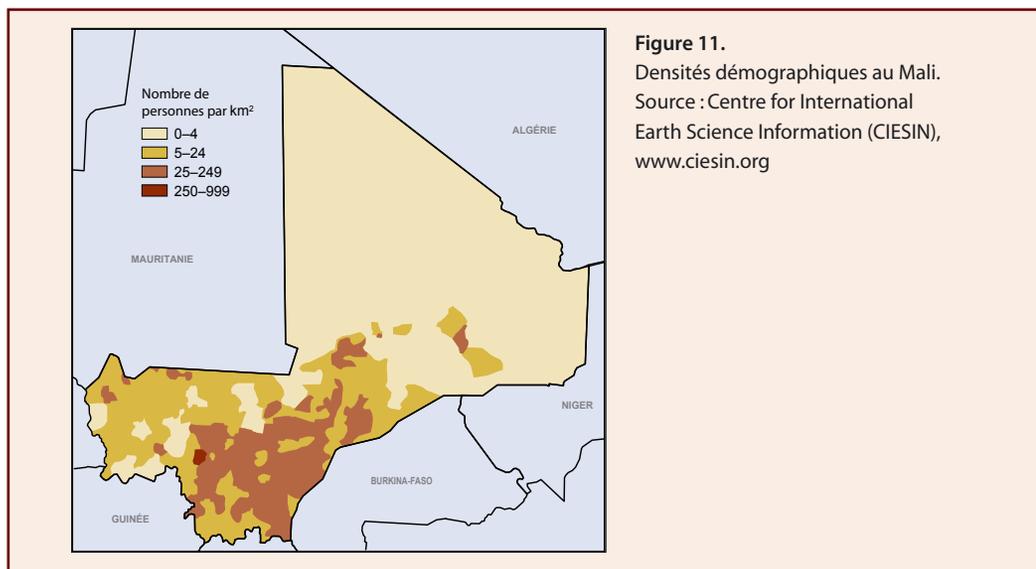
L'agriculture au Mali

Toile de fond

Environ 65% des terres maliennes sont soit désertiques soit semi-désertiques et moins de 4% sont utilisées pour les cultures. L'agriculture alimentée par les eaux pluviales (ou agriculture pluviale) est, cependant, le point d'appui des moyens de subsistance de la plus grande partie des populations rurales et c'est dans le sud du pays que vit la plus grande partie de la population (Figure 11). Même ici, les sécheresses fréquentes font de l'agriculture une activité à haut risque, comme en témoigne le haut degré de pauvreté et de sous-nutrition. Quelque 64% des 12 millions d'habitants du Mali vivent en dessous du seuil de pauvreté et le taux d'alphabétisation est faible. Bien que le pourcentage de la population souffrant de sous-nutrition ait diminué quelque peu, pas-

sant de 29% en 1991 à 28% en 2002, le nombre de personnes souffrant de sous-nutrition a augmenté de 800.000 du fait de la croissance démographique.

Reconnaissant que les communautés rurales ont besoin d'aide pour gérer les risques associés à la variabilité des précipitations, la Direction nationale de la météorologie (DNM) du Mali, le service météorologique national, a lancé un projet, il y a quelque 25 ans, grâce à un financement étranger, afin de fournir des informations climatiques aux populations rurales, et en particulier aux agriculteurs. Au fil des ans, ce projet a évolué pour devenir une collaboration d'envergure et efficace entre les organismes gouvernementaux, les institutions de recherches, les médias, les services





Les sécheresses récurrentes sont un fléau pour l'agriculture pratiquée par les petits exploitants du Mali ; C.Jaspars/Panos Pictures

de vulgarisation et les agriculteurs. Ce projet se montra très novateur dès le début – le premier en Afrique à avoir fourni directement aux agriculteurs des conseils et des recommandations liés au climat et à les avoir aidés à mesurer les variables climatiques eux-mêmes pour qu'ils puissent incorporer les informations climatiques dans leurs processus de prise de décisions.

Politiques générales et planification pour une agriculture durable

Après les graves sécheresses des années 70, la communauté sahélienne s'est unie pour créer des institutions et des partenariats régionaux qui permettraient de mettre les ressources en commun afin de réduire au minimum les impacts des sécheresses futures. En septembre 1973, le Comité permanent inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS) fut établi. Ceci fut suivi, en 1975, par la création du Centre régional de formation et d'application en

agrométéorologie et hydrologie opérationnelle (AGRHYMET) par le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), l'Organisation météorologique mondiale (OMM), l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et la communauté internationale, dans le cadre d'une coopération avec le CILSS. L'AGRHYMET est mandaté pour favoriser la formation, l'information et les recherches dans les domaines de la sécurité alimentaire, du contrôle de la désertification et de la gestion des ressources naturelles.

L'AGRHYMET œuvre pour renforcer les services météorologiques et hydrologiques dans la région sahélienne. En 1982, avec l'assistance de l'AGRHYMET, le soutien technique de l'OMM et le soutien financier de la Coopération suisse au développement (CSD), le service météorologique du Mali entreprit un projet visant à faire parvenir les informations agrométéorologiques aux communautés et aux autorités rurales, afin de les aider à prendre

leurs décisions concernant les activités agricoles et la sécurité alimentaire. Ce projet existe encore aujourd'hui.

Le projet agrométéorologique

Ce projet débuta en 1982 par une phase expérimentale, qui fut suivie de phases d'évaluation, de renforcement des capacités et de transposition d'échelle. En fait, l'évaluation et le renforcement des capacités commencèrent peu après le début de la phase expérimentale et se poursuivirent ensuite simultanément. Avec le soutien de la CSD pendant ses 23 premières années, la stratégie du projet, dès le début, prévoyait que le gouvernement malien prendrait la relève de la planification, de la gestion et du financement du projet. Après un transfert graduel des responsabilités au fil des ans, le gouvernement malien assumait la pleine responsabilité du projet en 2005.

Lors du lancement du projet, les agriculteurs recevaient déjà des conseils des agents de vulgarisation agricole, par exemple sur la

gestion des sols, l'utilisation d'engrais, les variétés appropriées de cultures et la rotation des cultures. Le projet cherchait à identifier si et comment les informations climatiques pouvaient également leur être utiles.

Au tout début, un groupe de travail multidisciplinaire composé d'experts dans les domaines techniques, du développement et des recherches fut mis sur pied pour planifier et exécuter le projet. Ce groupe, dont les membres se réunissent encore aujourd'hui, englobe des membres du service météorologique, du ministère de l'Agriculture, d'instituts de recherches agricoles, d'organismes de développement rural, de la communauté des agriculteurs et des médias. Les membres des différents groupes apportent les contributions suivantes :

- Les utilisateurs définissent les données et les produits liés au climat dont ils ont besoin
- Le service météorologique analyse les aspects techniques de ces données et produits



On demande régulièrement aux agriculteurs de faire des commentaires sur la question de savoir si le projet satisfait ou non leurs besoins ; M. Hellmuth/IRI

- Le ministère de l'Agriculture, les services de vulgarisation et les groupes de recherche travaillent sur les questions liées à la production alimentaire, à la santé/protection des cultures et au choix des variétés de produits cultivés
- Les organismes de développement rural se concentrent sur le renforcement des capacités et sur la diffusion des informations.
- Les médias sensibilisent les utilisateurs et diffusent des informations climatiques et agrométéorologiques.

L'une des plus importantes fonctions du groupe a été de faire office d'«institution-charnière», de combler le fossé entre le secteur du climat et la communauté agricole en «traduisant» les informations climatiques en informations et conseils utiles pour les agriculteurs.

La première étape fut la visite des membres du personnel de projet auprès des agriculteurs pour leur demander quel type d'informations leur serait utile. Ils conclurent que les besoins fondamentaux des agriculteurs tournaient autour des informations sur le début et la fin de la saison des pluies et sur la quantité et la distribution des précipitations. Ces conclusions influencèrent la phase expérimentale, qui chercha des méthodes de fournir les moyens aux agriculteurs d'accéder et d'utiliser ce type d'information.

Durant la première année, les travaux expérimentaux se concentrèrent sur 16 agriculteurs qui cultivaient le mil à chandelle, le sorgho, le maïs, le coton et l'arachide dans la région de Bancoumana, dans le sud du pays. C'étaient les agriculteurs «représentatifs», c'est-à-dire qu'ils travaillaient directement avec

le projet et assuraient également des liens avec la communauté agricole dans son ensemble. Les agriculteurs géraient deux parcelles : une parcelle expérimentale, dans laquelle ils prenaient les décisions sur la base des informations agrométéorologiques, et une autre dans laquelle ils se basaient sur les indicateurs traditionnels pour prendre les décisions. Les agriculteurs se basaient traditionnellement sur des observations de la lune, ainsi que sur des signes comme l'apparition de certains oiseaux, la chute de fruits de certains arbres et le mouvement des termites, pour indiquer le début et le caractère de la saison des pluies. Leurs décisions portaient sur le moment où il fallait préparer les champs, sur la manière de semer et les graines à semer, sur le moment où il fallait désherber et sur celui où il convenait d'employer des intrants comme les engrais et les pesticides.

Les agriculteurs reçurent en outre des pluviomètres afin de mesurer les précipitations dans leurs champs et on leur dispensa une formation pour qu'ils apprennent à les utiliser conjointement aux calendriers des semis, lesquels indiquent les dates appropriées pour le semis et les variétés appropriées de cultures dans les différents endroits, selon la pluviosité mesurée par les pluviomètres. De plus, durant toute la saison agricole de mai à octobre, les agriculteurs reçurent des bulletins de 10 jours, qui leur donnaient des informations résumées sur les conditions hydrologiques, météorologiques, agricoles et concernant les organismes nuisibles, ainsi que les conseils et recommandations correspondants. On leur distribuait également des prévisions quotidiennes et hebdomadaires.



Les agriculteurs ont appris à mesurer les précipitations dans leurs propres champs ; M. Hellmuth/IRI

Outre les expériences menées par les agriculteurs, la première phase du projet s'efforça d'encourager la participation et le renforcement des capacités parmi les agents de vulgarisation agricole, d'établir des voies permettant la circulation des informations entre les parties prenantes et de développer des méthodes pour le traitement rapide des données et leur conversion en conseils appropriés et utiles. Le projet renforça également les capacités des agriculteurs au moment de recueillir et d'utiliser les informations agrométéorologiques. Chaque année, les membres du personnel du projet rendaient visite aux agriculteurs participants au début, au milieu et à la fin de la saison agricole, afin de recueillir leurs réactions et commentaires.

Les résultats du terrain à la fin de la première année mirent en évidence des augmentations de rendement pour les parcelles sur lesquelles les agriculteurs avaient utilisé des informations agrométéorologiques par rapport à celles gérées selon les méthodes traditionnelles (Tableau 3). En conséquence, en 1984, il y eut une demande importante de pluviomètres, d'informations agrométéorologiques et de formation émanant des communautés voisines. Le projet se développa graduellement au cours des quelques années suivantes et, en 1990, quelque 80 agriculteurs représentatifs avaient suivi la formation officielle.

Les médias commencèrent à jouer un rôle central dans la diffusion des informations agrométéorologiques aux alentours de 1988, lorsque les réseaux nationaux et ruraux de radio et de télévision furent introduits dans le projet.

La phase de transposition d'échelle du projet, qui se poursuit aujourd'hui, commença véritablement lors d'un grand atelier de travail pour les parties prenantes qui eut lieu en 1993 et durant lequel les participants évaluèrent leurs activités durant les années de la période 1989–1993. Ces ateliers d'évaluation se tiennent désormais dans chaque région tous les deux ans. La phase de transposition d'échelle a abouti aux résultats suivants :

- Le nombre d'agriculteurs représentatifs participant au projet a augmenté pour atteindre plus de 2000
- Le nombre de districts participants s'est accru et se monte aujourd'hui à cinq
- La production locale de pluviomètres a commencé ; ils commencent à remplacer les pluviomètres importés, plus coûteux

Tableau 3. Rendement du sorgho et du mil à chandelle dans les parcelles expérimentales et traditionnelles, 1983–1986.

