

Mai 2010



منظمة الأغذية
والزراعة
للهام المتحدة

联合国
粮食及
农业组织

Food
and
Agriculture
Organization
of
the
United
Nations

Organisation
des
Nations
Unies
pour
l'alimentation
et
l'agriculture

Продовольственная и
сельскохозяйственная
организация
Объединенных
Наций

Organización
de las
Naciones
Unidas
para la
Agricultura
y la
Alimentación

VINGT-SIXIÈME CONFÉRENCE RÉGIONALE POUR L'AFRIQUE

Luanda (Angola), 3 – 7 mai 2010

LES RÉPERCUSSIONS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET LA GESTION DES RESSOURCES NATURELLES EN AFRIQUE

Table des matières

Paragraphes

I. INTRODUCTION	1 - 4
II. PROJECTIONS RELATIVES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN AFRIQUE	5 - 13
III. LA VULNÉRABILITÉ DE L'AFRIQUE	14 - 20
3.1. Vulnérabilité accrue: écosystèmes fragiles et insécurité alimentaire	14 - 15
3.2. Vulnérabilité accrue: femmes et enfants	16 - 17
3.3. Vulnérabilité accrue: maladies, migration et conflits	18 - 20
IV. INCIDENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN AFRIQUE	21 - 36
4.1. Changement climatique et sécurité alimentaire en Afrique	21 - 25
4.2. Incidence du changement climatique sur les systèmes agricoles en Afrique	26 - 28
4.3. Élevage et populations pastorales	29 - 31
4.4. Agriculture et dégradation des terres	32 - 34
4.5. Ressources naturelles	35 - 36
V. MESURES D'ADAPTATION ET D'ATTÉNUATION POSSIBLES: CAPACITÉS ET STRATÉGIE	37 - 55
5.1. Adaptation et développement	37 - 39
5.2. Stratégies d'adaptation et savoirs traditionnels	40 - 43

Le tirage du présent document est limité pour réduire au maximum l'impact des méthodes de travail de la FAO sur l'environnement et contribuer à la neutralité climatique. Les délégués et observateurs sont priés d'apporter leur exemplaire personnel en séance et de ne pas demander de copies supplémentaires.

La plupart des documents de réunion de la FAO sont disponibles sur l'Internet, à l'adresse www.fao.org

<i>5.3. Rôle des forêts dans l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets</i>	44 - 46
<i>5.4. Agroforesterie – Synergies entre l'adaptation et l'atténuation</i>	47 - 48
<i>5.5. Réduction des émissions résultant du déboisement et de la dégradation des forêts</i>	49
<i>5.6. Forêts urbaines</i>	50
<i>5.7. La gestion des ressources naturelles comme mesure d'adaptation</i>	51
<i>5.8. Orientations de la FAO en matière de pratique optimale</i>	52 - 55
VI. CONCLUSION	56 - 67
RÉFÉRENCES	

I. INTRODUCTION

1. Les éléments attestant les changements climatiques substantiels survenus dans le monde au cours du siècle dernier, ont été présentés dans le quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2007). Il y est également indiqué que la variabilité du climat et le risque d'événements extrêmes et de brusques modifications des modèles climatiques, pourraient s'accentuer tout au long du XXI^e siècle. Dans les 50 à 80 prochaines années, l'Afrique sera probablement confrontée, dans une certaine mesure, aux effets du changement climatique. Sachant que les économies de la plupart des pays africains reposent sur l'agriculture et que la plupart des populations de ce continent travaillent dans le secteur agricole, les répercussions sur la sécurité alimentaire y sont sérieuses. La présence d'importants facteurs d'agression non climatiques de nature à modifier la sensibilité aux variations des conditions climatiques, et d'une pauvreté endémique souvent associée au secteur de la production alimentaire, contribue à aggraver la situation en Afrique.

2. Le changement climatique risque de compromettre les progrès économiques engrangés jusqu'à présent par l'Afrique, du fait de l'important détournement de ressources rendu nécessaire pour financer les initiatives d'adaptation. D'après les estimations, le changement climatique pourrait être à l'origine d'un préjudice économique allant jusqu'à 14 pour cent du PIB si des mesures d'adaptation appropriées ne sont pas mises en place (Clements, 2009; Nelson *et al.*, 2009). Dans ce cas, il faudrait alors priver certains projets essentiels de développement rural d'une grande partie des investissements qui leur étaient destinés, pour financer des interventions d'urgence à court terme, au détriment notamment du premier objectif du Millénaire pour le développement et des grands axes d'intervention du Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine. L'ironie du sort veut que le continent africain, qui contribue pourtant le moins aux émissions de gaz à effet de serre, est probablement celui qui risque de pâtir le plus de la variabilité croissante du climat, dont l'incidence sur les cultures, l'élevage, les ressources hydriques, les terres, les forêts et la diversité biologique est déjà manifeste (Collier *et al.*, 2008).

3. Les forêts et les arbres apportent une contribution très importante à la sécurité alimentaire, en protégeant les sols agricoles et les ressources en eau, en procurant un revenu essentiel pour l'achat de denrées alimentaires et en fournissant directement de la nourriture, notamment aux populations les plus pauvres et vulnérables. Le rapport de l'IUFRO sur l'adaptation des forêts et des populations au changement climatique (2009) parvient à la conclusion que dans des conditions climatiques semi-arides ou arides, la productivité forestière peut flétrir jusqu'à ne plus pouvoir soutenir les forêts, ni même les arbres. Les systèmes forestiers se transformeront alors en pâturages, en savanes, voire en déserts (IUFRO, 2009). L'accroissement de la productivité des forêts tropicales est possible lorsque les ressources en eau disponibles sont suffisantes. Ces forêts sont toutefois destinées à décliner dans le cas d'un climat saisonnier sec ou dans des conditions climatiques plus arides.

4. Le présent document vise principalement à servir de référence pour la vingt-sixième Conférence régionale pour l'Afrique. Il propose une synthèse des travaux en cours au sein de la FAO et auprès d'autres parties prenantes, en faisant le point de l'état actuel des connaissances concernant l'incidence du changement climatique sur l'agriculture et les ressources naturelles, en Afrique, ainsi que leur vulnérabilité et leur adaptation à l'évolution du climat. Il présente un résumé des principaux enjeux et défis que l'évolution du climat comportera pour la sécurité alimentaire en Afrique, et indique les