Culture	Année	Lieu	Rendement (kg/ha)		Evolution du rendement (%)	
			Traditionnelle (T)	Expérimentale (E)		
Sorgho	1983	Bancoumana	1.403	1.489	6	
		Kéniéroba	732	897	23	
	1984	Bancoumana	1.440	1.530	6	
		Kéniéroba	1.081	1.284	19	
	1985	Bancoumana	1.249	1.469	18	
		Kéniéroba	503	783	56	
	1986	Bancoumana	1.367	1.351	-1	
		Kéniéroba	667	1.021	53	
	Mil à chandelle	1983	Kongola	479	643	34
			Makandiana	611	733	20
1984		Kongola	899	1.019	13	
		Makandiana	802	1.256	57	
1985		Kongola	846	979	16	
		Makandiana	878	1.075	22	
1986		Kongola	864	1.071	24	
		Makandiana	746	908	22	

Source : Données de la Société Nationale d'Etudes pour le Développement.

- Deux équipes multidisciplinaires de niveau local ont été créées en 2001, pour aider chaque communauté rurale de manière plus efficace. Deux groupes de plus sont en cours de développement dans d'autres régions. Ces groupes viennent compléter le groupe de niveau national et permettent au projet de travailler en plus étroite collaboration avec les agriculteurs
- Plus de 50 bicyclettes ont été fournies aux agriculteurs représentatifs pour faciliter l'enregistrement et la transmission des données des pluviomètres aux services météorologiques nationaux, ce par l'intermédiaire des bureaux régionaux
- Des informations agrométéorologiques sont fournies à un nombre croissant

d'organisations d'agriculteurs, de programmes ruraux, d'organismes de développement et d'ONG ; par exemple, la Compagnie Malienne de Coton, l'Office de riz Ségou (ORS), l'Organisation de la Haute Vallée du Niger (OHVN) et l'ONG suisse Programme d'Appui aux Initiatives des Producteurs et Productrices Agricoles (PAIP/HELVETAS).

Les informations climatiques sont recueillies auprès de sources diverses – l'OMM, l'IRI, le Centre africain pour les applications de la météorologie au développement (ACMAD), le service météorologique national, les agences de développement rural et de vulgarisation agricole et les agriculteurs eux-mêmes – avant l'analyse, la formulation de conseils et la diffu-



Les agriculteurs amènent leurs données relatives aux précipitations jusqu'aux bureaux régionaux à bicyclette ; M. Hellmuth/IRI

sion des informations. Celles-ci sont traitées et fournies à trois niveaux :

- Des prévisions saisonnières sont produites par l'ACMAD en utilisant des données émanant de sources internationales. Les informations liées à ces prévisions ne sont pas fournies directement aux agriculteurs mais sont traitées par le groupe de travail multidisciplinaire, qui les utilise dans la préparation des bulletins de 10 jours. Les informations sont également transmises au gouvernement pour qu'il puisse les utiliser dans le cadre de la planification relative à la sécurité alimentaire.
- Des prévisions météorologiques d'un à trois jours sont préparées par le service météorologique conformément aux normes de l'OMM et sont adaptées à l'échelle de zones ou régions cibles spécifiques. Elles sont diffusées par des stations de radio

nationales et locales. Les informations sont utilisées par les agriculteurs pour décider, par exemple, du moment où ils doivent préparer les terres, de celui où il convient de semer et du moment où il faut appliquer engrais et pesticides.

- Les bulletins de 10 jours produits par le groupe de travail multidisciplinaire constituent la base des informations et des conseils adressés aux agriculteurs (Tableau 4), ainsi qu'aux décideurs au niveau national qui travaillent sur la situation du pays en matière de sécurité alimentaire. Ils sont diffusés par la radio et la télévision, ainsi que sur papier. Les bulletins rendent compte de l'état des cultures, des ressources en eau et des conditions météorologiques, ainsi que des questions relatives à la santé des cultures et de celles concernant les pastoralistes, les éleveurs et les marchés agricoles. Ils font également des prévisions sur les conditions futures.

Comme on l'a mentionné ci-dessus, les médias commencèrent à jouer un rôle essentiel dans la diffusion des informations agrométéorologiques aux alentours de 1988, lorsque les réseaux ruraux et nationaux de radio et de télévision furent introduits dans le projet. La radio, en particulier, est un moyen important d'arriver aux populations pauvres. Selon une enquête sur les auditeurs et les téléspectateurs effectuée en 2003 par l'Office du Mali de la Radio et de la Télévision, 80% des auditeurs de radio dans les zones du projet suivent les bulletins agrométéorologiques. La télévision est un moyen de communication moins utile puisque moins d'1% de la population malienne

Tableau 4. Conseils pour les agriculteurs sur la base des conditions agrométéorologiques durant la période du 11 au 20 juillet 2006 et valides pour la période du 21 au 31 juillet 2006.

Lieu	Conseils pour les agriculteurs
Sikasso, Bougouni, Kolondiéba, Koutiala, Kangaba, Kéniéba, Kita, Bancoumana, Siby, Dangassa, Dialakoroba et Naréna	Peuvent planter le mil à chandelle ou le sorgho à 90 jours durant la période de 10 jours du 21 au 31 juillet 2006
Banamba	Peuvent planter le maïs, l'arachide ou le niébé à 90 jours si la pluviosité cumulative durant la période du 21 au 31 juillet est supérieure ou égale à 10 mm
Mopti, Bankass, Koro, San, Kolokani, Nara, Nioro, Diéma et Yélimane	Peuvent planter le mil à chandelle, le sorgho, l'arachide ou le niébé

On conseille aux pastoralistes et aux agropastoralistes de fournir davantage de nourriture à leur bétail et de respecter les règles locales concernant la gestion des troupeaux et les zones de pâture pour veiller à ce que leur bétail n'endommage pas les cultures en train de pousser.

possède un téléviseur et il est peu probable que ces personnes soient des agriculteurs. Néanmoins, la même enquête a conclu que 50% des téléspectateurs suivaient les bulletins agrométéorologiques. Les informations climatiques sont diffusées en français (langue officielle du pays) et dans toutes les principales langues locales (par ex. bamana, peuhl, sonrai, dogon, bobo, bozo, tamatcheque et soninke).

Résultats et impact

Les résultats de la saison agricole 2003–2004 montrent que les rendements des cultures et les revenus des agriculteurs étaient plus élevés dans les champs où étaient utilisées les informations agrométéorologiques (“champs agromet”) que dans ceux où elles ne l'étaient pas (Tableau 5). L'augmentation des revenus est considérable, notamment pour le maïs dans la zone de l'OHVN, dans laquelle les agriculteurs ont gagné 80% de revenus de plus grâce aux “champs agromet”.

Les témoignages des agriculteurs indiquent des augmentations considérables de la production de maïs, de sorgho, de mil à chandelle, d'arachide et de coton. Cependant, il faut effectuer des recherches supplémentaires pour évaluer ces résultats, car il est difficile de désigner les informations agrométéorologiques comme la principale raison de l'augmentation du rendement sans avoir effectué une analyse rigoureuse des conditions des champs, des agriculteurs sondés et de l'utilisation d'intrants. Il est, toutefois, évident que les agriculteurs ont le sentiment de courir moins de risques et se montrent donc plus confiants au moment d'acheter et d'utiliser des intrants comme des semences améliorées, des engrais et des pesticides, autant de facteurs qui font augmenter la production.

Après 25 années d'expérience pratique, la capacité des groupes de travail multidisciplinaires nationaux et locaux pour ce qui est de la collecte, de l'analyse et de la diffusion des

Tableau 5. Rendements des cultures et revenus agricoles pour les producteurs prenant des décisions de gestion avec et sans les informations agrométéorologiques, durant la saison

Culture	Zone de développement	Type de champ	Superficie (ha)	Rendement moyen (kg-ha)	Revenus bruts (\$US/ha)	Gain de revenus dans les champs agromet (%)
Mil à chandelle	OHVN	Agromet	2.600	1.204	175	26
		Non-agromet	67.168	957	139	
	DRAMR	Agromet	750	757	110	10
		Non-agromet	45.790	690	100	
	ORS	Agromet	10.400	1.247	181	48
		Non-agromet	461.915	840	122	
Sorgho	OHVN	Agromet	5.375	1.427	193	42
		Non-agromet	470.996	1.005	136	
	DRAMR	Agromet	28.275	955	129	10
		Non-agromet	222.662	871	118	
	ORS	Agromet	2.850	1.562	212	56
		Non-agromet	179.853	1.002	136	
Maïs	OHVN	Agromet	6.075	1.984	249	80
		Non-agromet	27.079	1.105	139	
Arachide	DRAMR	Agromet	6.060	874	237	25
		Non-agromet	102.113	702	190	

Note : DRAMR = Direction régionale d'appui au monde rural
Source : SDC *et al.* (2004).



La radio rurale s'est avérée constituer un outil efficace pour la transposition d'échelle de l'utilisation des informations "agromet"; R. Jones/Panos Pictures

informations agrométéorologiques a beaucoup augmenté. L'aptitude des agriculteurs à comprendre et à assimiler ces informations s'est elle aussi améliorée. En consignait soigneusement les précipitations, les agriculteurs établissent à présent des "profils climatologiques" précieux de leurs propres champs.

Si je devais choisir entre les informations agrométéorologiques et les engrais ? Les informations agrométéorologiques ! Sans elles, l'engrais serait inutile... Bien sûr, si vous me demandiez de choisir entre l'irrigation et les informations agrométéorologiques, je prendrais l'eau.

Konimba Traoré, agriculteur à Ouielessebouyou.

Le gouvernement malien a reconnu les impacts positifs de ce projet et lui a manifesté son appui en 2001 avec un engagement financier pour renforcer le service météorologique. Des bâtiments améliorés pour le service ont ouvert leurs portes en 2004 et environ 1,2 millions de dollars US ont été assignés à la mise en place de nouvelles stations météorologiques et à de nouveaux équipements en 2005–2006.

Implications pour les bonnes pratiques de GRC

Plusieurs facteurs ont contribué aux réussites de ce projet :

- La famine causée par la sécheresse du milieu des années 70 a démontré de manière brutale les effets du climat sur les moyens de subsistance des personnes ; les décideurs politiques ont ainsi commencé à

La plupart d'entre nous travaillons avec ces agriculteurs depuis entre 10 et 20 ans. Au fil des ans, les agriculteurs ont fait des progrès et nous posent maintenant plus de questions et leur formation les a aidés à mieux s'acquitter de leurs tâches... Donnons-nous suffisamment d'informations aux agriculteurs ? C'est toujours trop peu... mais ils se servent de ce que nous leur donnons.

Saliko Berthe, directeur du développement rural, Ouielessebouyou.



Saliko Berthe, directeur du développement rural à Ouielessebouyou et partisan enthousiaste de longue date du projet ; M. Hellmuth/IRI

Lorsque j'entends à la radio qu'il va pleuvoir demain à Koulikoro, je rentre le bois pour qu'il reste sec ou décide de ne pas laver les vêtements ce jour-là, ou bien je commence à préparer mes champs pour les semences. Même s'il ne pleut pas sur mon champ, je sais qu'il pleuvra sur celui de quelqu'un d'autre à Koulikoro et je n'ai rien perdu en me préparant.

Sali Samaké, agriculteur à Koulikoro.



La fourniture de services climatiques aux éleveurs pourrait donner des résultats très intéressants ; C. Hughes/Panos Pictures

accorder une plus importante priorité à la gestion du risque climatique

- Le soutien à long terme du principal bailleur de fonds, SDC, ainsi que le soutien technique de l'OMM
- L'approche du projet centrée sur les agriculteurs, qui a abouti au développement et à l'offre de produits et de services liés au climat pour satisfaire leurs besoins
- Des voies de communication efficaces, en particulier entre les agriculteurs représentatifs et les groupes de travail multidisciplinaires
- L'utilisation de la radio comme moyen efficace de diffuser les informations.

Dès le début, ce projet a collaboré directement avec les parties prenantes au niveau des communautés et à établi des flux d'information bilatéraux. Les agriculteurs reçoivent des données climatiques qui, bien qu'elles émanent

du service météorologique, ont été traitées par les groupes de travail multidisciplinaires pour les transformer en informations et conseils utiles. Les agriculteurs représentatifs sont aussi encouragés à faire part à l'équipe de projet de leurs perceptions concernant l'utilité de ce qu'ils reçoivent. Et les agriculteurs ont également appris à recueillir et à utiliser leurs propres informations climatiques.

Mais à côté de ces succès, le projet a montré quelques limites. Jusqu'ici, il ne s'est concentré que sur une petite gamme de cultures, principalement des céréales et le coton. D'autres produits de base doivent être inclus pour que l'impact sur la sécurité alimentaire soit significatif. Les besoins des producteurs de bétail – un groupe nombreux et important sur le plan économique, tant dans les zones agricoles que dans les zones de pâture – ont été largement ignorés. Il y a également des

insuffisances dans la fourniture d'informations fiables à l'échelle locale aux agriculteurs. Il faut fournir plus de données, par exemple, sur les conditions des sols et la disponibilité d'eau au niveau local. Parmi les problèmes de communication figurent les difficultés de traduction des termes plus techniques dans les langues locales, la mauvaise réception radio dans certaines zones et le faible degré d'alphabétisation et d'instruction formelle parmi les agriculteurs.

L'approche de l'équipe multidisciplinaire s'est parfois heurtée à des difficultés du fait des différentes "interprétations" d'un problème donné par les différentes disciplines. Par exemple, tandis que les agrométéorologues tendent à conseiller un semis plus tardif pour réduire au minimum les risques associés aux sécheresses survenant en début de saison, les

agronomes préfèrent promouvoir comme solution des variétés de cultures plus résistantes à la sécheresse et d'autres technologies.

Ceci est symptomatique d'un défi plus large : la compréhension parmi les agronomes des implications des conditions météorologiques et du climat pour les pratiques des agriculteurs s'est considérablement développée au cours des quelques dernières années et il y a à présent une quantité de connaissances appréciable, ainsi que des produits utiles, prêts à être vulgarisés (Cf. "Recherches agricoles et climat"). Si ces connaissances et ces produits pouvaient être utilisés pour compléter les conseils destinés aux agriculteurs actuellement fournis par le projet, l'impact supplémentaire sur les rendements et les revenus serait considérable. De plus,



L'accès aux marchés est essentiel pour la réussite ; B.Press/Panos Pictures

Recherches agricoles et climat

Au Mali, comme ailleurs en Afrique sahélienne, les priorités de la recherche et du développement agricoles évoluent pour refléter les besoins en mutation des agriculteurs pauvres en ressources. Les recherches agricoles effectuées aux niveaux international et national au cours des 25 dernières années ont permis de mieux comprendre les implications pour l'agriculture de la variabilité et du changement climatiques. Ils affectent les priorités aussi bien pour l'amélioration des cultures que pour la gestion des ressources naturelles.

Défis pour les recherches en vue de l'amélioration des cultures

L'amélioration des cultures vise à accroître l'adaptation, c'est-à-dire le rendement et la stabilité du rendement, des cultures dans une région cible. Les principaux défis pour les recherches en vue de l'amélioration des cultures à la lumière de la variabilité et du changement climatiques résident dans les aspects suivants :

- Exploiter la diversité génétique afin d'améliorer l'adaptation
- Prévoir les besoins futurs et initier des programmes de croisement appropriés à temps.

Au sein d'une espèce de culture, différentes variétés présentent une adaptabilité différente aux stress environnementaux (contraintes subies par l'environnement) comme la température et la pluviosité (Tableau 6). Ceci peut être exploité en étudiant les interactions variété-lieu (génotype x environnement) et en développant des cartes d'adaptation pour différentes variétés. En procédant ainsi pour une gamme d'espèces, on peut améliorer la production pour une région entière.

Les stress qui varient de manière imprévisible, comme la sécheresse, qui peut survenir à tout moment de la saison des pluies, sont difficiles à gérer. Mais certaines espèces et variétés ont des mécanismes d'adaptation spécifiques qui les rendent résistantes aux stress environnementaux de ce type. Ils peuvent être évidents au niveau d'une plante particulière (capacité tampon individuelle) ou à l'intérieur d'un peuplement de plante (capacité tampon du peuplement).

Les variétés traditionnelles de sorgho et de mil à chandelle – principales denrées alimentaires des 100 millions de personnes environ qui vivent dans les zones semi-arides d'Afrique occidentale et centrale – sont dotées de mécanismes d'adaptation de ce type. Certaines variétés de mil à chandelle, par exemple, font preuve d'une variabilité énorme quant au moment de leur floraison et d'une importante capacité de tallage – deux mécanismes qui assurent que toutes les plantes du peuplement ne seront pas affectées par une période de sécheresse durant la floraison, laquelle est la phase la plus sensible de la croissance de la plante. Le défi pour ceux qui effectuent le croisement des plantes consiste à maintenir ces caractéristiques d'adaptation tout en augmentant le rendement.

Le changement climatique peut affecter non seulement l'apparition de sécheresses mais aussi l'apparition de maladies, d'organismes nuisibles et de parasites. On n'en sait guère sur ce sujet pour l'instant, mais ces connaissances seront essentielles pour la conception de programmes appropriés de croisement des caractéristiques de résistance pour répondre au changement climatique. Comme le développement de nouveaux cultivars en utilisant les techniques traditionnelles de croisement prend entre 6 et 10 ans, il n'y a guère de temps à perdre.

Amélioration de la fertilité des sols et gestion de l'eau

Le besoin d'une quantité accrue de nourriture pour la population croissante du Sahel a pour l'instant été abordé en augmentant la superficie cultivée et non en augmentant les rendements. En conséquence,



R. Jones/Panos Pictures

la pratique traditionnelle consistant à restaurer la fertilité des terres grâce à de longues périodes de jachère (d'entre 10 et 20 ans) après une courte période de culture (de 3 à 5 ans) ne peut plus être employée dans la plupart des endroits. Les petits agriculteurs utilisent des quantités insuffisantes d'engrais biologiques et non biologiques pour remplacer les nutriments enlevés au sol par la culture. Le fumier animal joue un rôle stratégique, mais n'est pas disponible en quantités suffisantes pour satisfaire la demande.

La fertilité des terres et l'utilisation d'eau par les plantes sont étroitement liées. Par exemple, de nombreuses expériences ont montré l'effet positif sur la croissance du mil à chandelle de l'application d'engrais phosphoreux au moment des semailles (par ex. Buerkert *et al.*, 2001). On pense que ceci entraîne un meilleur développement du système racinaire, de sorte que la plante peut accéder à un volume supérieur de terre pour en extraire de l'eau, ce qui la rend moins vulnérable aux périodes sèches. L'application d'engrais durant les semailles entraîne en outre la croissance rapide et précoce des feuilles, ce qui réduit l'évaporation de l'eau contenue dans la terre (Sivakumar and Salaam, 1999).

Ainsi, il devient plus urgent de se pencher sur la fertilité des sols lorsque la disponibilité en eau est limitée. En Afrique, l'utilisation d'engrais minéraux est restreinte par leur disponibilité limitée et par leur coût élevé. Des efforts sont en cours pour aborder ces contraintes, par exemple en conditionnant les engrais en plus petites quantités et en développant des réseaux de négociants agricoles pour les commercialiser. Pour compléter ces initiatives, les chercheurs adoptent une approche participative de l'introduction d'innovations comme l'utilisation conjuguée de fumier animal et d'engrais minéraux, la culture intercalaire avec des légumineuses et la fabrication de compost. L'établissement de meilleurs liens avec les marchés et le passage des cultures vivrières aux cultures de rente seront également utiles, car ils favoriseront le retour des agriculteurs à l'utilisation d'engrais.

Source : ICRISAT (2006).

Tableau 6. Effet de la variabilité climatique sur les performances des cultures de mil à chandelle et options d'adaptation.

Paramètres climatiques	Effets sur les cultures et les ressources naturelles	Options d'adaptation
Arrivée tardive des pluies	Saison des pluies raccourcie, risque de ce que les cultures à cycle long n'aient pas suffisamment de temps pour pousser	Variétés à maturation précoce, exploitation du photopériodisme, engrais P lors du semis
Sécheresse précoce	Etablissement difficile des cultures et nécessité de ressemer partiellement ou totalement	Engrais P lors du semis, collecte de l'eau et contrôle des eaux de ruissellement, retarder le semis (mais pousse médiocre à cause du lessivage N), exploiter la tolérance des jeunes plants à la chaleur et la sécheresse
Sécheresse en milieu de saison	Etablissement médiocre des semences et mauvais développement des panicules, moins de tiges productives, rendement réduit de grain par panicule/plante	Variabilité de l'utilisation du mil à chandelle : cycles différents, cultivars à tallage abondant, traits optimaux des racines, etc ; collecte de l'eau et contrôle des eaux de ruissellement
Sécheresse finale	Mauvais remplissage du grain, moins de tiges productives	Variétés à maturation précoce, traits optimaux des racines, engrais lors du semis, collecte de l'eau et contrôle des eaux de ruissellement
Précipitations excessives	Mildiou et autres organismes nuisibles, lessivage des nutriments	Variétés résistantes, pesticides, engrais N lors du tallage
Température accrue	Mauvais établissement des cultures (dessiccation des jeunes plants), transpiration accrue, croissance plus rapide	Traits de tolérance à la chaleur, gestion des résidus de cultures, engrais P lors du semis (pour renforcer la vigueur de la plante), grand nombre de jeunes plants par billon
Imprévisibilité du stress de la sécheresse	Cf. ci-dessus	Variabilité phénotypique, cultivars génétiquement divers
Niveaux de CO ₂ accrus	Croissance accrue des plantes grâce à la photosynthèse, transpiration accrue	Favoriser l'effet des niveaux accrus au travers d'une meilleure gestion des sols
Survenance accrue de tempêtes de poussière au début des pluies	Jeunes plants ensevelis et endommagés par les particules de sable	Augmenter le nombre de jeunes plants par billon, accot (ou paillage), billonnage (labour primaire)
Surcroît de poussière dans l'atmosphère	Radiation inférieure, photosynthèse réduite	Accroître les intrants en nutriments (c'est-à-dire K)

Source : ICRISAT (2006).

les progrès de la climatologie, notamment les compétences améliorées en matière de prévision saisonnière, pourraient être exploités pour donner aux agriculteurs des délais plus longs pour prendre leurs décisions.

Enfin, les liens avec les marchés sont cruciaux pour le succès de projets comme celui-ci. Sans l'accès à un marché, il n'y a rien ou pas grand-chose qui incite les agriculteurs à augmenter leur production.

Conclusion

Les résultats de ce projet de longue haleine indiquent que la transmission régulière d'informations agrométéorologiques aide les agriculteurs à gérer les risques associés à une variabilité climatique accrue. Ce projet a réussi à établir un cadre pour recueillir, analyser, traiter et diffuser des informations que les agriculteurs peuvent utiliser. Le groupe de travail multidisciplinaire du projet a joué un rôle tout particulièrement important, car il a fait office d'«institution-charnière» en «traduisant» les données climatiques en conseils pratiques.

Tout indique que lorsque les agriculteurs disposent de bonnes informations climatiques :

- Ils sont en mesure de prendre de meilleures décisions de gestion qui

entraînent des rendements et des revenus accrus

- Ils sont aussi prêts à prendre plus de risques et à investir dans de nouvelles technologies qui peuvent encore accroître leurs rendements et leurs revenus
- Ils commencent à rechercher des informations auprès d'autres sources pour améliorer leur prise de décisions.

Le gouvernement malien a été témoin du succès de ce projet et s'est engagé à le financer maintenant que l'agence de bailleur de fonds externe s'est retirée. Le gouvernement investit en outre davantage dans le service météorologique, dans du nouveau matériel et d'autres stations, reconnaissant son rôle important dans le développement du pays. Mais il reste encore quelques défis à relever. Les fonds disponibles pour la vulgarisation sont encore très limités, de sorte que la fréquence des visites sur le terrain a dû être réduite, par exemple. Il est également reconnu qu'une meilleure intégration des produits et des connaissances développés au travers des recherches agricoles pourrait améliorer considérablement les avantages pour les agriculteurs.

Assurance contre la sécheresse au Malawi

Toile de fond

Le Malawi est l'un des pays africains les plus pauvres : 65% de sa population de 12 millions de personnes vit en dessous du seuil de pauvreté et le PIB par habitant n'est que de 200 \$US. C'est aussi un pays très rural, dont 80% des habitants travaillent dans le secteur agricole. La vaste majorité des agriculteurs sont de petits exploitants, qui cultivent 1 ha de terre



Les agriculteurs n'investiront pas s'il y a un risque important de récoltes déficitaires ; C. Hughes/Panos Pictures

ou moins. La principale culture vivrière est le maïs et le tabac et l'arachide sont les deux principales cultures de rente.

Plus de 90% de la production agricole est alimentée par les eaux de pluie, lesquelles tombent durant une seule saison des pluies, qui dure de décembre à avril. Les pluies durant cette saison tendent à être extrêmement irrégulières et la sécheresse est un problème récurrent qui entraîne souvent d'importants déficits de récoltes. De plus, le risque de sécheresse est un facteur important qui maintient la productivité à un niveau faible, puisque, même pendant les bonnes années, les agriculteurs sont réticents à utiliser des intrants comme des semences améliorées ou des engrais de peur de perdre tout leur investissement.

Cette étude de cas décrit un projet pilote qui met à l'épreuve une nouvelle façon de gérer le risque de sécheresse : la fourniture directe aux petits producteurs d'un régime d'assurance basé sur un indice lié aux conditions météorologiques (Cf. "Assurance contre les conditions météorologiques défavorables"). Ce projet, principalement piloté par le secteur privé, va au cœur même de l'insécurité alimentaire du Malawi en abordant la cause principale du faible degré d'investissement par les agriculteurs dans les nouvelles technologies.

Une coalition pour l'innovation

Le caractère nouveau de l'assurance contre la sécheresse a abouti au développement d'une coalition de groupes de parties prenantes,

Assurance contre les conditions météorologiques défavorables

Cela fait longtemps que l'assurance constitue un outil important de gestion des risques, mais le concept de l'assurance liée aux conditions météorologiques est relativement nouveau. Il est actuellement testé dans un certain nombre de pays africains.

Les contrats d'assurance traditionnels assurent contre les déficits des récoltes, mais ils ont l'effet, pervers, d'encourager les agriculteurs à laisser échouer leurs cultures. Ils incitent en outre les agriculteurs moins productifs à souscrire une assurance et les plus productifs à ne pas le faire. Ces problèmes impliquent des compensations de plus en plus élevées, lesquelles finiraient par entraîner des primes accrues, ce qui rendrait, en fin de compte, ce type d'assurance trop coûteux pour être viable.

Les nouveaux contrats sont établis par rapport à un indice qui décrit une relation établie entre, par exemple, une pluviosité insuffisante et l'échec des cultures, dans l'idéal vérifiée grâce aux données historiques de la pluviosité et du rendement. Si la pluviosité s'avère faible, tombant en dessous d'un certain seuil, les agriculteurs sont dédommagés. Mais que l'assurance les dédommage ou pas, les agriculteurs sont encore incités à prendre des décisions de gestion productives.

Le principal avantage de ce système par rapport à l'assurance des cultures est que, lorsque la pluviosité est assez faible pour causer l'échec des cultures, les assureurs auront tôt fait de dédommager les agriculteurs, pour



C. Palm/IRI

ne pas que ces derniers se voient obligés à vendre leurs biens pour survivre. Cet argent leur permettra de subvenir à leurs besoins pendant la période de sécheresse et ils seront ensuite à même de continuer à cultiver une fois les pluies revenues. Sans assurance, les agriculteurs ou les pastoralistes sont souvent forcés de vendre leur équipement ou leurs animaux pour survivre à la sécheresse, ce qui signifie qu'ils deviennent dépendants de l'aide pendant beaucoup plus longtemps une fois la sécheresse terminée. L'assurance contre la sécheresse devrait par conséquent réduire la nécessité, qui ne cesse de se répéter, pour les bailleurs de fonds de trouver de grandes sommes d'argent rapidement dans les situations d'urgence. Un autre avantage important est que, avec cette assurance en place, les agriculteurs se sentent plus en mesure de prendre des risques afin d'augmenter leurs bénéfices, par exemple en investissant dans les engrais ou des semences améliorées. L'assurance contre la sécheresse a donc les effets les plus marqués lorsqu'elle est conjuguée à des prêts pour l'achat de ces intrants. Le dédommagement, le cas échéant, est simplement ajouté au paiement final à la fin de la saison, moment où les

agriculteurs reçoivent de l'argent pour leur récolte et remboursent leurs prêts. L'assurance indexée est également moins coûteuse à mettre en œuvre que l'assurance conventionnelle des cultures, parce que la compagnie d'assurance n'a pas besoin d'envoyer ses employés sur le terrain pour vérifier les déficits de récoltes.

Il y a quelques inconvénients néanmoins. L'agriculteur n'est assuré que contre la sécheresse. Si les cultures échouent pour une autre raison, comme des organismes nuisibles ou des maladies, il ne reçoit aucun dédommagement. Mais l'assurance indexée est tout de même intéressante si le risque contre lequel elle protège l'agriculteur est le plus important dans le cadre d'un système de production donné. Le mieux est de l'appliquer dans le cadre d'une stratégie plus ample de prise en compte des risques dans laquelle d'autres outils, comme la gestion traditionnelle des risques et les filets de sécurité sociaux du gouvernement, viennent compléter le plan.

Enfin, bien que l'assurance indexée soit la solution pour faire augmenter la productivité et les revenus au sein de la communauté des petits exploitants, elle ne protège pas les plus pauvres des pauvres, dont la plupart n'ont pas accès aux terres et/ou sont trop marginalisés ou vulnérables pour être économiquement actifs. Par conséquent, elle n'élimine pas la nécessité de ce que les gouvernements et les bailleurs de fonds investissent dans les secours d'urgence et les filets de sécurité requis pour aider ce groupe.



Des marchés organisés pour les intrants et les produits facilitent l'administration du plan regroupant prêt et assurance ; J. Banning/Panos Pictures

dont certains n'avaient jamais collaboré auparavant.

Le projet du Malawi trouve sa source dans le travail effectué par le Groupe de gestion des risques liés aux produits de base de la Banque mondiale, lequel a joué un rôle essentiel dans le développement du concept de l'assurance contre la sécheresse, dans la sensibilisation sur ce concept et dans la stimulation de l'intérêt de partenaires potentiels pour qu'ils le mettent à l'épreuve. Il a été demandé à l'IRI de fournir un soutien technique au groupe dans le cadre de son travail avec des partenaires du secteur privé pour concevoir et évaluer le produit d'assurance.

Le gouvernement du Malawi a bien accueilli le projet et en a facilité la phase pilote. Il y participe activement au travers du rôle du service météorologique, lequel est la source des données et des connaissances spécialisées liées

au climat et aux conditions météorologiques qui sont essentielles à la conception et à mise en œuvre du programme d'assurance. Parmi les données nécessaires pour la conception figurent la pluviosité et l'évapotranspiration historiques, ainsi que les caractéristiques des sols et les informations agronomiques. Pour la mise en œuvre il est nécessaire que la pluviosité soit suivie et présentée à temps, puisque c'est la base qui permet de déterminer les compensations.

Un autre partenaire important est la National Smallholder Farmers Association of Malawi (NASFAM – Association nationale des petits exploitants agricoles du Malawi), une organisation parapluie qui englobe au moins 40 associations locales d'agriculteurs. Les rôles de la NASFAM sont de fournir l'accès aux intrants de semences et d'acheter les récoltes de ses membres. Lorsqu'elle paie la récolte, elle assume également le rôle

important d'assurer le recouvrement des prêts, en déduisant le prêt, ajusté en fonction du dédommagement éventuel, de la somme d'argent versée à l'agriculteur. La NASFAM tenait à participer parce qu'elle considérait le projet comme un moyen d'alléger le fardeau de l'endettement parmi les agriculteurs, lesquels étaient précédemment obligés de rembourser les prêts dans leur totalité lorsque leurs récoltes étaient mauvaises (Cf. "Renforcement du système de microcrédit du Malawi").

Deux institutions de microfinancement participent en tant que bureaux de prêts : la Malawi Rural Finance Company (MRFC), qui accordait déjà des prêts au secteur des petits exploitants agricoles, et Opportunity International Banking Malawi (OIBM), un nouveau venu dans le secteur. Elles ont



La NASFAM est un partenaire clé du projet ; D. Osgood/IRI

Renforcement du système de microcrédit du Malawi

Le programme du Malawi d'assurance contre la sécheresse n'a pas été élaboré dans le vide. Il a en fait pu se baser sur une tradition existante de prestation de services de microcrédit aux petits exploitants agricoles.

Dans le passé, les programmes de microcrédit ciblaient des cultures spécifiques, principalement le tabac, qui sont considérées comme suffisamment rentables pour permettre aux agriculteurs de rembourser des crédits sans difficulté et qui sont vendues dans le cadre d'un système organisé de commercialisation qui permet le recouvrement systématique des prêts. Le nantissement se base sur le capital social du système du club : des agriculteurs qui se connaissent et se font confiance forment des groupes de 10 à 25 membres qui sont responsables des paiements qu'ils se versent entre eux et qu'ils effectuent collectivement. Si l'un d'entre eux manque à ses engagements, tous les membres du groupe sont responsables. Ce système a bien fonctionné et a donné des taux de recouvrement des prêts d'au moins 95%.

Des problèmes surgissent avec ce système lorsque, du fait d'une sécheresse ou pour d'autres raisons, tous les membres du club perdent leurs récoltes. Lorsque ceci survient, le club tout entier n'est plus à même de rendre l'argent du prêt, dont le remboursement est alors différé jusqu'à l'année suivante. Cependant, la plupart des petits exploitants agricoles ont besoin d'un nouveau prêt pour commencer leurs cultures de la saison suivante, ce qui entraîne un endettement croissant et une pauvreté de plus en plus profonde.

La prestation d'une assurance contre la sécheresse peut compenser le risque d'échec systémique de ce type. L'objectif doit être la conception de programmes assez robustes pour pouvoir dédommager un grand nombre d'agriculteurs lorsque la sécheresse est généralisée et grave.



Deux compagnies financières proposent des services de microcrédit ; D.Osgood/IRI



Les compagnies d'assurance du Malawi collaborent dans le cadre d'un consortium ; D.Osgood/IRI

toutes deux manifesté leur intérêt concernant l'assurance contre la sécheresse comme une manière de protéger le remboursement de leurs prêts. En fait, pour OIBM, cette assurance a constitué le principal élément qui l'a poussée à accepter d'accorder des prêts aux petits exploitants agricoles.

Pour faciliter l'apprentissage durant la phase pilote, les principales compagnies d'assurance du Malawi participent au projet comme un consortium, l'Insurance Association of Malawi. Une fois que le programme d'assurance et les mécanismes de son administration auront été développés et mis à l'épreuve, les compagnies opéreront individuellement, en concurrence les unes avec les autres. Pour les compagnies, ce projet a constitué une

L'assurance indexée contre la sécheresse constitue une importante avancée, car elle nous donne l'occasion non seulement de réaccéder à la communauté agricole commerciale, mais aussi d'accéder à la population rurale des petits exploitants agricoles, qui sont ceux qui en ont le plus besoin. Le fait que les demandes d'indemnisation soient réglées sur la base des données émanant des stations météorologiques élimine à la fois l'aléa moral et les honoraires des experts, ce qui facilite l'administration du produit.

Ben Kautsire, agent de liaison,
Insurance Association of Malawi.

manière de pénétrer dans le secteur des petits exploitants agricoles, secteur dans lequel leur présence était quasi-inexistante auparavant.

Conception du projet pilote

Le projet du Malawi d'assurance contre la sécheresse commença par une réunion des parties prenantes organisée par la Banque mondiale en juillet 2005. Les parties prenantes se rendirent compte du potentiel de ce nouveau projet et exprimèrent leur intérêt à participer à une phase pilote afin de le mettre à l'épreuve. Sur la base de leur enthousiasme, le projet fut lancé sans plus tarder.

La première tâche fut de sélectionner le produit de base sur lequel le concept serait mis à l'épreuve. La liste initiale fut dressée sur la base du portefeuille de cultures géré par

la NASFAM. Le choix fut ensuite réduit en employant les critères de sélection présentés dans le tableau 7. Le principal critère devait bien entendu être la sensibilité à la sécheresse, mais il y avait d'autres critères importants. Parmi eux figuraient le niveau et le coût des intrants requis, qui justifiaient la prestation d'un financement ; l'existence d'un système organisé de commercialisation, qui assurerait le recouvrement efficace des prêts ; la valeur de la culture, qui devait être assez rentable pour permettre à l'agriculteur de rembourser le prêt tout en gardant des revenus décents ; et l'adéquation de la culture pour les petits exploitants – autrement dit, pas une culture requérant une gestion intensive ou un traitement compliqué ni une culture rapidement périssable.

Tableau 7. Critères de sélection pour les cultures couvertes par le projet du Malawi d'assurance contre les conditions météorologiques défavorables.

Culture	Critères de sélection (1 = pas appropriée 5 = hautement appropriée)				
	Sensibilité à la sécheresse	Utilisation d'intrants	Système de commercialisation	Valeur élevée	Adéquation pour les petits exploitants
Piments rouges	1	1	4	5	5
Coton	2	5	3	2	5
Arachide	5	3	4	4	5
Maïs (grain)	5	4	1	1	5
Maïs (semence)	5	4	5	5	1
Paprika	3	5	4	4	3
Riz irrigué par les eaux de pluie	Non applicable	3	3	3	4
Riz irrigué	Non applicable	4	4	3	4
Soja	4	2	1	2	4
Tabac	4	5	5	5	4



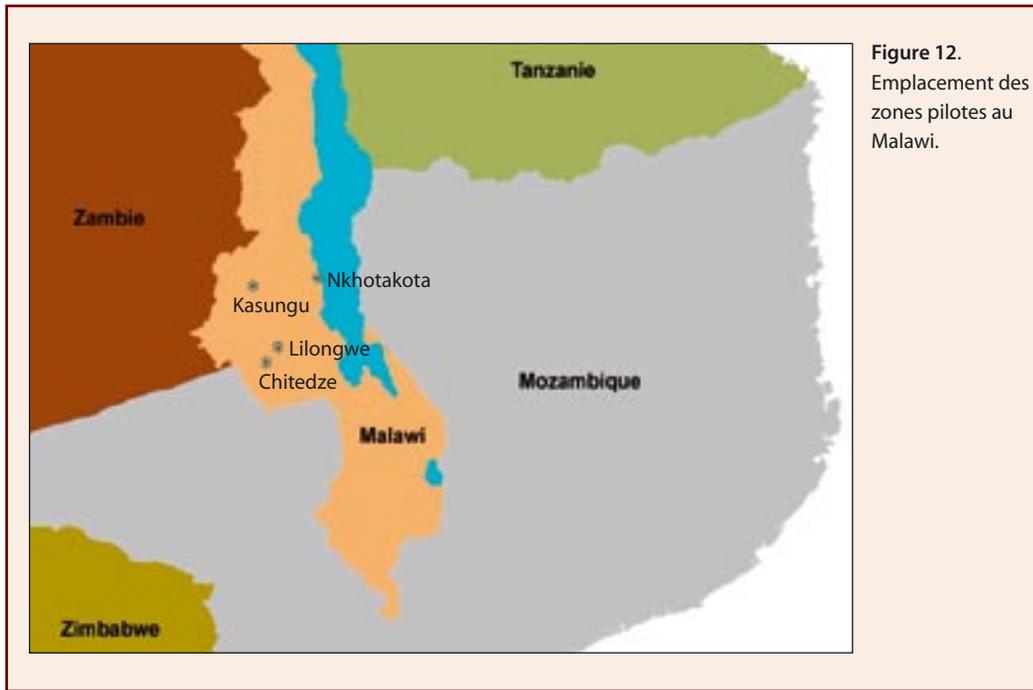
L'arachide a été choisie comme culture d'essai pour la phase pilote ; D.Osgood/IRI

C'est l'arachide, qui obtint de bons résultats par rapport à la plupart de ces critères, qui fut choisie pour la phase pilote. Le seul doute concernait le système de commercialisation de cette culture, puisque les agriculteurs pouvaient en théorie décider de vendre leurs récoltes à des négociants au lieu ou par l'intermédiaire de la NASFAM, ce qui compromettrait le remboursement des prêts. Pour circonvenir ce problème, la NASFAM s'engagea à offrir des prix supérieurs à ceux des autres négociants. La variété choisie fut Chalimbana 2000, un nouvel hybride qui combine rendement élevé et résistance à la sécheresse, ainsi que d'autres caractéristiques souhaitables.

L'étape suivante fut celle de l'identification des sites pour la phase pilote. Quatre sites furent sélectionnés, en fonction de la présence

de la NASFAM, de la production d'arachide et de la proximité d'une station météorologique (Cf. Figure 11). Les consultations avec le service météorologique, le service de vulgarisation et les agriculteurs suggérèrent que les agriculteurs situés à une distance inférieure ou égale à 20 km d'une station auraient en gros les mêmes schémas de précipitations que la station elle-même. C'est pourquoi, durant la phase pilote, seuls les agriculteurs qui se trouvaient dans ce rayon furent assurés.

Des réunions pour sélectionner les agriculteurs participants eurent lieu en août 2005. Les agriculteurs devaient être membres de la NASFAM, cultiver l'arachide, avoir une quantité suffisante de terres pour semer 0,5 ha avec la nouvelle variété tout en maintenant d'autres cultures sur leurs terres et avoir



toujours remboursé leurs prêts. Un total de 882 agriculteurs dans les quatre sites du projet furent sélectionnés, regroupés en clubs de 10 à 20 membres chacun.

Les contrats d'assurance furent conçus de manière à verser des dédommagements si les données relatives à la pluviosité provenant de la station météorologique la plus proche mettaient en évidence un déficit à un ou plusieurs stades de la saison agricole. Chaque contrat comportait une clause de "non-semis" qui prévoyait le dédommagement de l'agriculteur si les précipitations étaient insuffisantes en début de saison, de la mi-novembre au début du mois de janvier. Venaient ensuite des clauses précisant les différents degrés de pluviosité qui déclenchaient des paiements durant les trois principaux stades phénologiques de

l'établissement, la floraison et la maturation.

Le contrat global des prêts était conçu de manière à convenir à l'exploitation moyenne d'un petit cultivateur. Les intrants technologiques ne devaient pas constituer un fardeau trop lourd sur le plan de la main-d'œuvre et le montant total prêté ne devait pas constituer un défi trop important sur le plan des remboursements. Le tableau 8 illustre les éléments et le contrat global.

Avant le début de la saison des pluies, chaque club d'agriculteurs participant signa un contrat de prêt en bonne et due forme qui incorporait la prime de l'assurance contre les conditions météorologiques défavorables. Il est important de souligner que les agriculteurs eux-mêmes ne reçurent pas d'argent à l'avance ; au lieu de cela, chaque club transféra

Tableau 8. Eléments du contrat global des prêts pour la phase pilote au Malawi.

Eléments	\$US
Frais de traitement du prêt (applicable seulement aux clients de la MRFC)	0,32
32 kg de semences à 0,90 \$US/kg	29,20
Intérêt à 33% par an, pendant 9 mois	7,23
Prime d'assurance à 7,5% du contrat de prêt	2,79
Surtaxe sur la prime d'assurance à 7,5 %	0,21
Total	39,75

le prêt en partie à la NASFAM, pour l'achat de semences, et en partie à l'Insurance Association of Malawi, pour la prime d'assurance contre les conditions météorologiques défavorables. Les agriculteurs convinrent de vendre leur récolte à la NASFAM à un prix garanti. Après la saison, la NASFAM utiliserait le montant des recettes de la récolte pour rembourser le prêt bancaire et verserait les excédents de revenus aux agriculteurs. Le fait que l'agriculteur ne perçoit pas d'argent à l'avance réduit le risque de non-remboursement à la banque (Linnerooth-Bayer *et al.*, 2006).

Expériences initiales : la saison 2005–2006

Durant la saison, les stations météorologiques proches enregistrèrent des précipitations proches des niveaux normaux pour les diverses zones de production. Dans trois des quatre emplacements pilotes, la pluviosité fut suffisante pour éviter le versement d'indemnités, mais les agriculteurs de la zone de Kasungu reçurent un petit dédommagement de 0,68 \$US chacun.

Une préoccupation exprimée par les agriculteurs était que les données relatives

à la pluviosité utilisées pour déterminer les indemnités versées provenaient d'une station unique chargée de mesurer la pluviosité qui pouvait se trouver à jusqu'à 20 km de là. En conséquence, certains agriculteurs sortaient gagnants et d'autres perdants, car la pluviosité sur leurs exploitations différait de celle de la station. Il s'agit de l'une des principales difficultés de la conception et de la mise en œuvre de l'assurance indexée dans des environnements agricoles hétérogènes alimentés par les eaux de pluie.

Une autre complication qui surgit durant la saison était la mauvaise qualité des semences. Un intermédiaire qui travaillait pour une compagnie semencière commerciale vendit des semences qui ne germèrent pas. Ceci constitua une mise à l'épreuve intéressante de l'acceptabilité du projet pour la communauté agricole, puisqu'il s'agit là précisément du genre d'éventualité que le contrat d'assurance ne couvre pas. Les agriculteurs montrèrent qu'ils avaient compris le programme, puisqu'ils ne lui réclamèrent aucun dédommagement mais firent plutôt pression sur la compagnie semencière.

Un autre souci résidait dans le phénomène des agriculteurs "qui vendent à côté" – les



Les agriculteurs participants devaient vivre dans un rayon de 20 km d'une station météorologique ; D. Osgood/IRI

agriculteurs offrant leurs produits à des négociants opportunistes qui leur proposaient des prix supérieurs à ceux de la NASFAM. Les prix des semences d'arachide augmentèrent beaucoup au fur et à mesure que la saison avançait, ce qui amoindrit le prix concurrentiel offert par la NASFAM en début de saison et constitua une tentation pour les agriculteurs de rompre le contrat. Seuls quelques-uns d'entre eux le firent, mais cet incident révéla que le contrat combinant assurance et prêt peut prêter le flanc à ce type de comportement, même dans le cadre d'un marché organisé. La NASFAM réagit à ce défi en proposant de rembourser à toute personne qui avait vendu ses produits tôt à l'association la différence entre le prix payé et le prix supérieur pouvant être obtenu à la fin de la saison.

L'expérience de la formation de clubs montre que c'est lorsqu'ils sont autosélectifs et se transforment "naturellement" en un groupe socialement cohésif qu'ils obtiennent les meilleurs résultats. Dans ces conditions, le

principe de responsabilité collective fonctionne bien. Comme la planification du projet dut être effectuée à la hâte, un petit nombre d'agriculteurs se virent obligés à former des clubs. Ceux-ci n'ont pas très bien fonctionné en général et sont peu susceptibles de durer jusqu'à la fin de la deuxième saison.

Comment aller de l'avant

En attendant la fin d'une étude d'évaluation encore en cours, il est impossible de quantifier l'impact du projet durant sa première saison. Cependant, il y a des données anecdotiques qui suggèrent la possibilité d'un impact positif considérable. Lors des entretiens, les agriculteurs ont indiqué qu'ils appréciaient beaucoup le programme et qu'ils aimeraient le voir s'étendre à une superficie supérieure par agriculteur et à d'autres cultures, en particulier le maïs. L'attrait principal pour eux est que ce programme leur facilite l'accès à des prêts de production.

La quasi-totalité des agriculteurs qui ont participé la première année tiennent à le refaire

Allez-vous étendre ce projet à d'autres cultures comme le maïs, les semences de maïs ou le tabac ? Si nous pouvons accéder au financement nous permettant d'acheter des semences certifiées, notre chance d'obtenir un rendement accru est meilleure. S'il-vous-plaît étendez ce projet à d'autres cultures et ne limitez pas la superficie comme dans la phase pilote. Il est bon de remarquer que, en cas de sécheresse grave, je n'ai pas besoin de m'inquiéter du remboursement des prêts en plus de chercher à subvenir aux besoins alimentaires de ma famille. A l'avenir, j'espère pouvoir envoyer mes enfants à l'école avec les revenus de ce projet.

Quent Mukhwimba, Association des agriculteurs d'Ukwe.

la deuxième et la demande émanant de nouveaux agriculteurs dépasse de loin la capacité du projet pour ce qui est de leur inscription, formation et gestion. Les agriculteurs affirment qu'adhérer au programme d'assurance est leur manière de prédilection de s'adapter à la variabilité et au changement climatiques.

Au moment de mettre la présente publication sous presse, la transposition d'échelle est en cours pour la saison 2006-07 comme prévu. Selon les estimations initiales, plusieurs milliers de contrats ont été signés jusqu'ici. En réponse à la demande, le nombre d'agriculteurs dans les zones pilotes va augmenter, de nouvelles zones vont être ajoutées et le plan va être étendu pour couvrir le maïs en plus de l'arachide.

L'inclusion du maïs suppose de nouveaux défis. L'absence de marché organisé pour cette culture va compliquer la tâche du recouvrement



L'inclusion du maïs présentera de nouveaux défis ; C. Palm/IRI

de prêts. Il sera important de travailler avec les décideurs afin de clarifier et de stabiliser l'environnement de politiques générales concernant les subventions et autres facteurs qui affectent la conception du contrat et l'estimation des prix de revient de ses éléments. Il sera également important de protéger le contrat des fluctuations des prix afin de veiller à ce que les agriculteurs puissent rembourser leurs prêts. Pour relever ces défis, le prêt pour le maïs, au moins pour la première année, a été assimilé à celui de l'arachide.

La formation du personnel de terrain sera essentielle au fur et à mesure de l'expansion du programme. Pour la faciliter, les partenaires du programme prévoient d'élaborer un manuel, ainsi que des procédures standardisées. Un outil logiciel pouvant être utilisé de manière plus générique dans la conception des projets sera finalement aussi développé et diffusé. Ces outils devraient faciliter le défi de la transposition d'échelle, en permettant à une gamme plus large de parties prenantes de concevoir leurs propres projets.

A plus long terme, il est prévu d'engager une gamme plus large de participants. Il pourrait s'agir d'agriculteurs commerciaux, en plus d'un groupe plus divers de fournisseurs d'intrants et d'acheteurs de produits agricoles. Ces initiatives encourageront la concurrence et allégeront le fardeau administratif porté par la NASFAM. Le coût de la prime d'assurance, qui représente actuellement environ 7,5% du prêt, continuera vraisemblablement à constituer un obstacle pour les agriculteurs les plus pauvres, lesquels vivent souvent dans les zones courrant le risque le plus élevé de sécheresse.

La concurrence pourrait créer des possibilités de réduction de ce coût, mais l'accès à l'assurance pour les agriculteurs pauvres restera sans doute problématique durant l'expansion du programme.

Un autre but à long terme est l'élargissement de la gamme de produits disponibles. Durant la phase pilote, l'assurance est nécessaire pour garantir le prêt. Cependant, une fois que les agriculteurs auront participé plus longtemps au programme, augmenté leurs économies et établi de bons antécédents de solvabilité, ils devraient commencer à disposer d'un ample éventail d'options, dont l'assurance autonome, les prêts garantis sans assurance et divers plans d'épargne.

L'évolution future du programme dans le sens d'une gamme plus ample de produits de base et de produits financiers permettra peut-être aux agriculteurs de tirer un meilleur parti des informations climatiques, en particulier les prévisions saisonnières de la pluviosité basées sur ENSO, lesquelles témoignent d'un certain degré de fiabilité au Malawi. Les agriculteurs ont manifesté leur intérêt en adaptant leur mélange de cultures en réponse à ces prévisions, adoptant une culture tolérante à la sécheresse lorsqu'une saison sèche est prévue et des cultures à haut risque mais à haut rendement lorsque c'est une saison pluvieuse qui est attendue. Des travaux sont par conséquent en cours pour refléter les prévisions saisonnières dans la conception du contrat d'assurance et de prêts, de manière à ce qu'il offre le meilleur mélange de semences et d'outils financiers pour les pluies saisonnières attendues.

La variabilité spatiale de la pluviosité et l'insuffisance de stations météorologiques dotées d'archives fiables à long terme sont des inconvénients qu'il faudra aborder pour que la transposition d'échelle porte ses fruits. Les modèles d'estimation de la pluviosité dans les zones où il n'y a pas de station devront être mis au point et calibrés, en utilisant les images satellite, l'interpolation des données et la fusion des données, comme c'est le cas en Ethiopie (Cf. "Comment tirer le meilleur parti des données", p. 41). Dans le même temps, le pays devra investir dans un réseau plus dense de stations d'enregistrement automatique des conditions météorologiques.

Conclusion

Le projet pilote mené au Malawi a démontré que l'assurance contre les risques liés au climat peut être mise en œuvre dans le secteur des petits exploitants agricoles. Bien que son impact n'ait pas encore été quantifié, il semble vraisemblable que cette innovation s'avérera être l'"ingrédient manquant" nécessaire pour donner aux agriculteurs les moyens d'adopter de nouvelles technologies entraînant de plus hauts rendements, y compris des semences améliorées et des engrais, et d'adapter leurs entreprises et leurs pratiques en fonction des prévisions saisonnières. Le résultat devrait être des rendements agricoles plus élevés et plus

Nous sommes vraiment enthousiasmés à l'idée de faire partie du premier lancement pilote réussi d'un programme indexé sur les conditions météorologiques en Afrique. En tant qu'industrie, pour assurer la diversification de notre portefeuille d'activités, nous aimerions que ce produit soit étendu à d'autres cultures et à plus de zones de par le pays. Nous espérons que les assureurs des pays voisins adopteront eux aussi ce produit de pointe.

Ben Kautsire.

stables, soutenus sur plusieurs années au fur et à mesure que la fertilité des terres ira en se rétablissant elle aussi.

C'est la première fois que l'assurance contre les conditions météorologiques pour les petits exploitants agricoles a été mise en œuvre en Afrique. Au Malawi, les protagonistes clés sont en place et sont disposés à transformer ce projet en programme à part entière. Le projet mené dans ce pays a constitué une expérience d'apprentissage des plus utiles, fournissant des conseils utiles pour la conception et la mise en œuvre de projets pilotes similaires dans d'autres pays, y compris le Kenya et la Tanzanie, où le lancement d'activités est en cours pour la saison agricole 2006–2007.



L.Taylor/UNHCR

Enseignements et étapes suivantes

Le rôle de la gestion du risque climatique en Afrique

La pauvreté qui touche une grande partie de la population et la dépendance de l'agriculture pluviale rendent les habitants de l'Afrique rurale extrêmement vulnérables à la variabilité et au changement climatiques. Il y a de nombreux efforts de développement qui se concentrent sur les secteurs sensibles au climat, mais ils n'assimilent pas les informations et les connaissances relatives au climat dans leurs activités. En remédiant à cette situation, on parviendrait à restreindre les pertes associées à la variabilité et au changement climatiques tout en augmentant les chances de résultats sociaux et économiques favorables, en particulier pour les personnes pauvres.

Les études de cas présentées dans ce rapport décrivent des expériences de l'intégration de la GRC dans des initiatives de développement en Afrique qui appartiennent à deux catégories générales :

- la réduction des risques de catastrophe (inondations, famines et épidémies) et
- le développement agricole (agrométéorologie et assurance indexée)

Les stratégies de réduction des risques de catastrophe sont principalement coordonnées aux niveaux régional et national, avec par ailleurs une communication nécessaire aux niveaux sous-national et communautaire.

Les cas de cette catégorie illustrent des éléments ayant trait à la prévention (création de communautés plus résistantes), à l'état de préparation (utilisation de systèmes d'alerte précoce pour lancer les interventions plus tôt) et à l'intervention (utilisation des informations de suivi pour organiser l'aide gouvernementale et internationale). Les cas de la catégorie développement agricole, en revanche, se concentrent sur l'exploitation agricole (amélioration des décisions des agriculteurs en utilisant les informations relatives au climat et amélioration de l'accès des agriculteurs au crédit en utilisant des plans d'assurance indexée).

Tous ces cas, bien qu'ayant une portée différente, démontrent des aspects de bonnes pratiques en matière de GRC tout en faisant ressortir les aspects à améliorer. Ils contiennent des enseignements précieux pour d'autres pays et d'autres secteurs qui commencent à reconnaître l'importance des considérations climatiques et la nécessité de mettre au point des approches similaires de GRC. Certains des enseignements clés sont mis en relief ci-après ; ils sont suivis d'une série de recommandations associées qui, si elles sont mises en œuvre, pourraient faciliter la transition vers un développement en Afrique qui se montre plus conscient du climat et plus à même d'y réagir.

Enseignements tirés des études de cas

■ Les informations climatiques sont tout particulièrement efficaces lorsqu'elles sont intégrées dans des cadres de prise de décisions

C'est lorsqu'elles sont intégrées avec d'autres informations dans un cadre de prise de décisions par rapport à des risques précis que les informations climatiques sont particulièrement susceptibles d'améliorer les résultats en matière de développement. Dans la plupart des cas, elles ne peuvent pas, à elles seules, aboutir à de meilleures décisions. Par exemple, le contrôle efficace des épidémies de paludisme en Afrique australe dépend de l'identification des zones et des populations "à risque" ainsi que d'un système de santé qui fonctionne si l'on veut que les informations climatiques jouent un rôle dans l'amélioration de l'état de préparation et de la réaction précoce. Le type de produit d'information sera différent selon le niveau de prise de décisions (foyer, équipe de santé du district, équipe nationale chargée du contrôle du paludisme) et selon les types d'intervention (message de santé, programme de pulvérisation, fourniture de médicaments) pouvant être lancés.

■ La réduction des risques liés au climat requiert une coordination et une communication entre les parties prenantes, ce à plusieurs niveaux

Toutes les études de cas mettent en évidence l'importance de la coordination et de la com-

munication au sein d'un groupe concerté de parties prenantes multisectorielles travaillant à différents niveaux administratifs. Dans les cas ayant trait à la réduction des effets des catastrophes, la coordination entre pays est essentielle pour pouvoir prédire à temps les risques d'inondation dans les bassins fluviaux, contrôler les épidémies transfrontalières et comprendre l'insécurité alimentaire dans le contexte de la production et des marchés régionaux. Bien que la gestion des inondations par le Mozambique constitue un exemple positif de communication transfrontalière (même pendant le conflit), ces réseaux ont en général besoin d'être renforcés – sur les plans politique, légal, institutionnel, opérationnel ou technique) si l'on veut qu'ils deviennent pleinement efficaces. Par exemple, la gestion opérationnelle des inondations au Mozambique profiterait manifestement d'un système de suivi commun (transfrontalier). Le cas du Mozambique illustre également la nécessité d'une "voix unique faisant autorité" au niveau national, pour assurer une communication cohérente avec les différents départements gouvernementaux, agences d'intervention et populations à risque.

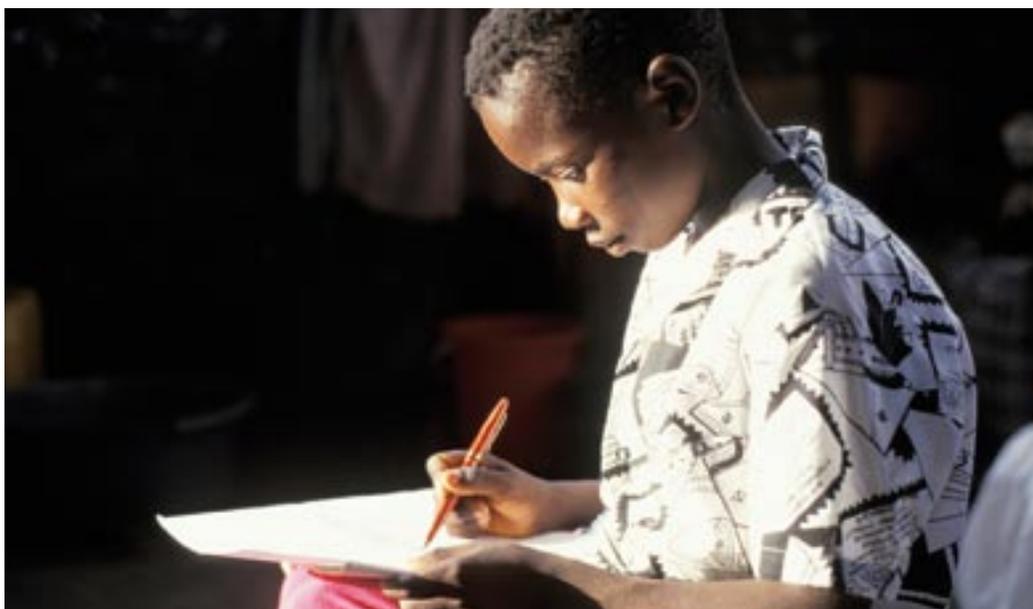
Dans les cas de la catégorie réduction des risques de catastrophe ainsi que dans ceux de la catégorie développement agricole, la coordination et la communication au niveau *local* sont elles aussi absolument essentielles pour permettre aux communautés de devenir plus résistantes et plus compétentes en gestion des risques et des occasions liés au climat. Au Mozambique, cet aspect a été clairement reconnu comme un défaut dans l'intervention lors des inondations de 2000 et,

en conséquence, le pays a lancé une nouvelle initiative de renforcement des capacités conçue pour améliorer la faculté de récupération au niveau communautaire. Au Malawi, le rôle proactif des associations d'agriculteurs aux niveaux national et local dans la coordination du partenariat public-privé afin de promouvoir l'assurance contre la sécheresse a assuré l'appropriation de ce programme au niveau local et son adaptation aux besoins locaux.

■ **Les informations climatiques doivent être crédibles pour pouvoir être utilisées dans la prise de décisions**

La crédibilité est difficile à établir et facile à perdre. Elle s'attache à la source d'informations ainsi qu'aux informations elles-mêmes. Il faut

noter que la déclaration d'une catastrophe comme une famine, une épidémie ou une inondation est souvent extrêmement sensible sur le plan politique et qu'elle implique en outre l'engagement et la mobilisation de ressources très considérables, de sorte que la crédibilité des informations utilisées dans la prise de décisions est extrêmement importante. Les prévisions climatiques saisonnières, par exemple, présentent un problème d'une difficulté notoire pour ce qui est de la communication de probabilités à des décideurs qui sont en général plus à l'aise face à des informations déterministes. L'ajustement du moment de la prévision de septembre (réunion du SARCOF) à novembre (réunion du MALOF), moment où la prévisibilité accrue des conditions climatiques s'était avérée, au travers d'une analyse détaillée, utile pour l'alerte précoce contre le paludisme au



Le gouvernement mozambicain a lancé des initiatives pour renforcer la résistance au niveau local ; G. Pirozzi/Panos Pictures

Botswana, a été d'une importance capitale pour le développement de prévisions saisonnières crédibles pour le contrôle du paludisme.

Au Malawi, les zones qui peuvent être couvertes par le plan d'assurance indexée sont limitées par le nombre de stations météorologiques disposant de données à long terme et crédibles sur la pluviosité. Le fait que trois des quatre stations utilisées durant la phase pilote sont associées à des aéroports, où l'investissement a été suffisant pour assurer des données disponibles et de qualité, n'est pas une coïncidence.

Il y a souvent un écart entre les informations les plus fréquemment demandées par les utilisateurs (par exemple moment du début des pluies, comme l'ont demandé les agriculteurs au Mali) et la capacité des prestataires de services climatiques de proposer des produits valides sur le plan scientifique qui satisfont ce besoin (le début des pluies étant tout particulièrement difficile à prédire dans de nombreuses zones).

■ **Il est essentiel de renforcer et de soutenir les réseaux d'observation climatique pour que les informations climatiques puissent profiter au mieux à la prise de décisions**

En renforçant les systèmes d'observation dans la zone touchée par les épidémies de paludisme en Afrique australe, on consolidera le système d'alerte précoce contre le paludisme dans la région et on fournira également des informa-

tions de base pour la sécurité alimentaire. Bien que les données satellite puissent compenser en partie les insuffisances des réseaux, les estimations de la pluviosité dérivées des images satellite ne peuvent être bien calibrées que si elles sont vérifiées par rapport aux données provenant des stations météorologiques.

Un nombre accru de stations sera requis dans des pays comme l'Éthiopie, où le terrain complexe rend difficile l'interpolation des données émanant des stations. Sur des terrains moins complexes, la densité du réseau requis pour calibrer les images satellite sera peut-être inférieure. L'étude de cas éthiopienne a également mis en évidence l'importance de l'utilisation du réseau national de stations dans l'évaluation de la précision des prévisions saisonnières. En Éthiopie, comme dans de nombreux autres pays africains, les stations, données et services météorologiques sont tout particulièrement rares dans les zones rurales isolées où vivent en général les agriculteurs et les pastoralistes les plus pauvres.

Dans l'étude de cas du Malawi, le nombre d'agriculteurs désireux de souscrire une assurance contre la sécheresse est limité par le petit nombre de stations météorologiques de qualité. Même au sein du projet pilote, l'échelle s'est avérée constituer une question importante. En effet, la variabilité locale du climat a fait des gagnants et des perdants dans un rayon de 20 km du pluviomètre : les dédommagements de l'assurance étaient basés sur les informations émanant de ce point central, indépendamment de la quantité de pluie tombant en réalité sur les parcelles des agriculteurs.

■ **Les technologies de l'information et des communications (TIC) et les services de vulgarisation sont des éléments vitaux de systèmes améliorés d'information**

L'utilisation des TIC, des médias et des services de vulgarisation varie considérablement d'une étude de cas à l'autre. En ce qui concerne les TIC, bien que l'environnement des communications se soit rapidement amélioré dans la plupart des zones urbaines africaines, la couverture à l'extérieur des villes tend à ne se concentrer que sur des corridors à revenus élevés/haute densité démographique,



Les médias peuvent sauver des vies lorsque la catastrophe est imminente ; J. Schytte/Still Pictures

lesquels ne constituent pas forcément les zones pour lesquelles les informations climatiques sont d'une importance cruciale. La couverture est encore très médiocre dans les zones plus profondément rurales, où vivent les petits exploitants agricoles les plus pauvres.

Les médias revêtent une importance vitale pour ce qui est de la communication avec le grand public et constituent souvent une source primaire d'informations pour les décideurs. L'opportunité et la crédibilité des informations qu'ils fournissent sont essentielles – tout comme la communication d'une manière (langue, cadre conceptuel, etc.) qui interpelle le lecteur, l'auditeur ou le téléspectateur. Le rôle des médias dans les études de cas a évolué parallèlement au paradigme de l'intervention (Cf. "Sécurité alimentaire en Éthiopie") et est passé d'un rôle de simple réaction – rendre compte d'une catastrophe une fois qu'elle est survenue – à une approche plus proactive faisant intervenir la diffusion d'informations d'alerte précoce et l'offre de conseils à l'attention des agriculteurs suite aux prévisions météorologiques. Au Mali, la radio rurale s'est avérée constituer l'outil idéal pour diffuser les informations parmi des communautés très dispersées dans les langues locales et en termes faciles à comprendre pour les agriculteurs. Dans l'exemple relatif au paludisme, la sensibilisation au niveau local, qui dépend de communications efficaces et opportunes, est essentielle pour sauver des vies dans des zones où les épidémies n'ont lieu que rarement et où les populations sont à la fois très vulnérables à la maladie et peu habituées à la gérer. Plus l'événement prédit est extrême, plus il peut s'avérer difficile d'obtenir

une réponse comme ne le montrent que trop clairement les exemples tragiques de Xai-Xai et Chokwe, dans le cas du Mozambique. Ces deux villes n'avaient jamais été inondées de mémoire d'homme, de sorte que de nombreux habitants ignorèrent les avertissements.

Les TIC et les médias ne suffisent pas, toutefois, à assurer un système d'information qui fonctionne. Elles doivent être complétées par des réseaux locaux institutionnels de communication. Ils peuvent se composer d'agents de vulgarisation agricole, d'agents de santé, d'enseignants, de chefs traditionnels, de groupes d'agriculteurs ou autres groupes de la société civile ou d'autres entités, y compris celles créées par des projets spécifiques. Dans le cas du Mali, par exemple, les groupes multidisciplinaires (charnières) établis au début du projet ont joué un rôle clé en donnant aux agriculteurs les moyens d'intégrer les informations climatiques dans leurs pratiques existantes de gestion. Ces groupes veillent aussi à ce que les besoins des agriculteurs en information soient retransmis aux fournisseurs d'information. Ainsi, l'interaction humaine efficace est utilisée pour traiter, affiner et orienter l'application des informations disponibles provenant d'autres sources.

■ **Des innovations pour la gestion des risques liés au climat sont actuellement développées et mises en œuvre**

Les outils d'analyse et de gestion du risque climatique connaissent actuellement une évolution rapide et de nouvelles options

intéressantes font leur apparition. Par exemple, l'assurance contre la sécheresse, telle que conçue et testée au Malawi, constitue une manière prometteuse de protéger les communautés agricoles pauvres en ressources contre la variabilité du climat tout en favorisant l'adoption de technologies accroissant le rendement ; le suivi sophistiqué des cyclones au large du Mozambique assure à ce pays une alerte précoce essentielle contre les catastrophes ; et les données satellite ont facilité la gestion du paludisme en Afrique australe en soutenant l'évaluation et le suivi des risques. Les prévisions saisonnières sont en passe de devenir une source courante d'informations dans de nombreux contextes. Cependant, les innovations de ce type requièrent souvent un investissement à long terme pour être largement adoptées au niveau communautaire ou pour être efficacement institutionnalisées dans les systèmes nationaux. Il faut noter que, dans le projet du Mali, il a fallu plus de 20 ans de soutien continu de la part des bailleurs de fonds pour que les activités agrométéorologiques novatrices du projet puissent s'établir.

■ **Il manque une analyse économique de la valeur des services climatiques**

Bien que les études de cas montrent que les informations climatiques peuvent être incorporées utilement dans la prise de décisions, seule une – celle du Mali – a fourni des données quantitatives indiquant les avantages économiques qui en ont résulté. Ces données renforcent considérablement les arguments



L'assurance contre la sécheresse pourrait-elle profiter à d'autres pays africains ? Les agriculteurs du Kenya auront peut-être bientôt l'occasion de le découvrir ; P. Sanchez/IRI

en faveur de ces informations – arguments que le gouvernement malien a acceptés. Il est essentiel de mener une analyse économique détaillée pour que les gouvernements et les bailleurs de fonds qui se heurtent à des priorités en concurrence et ne disposent que de budgets limités puissent donner la priorité à la prestation de services climatiques plutôt qu'à d'autres activités de développement. Qui plus est, une compréhension des aspects économiques de la variabilité et du changement climatiques peuvent stimuler la création de nouveaux produits et services – comme dans le cas du Malawi, où la prestation de services de microcrédit, identifiés comme un important catalyseur pour le développement, est à présent soutenue par une assurance contre les risques de sécheresse basée sur les services climatiques.

■ Les pays des études de cas pourraient profiter des expériences les uns des autres

Toutes les études de cas présentent des éléments de bonnes pratiques dans leurs efforts en vue de faire en sorte que les informations climatiques influent sur les politiques générales, la planification et la pratique. Il y a des possibilités de transfert de ces éléments vers d'autres pays dans lesquels ils pourraient également s'avérer utiles.

Par exemple, l'étude du Mali montre comment des informations et ressources déjà utilisées pour la planification et la sécurité alimentaire au niveau national peuvent aussi servir à satisfaire les besoins des agriculteurs, avec des effets positifs directs

sur les rendements des cultures et les revenus. L’Ethiopie, où le service météorologique national joue un rôle similaire dans la sécurité alimentaire nationale, pourrait tirer les leçons de cette expérience. De même, le cas du Malawi illustre la manière dont les agriculteurs peuvent obtenir un accès au crédit et adopter de nouvelles technologies accroissant les rendements lorsqu’on leur propose une assurance contre la sécheresse, laquelle réduit l’aléa moral associé à l’assurance-récoltes de type classique en utilisant la pluviométrie à la place du risque de sécheresse. Etant donné que le Mali a investi dans le renforcement de ses services météorologiques et de ses liens avec les groupes d’agriculteurs, il existe un potentiel considérable de conjuguer l’assurance contre

la sécheresse et la fourniture d’informations agrométéorologiques. Le système MEWS en Afrique australe se base en partie sur le concept des systèmes d’alerte précoce contre les famines, comme celui mis au point en Ethiopie. Ceci indique le chevauchement considérable sur le plan des besoins d’information entre les différents secteurs – une caractéristique qui peut être exploitée davantage pour obtenir des gains d’efficacité. L’investissement accru du Mozambique dans la résistance des communautés aux inondations constitue une concentration importante des efforts qui peut à la fois tirer les enseignements d’autres efforts de réduction des risques dans les domaines de la sécurité alimentaire et de la santé et les influencer.



Les femmes, qui représentent une grande partie de la main-d’œuvre en Afrique rurale, devraient profiter autant que les hommes des informations climatiques opportunes ; Isabelle Jeanne/Unité Santé Environnement Climat CERMES

Recommandations

Les recommandations suivantes sont génériques, et non spécifiques aux projets. Elles s'adressent aux décideurs nationaux chargés des activités de recherche et développement, aux leaders des efforts nationaux de réduction des risques de catastrophe, aux services météorologiques nationaux, aux instituts de recherche et aux ministères chargés des secteurs sensibles au climat, ainsi qu'aux partenaires internationaux concernés dans les domaines du développement et des recherches, y compris les agences bailleurs de fonds.

■ Repenser le climat comme une question de "développement"

Il y a longtemps que le climat est perçu comme une question importante pour le développement durable, mais il est généralement laissé de côté par les planificateurs du secteur du développement et les économistes. Il doit être repensé en termes de développement de manière à être perçu comme une question au cœur du développement. Cela suppose d'explicitier les implications économiques des risques liés au climat comme la famine, le paludisme, les inondations, etc. Cela suppose également de déterminer le potentiel des informations et des services climatiques pour améliorer la gestion des risques et promouvoir un développement durable. Il est donc recommandé d'investir dans des études judicieusement choisies afin de quantifier l'impact économique de la variabilité et du

changement climatiques ainsi que les avantages des informations climatiques dans les secteurs sensibles au climat.

■ Encourager l'innovation institutionnelle

Il existe des centres d'excellence aux quatre coins de l'Afrique qui peuvent jouer un rôle primordial dans le développement, la gestion, la vulgarisation et le partage des connaissances sur une meilleure façon de gérer les risques liés au climat. Il est essentiel de créer des réseaux et des partenariats institutionnels capables d'élaborer et de mettre en œuvre des programmes de GRC novateurs et axés sur les problèmes pour que ces centres puissent continuer à obtenir des résultats positifs en matière de développement à mesure que le changement climatique gagne du terrain. Ces programmes auront désormais besoin d'opérer différemment, en rassemblant les différentes communautés R&D nécessaires pour assurer une GRC efficace et en intégrant leurs connaissances afin de mettre au point des approches, méthodes et outils nouveaux.

Plus précisément, des investissements dans des "institutions-charnières" peuvent contribuer à faire en sorte que les informations climatiques influent sur la planification et la prise de décisions sectorielles. Ces institutions peuvent faire office d'intermédiaires entre chercheurs et décideurs ou entre spécialistes du climat et responsables sectoriels. Elles peuvent traduire les connaissances scientifiques en

conseils pratiques à l'intention des organisations qui exercent des pouvoirs décisionnels et elles peuvent contribuer à clarifier les besoins des décideurs de façon à ce que ces derniers puissent guider la recherche scientifique.

■ **Orienter les services météorologiques vers l'obtention de résultats propices au développement**

A l'heure actuelle, nombre de services météorologiques nationaux n'ont que très peu d'incitations, ne sont pas dotés de moyens suffisants, ou ne sont pas mandatés, pour fournir à l'agriculture et aux secteurs sensibles au climat la gamme complète des services dont ils ont besoin. Les gouvernements sont invités à procéder aux changements institutionnels qui s'imposent, y compris la mise à disposition de nouveaux moyens selon les besoins, afin de réorienter les services météorologiques nationaux vers des résultats propices au développement durable.

■ **Renforcer la recherche à l'appui de la gestion du risque climatique**

Une recherche stratégique et appliquée novatrice en matière de sciences du climat a un rôle décisif à jouer dans l'amélioration de la GRC tandis que nous nous apprêtons à faire face à un avenir climatique de plus en plus incertain. Cette recherche devrait englober toute la palette de prévisions, depuis

les prévisions météorologiques journalières ou saisonnières à court terme jusqu'aux prédictions à longue échéance. Mais, à elles seules, les sciences du climat ne suffiront pas. Il faudra également effectuer des recherches sectorielles ciblées pour comprendre les implications du changement climatique et ses relations avec le secteur concerné et améliorer la prise de décisions sectorielle dans le contexte des aléas climatiques. En ce qui concerne ce dernier aspect, il est important de comprendre pourquoi les personnes et les institutions agissent comme elles le font et ce qu'il faudrait faire pour influencer leurs décisions dans le bon sens.

■ **Promouvoir un échange systématique des connaissances**

Un système de gestion des connaissances permet aux institutions de partager efficacement les approches et les expériences entre elles de manière à promouvoir l'adoption rapide et efficace des pratiques novatrices, des technologies et des résultats des recherches. Cependant, dans presque toutes les régions africaines, le développement de systèmes de ce type ne bénéficie que d'une faible priorité et de moyens financiers insuffisants à l'heure actuelle, ce qui engendre des manques cruels d'information. Il faut remédier à ce problème au travers d'un meilleur financement, de partenariats améliorés et d'un échange concerté des connaissances, entre tous les secteurs et à tous les niveaux.



Références

- Banque mondiale (2006) Ethiopia: Managing Water Resources to Maximize Suitable Growth, Agriculture and Rural Development Department, Washington DC, Etats-Unis.
- Bessafi M. et Wheeler M.C. (2006) Modulation of South Indian Ocean tropical cyclones by the Madden-Julian oscillation and convectively coupled equatorial waves. *Monthly Weather Review* 134: 638–656.
- Buerkert A., Bationo A. et Piepho H.P. (2001) Efficient phosphorus application strategies for increased crop production in sub-Saharan West Africa. *Field Crops Research* 72: 1–15.
- Callaway J.M., Louw D.B., Nkomo J.C., Hellmuth, M.E. et Sparks, D.A. 2006. The Berg River dynamic Spatial Equilibrium Model: A New Tool for Assessing the Benefits and Costs of Alternatives for Coping With Water Demand Growth, Climate Variability, and Climate Change in the Western Cape. Working Paper 31, Assessments of Impacts and Adaptations to Climate Change (AIACC), Washington DC, Etats-Unis. www.aiaccproject.org.
- Coopération suisse au développement (CSD), Organisation météorologique mondiale (OMM), gouvernement du Mali et Institut d'Economie Rurale (IER). 2004. Technical Report on the 2003–2004 Cropping Season. Bamako, Mali.
- Da Silva J., Garanganga B., Teveredzi V., Marx S.M., Mason S.J. et Connor S.J. (2004) Improving epidemic malaria planning, preparedness and response in Southern Africa. *Malaria Journal* 3(1): 37.
- Giles, J. (2005) Solving Africa's climate-data problem. *Nature* 435 (16 juin): 863
- Hansen J.W., Dille M., Goddard L., Ebrahimian E. et Ericksen P. (2004) Climate Variability and the Millennium Development Goal Hunger Target. IRI Technical Report No. 04–04.
- International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (2006) ICRISAT's Vision and Strategy to 2015. Patancheru, Andhra Pradesh, Inde.

- International Research Institute for Climate and Society (IRI) (2005) Sustainable Development in Africa: Is the climate Right? IRI Technical Report 05–01. Columbia University, New York, Etats-Unis.
- International Research Institute for Climate and Society (IRI) (2006) A Gap Analysis for the Implementation of the Global Climate Observing System Programme in Africa. IRI Technical Report No. IRI-TR/06/1.
- Linnerooth-Bayer, J., Mechler, R., et Suarez, P. (2006). Microinsurance as a Financial Coping Mechanism for Natural Disaster Risk: A Review of the Affordability/Feasibility of Donor-assisted Micro Risk Financing Schemes in Developing Countries. Report to the World Bank Infrastructure and Environment Unit, Development Economics Research Group, International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Laxenburg, Autriche.
- Nations Unies (2006) Rapport sur les Objectifs du Millénaire pour le Développement 2006. <http://unstats.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2006/MDGReport2006.pdf>
- Organisation mondiale de la santé (OMS)/Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF) (2003). Africa Malaria Report, Genève, Suisse.
- Organisation mondiale de la santé (OMS) (2004). Malaria Epidemics: Forecasting, Prevention, Early Detection and Control, Genève, Suisse.
- Panos (2006) Whatever the Weather: Media Attitudes to Reporting Climate Change. Londres, Royaume-Uni.
- Patt A., Suarez P. et Gwata C. (2005). Effects of seasonal climate forecasts and participatory workshops among subsistence farmers in Zimbabwe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102: 12673–12678.
- Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) (2002) A climate risk management approach to disaster reduction and adaptation to climate change. Document présenté lors de la réunion du Groupe d'experts du PNUD, Integrating Disaster Reduction with Adaptation to Climate Change, 19–21 juin, La Havane, Cuba.
- Sachs J.D. et Malaney P. (2002) The economic and social burden of malaria. *Nature* 415: 680–685.

- Sivakumar M.V.K. et Salaam S.A. (1999) Effect of year and fertilizer on water-use efficiency of pearl millet (*Pennisetum glaucum*) in Niger. *Journal of Agricultural Science* 132: 139–148.
- Thomson M.C., Mason S.J., Phindela T. et Connor S.J. (2005) Use of rainfall and sea surface temperature monitoring for malaria early warning in Botswana. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 73: 214–221.
- Thomson M.C., Doblaz-Reyes F.J., Mason S.J., Hagedorn R., Connor S.J., Phindela T., Morse A.P. et Palmer T.N. (2006) Malaria early warnings based on seasonal climate forecasts from multi-model ensembles. *Nature* 439: 576–579.
- Vitart F., Anderson D. et Stockdale T. (2003) Seasonal forecasting of tropical cyclone landfall over Mozambique. *Journal of Climate* 16: 3932–3945.
- Wiles P., Selvester K. et Fidalgo L. (2005) Learning Lessons from Disaster Recovery: The Case of Mozambique. Disaster Risk Management Working Paper Series No. 12. Banque mondiale, Washington DC, Etats-Unis.
- Worrall E., Rietveld A. et Delacollette C. (2004) The burden of malaria epidemics and cost-effectiveness of interventions in epidemic situations in Africa. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 71(Suppl 2): 136–140.

Liste d'acronymes

ACMAD	Centre africain pour les applications de la météorologie au développement
AGRHYMET	Centre régional de formation et d'application en agrométéorologie et hydrologie opérationnelle
CILSS	Comité permanent inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel
CSD	Coopération suisse au développement
CSMT	Conditions climatiques saisonnières propices pour la transmission du paludisme (Climatic Suitability for Malaria Transmission)
CUA	Commission de l'Union africaine
DFID	Département britannique pour le développement international
DNM	Direction nationale de la météorologie (Mali)
DRAMR	Direction régionale d'appui au monde rural
ENSO	El Niño-oscillation australe
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
GRC	gestion du risque climatique
IRI	Institut international de recherche pour le climat et la société
MALOF	Forum régional sur l'évolution probable des épidémies en Afrique australe (Malaria Outlook Forum)
MARA	Collaboration panafricaine Atlas du risque de la malaria (du paludisme) en Afrique
MEWS	système d'alerte précoce et de réaction au paludisme
MRFC	Malawi Rural Finance Company
NASFAM	Association nationale des petits exploitants agricoles du Malawi
NDVI	Indice de végétation basé sur la différence normalisée
NEPAD	Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique
NOAA	Administration océanique et atmosphérique nationale des États-Unis
OHVN	Organisation de la Haute Vallée du Niger
OIBM	Opportunity International Banking Malawi
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
OMM	Organisation météorologique mondiale
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONG	Organisations non gouvernementales
ORS	Office de riz Ségou
OUA	Organisation de l'unité africaine
PAIP/HELVETAS	Programme d'Appui aux Initiatives des Producteurs et Productrices Agricoles

PIB	produit intérieur brut
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
R&D	Recherche et développement
RANET	Radio et Internet communautaire
SADC	Communauté pour le développement de l'Afrique australe
SARCOF	Forum régional sur l'évolution probable du climat en Afrique australe
SIG	systemes d'information géographique
SMOC	Système mondial d'observation du climat (GCOS en anglais)
TIC	Technologies de l'information et des communications
UNECA	Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique

Photos de la couverture :

section supérieure : D. Berehulak/Getty Images, section inférieure : D. Telemans/Panos Pictures

Rédaction, conception graphique et photocomposition : Green Ink, Royaume-Uni (www.greenink.co.uk)

Traduction en français: Isabelle Fernández

Impression : Pragati Offset Pvt. Ltd, Inde (www.pragati.com)

Institut international de recherche pour le climat et la société (IRI)
The Earth Institute at Columbia University
Lamont Campus
61 Route 9W, Monell Building
Palisades
NY 10964-8000, USA
<http://iri.columbia.edu>

ISBN 978-0-9729252-4-2



Secrétariat commun



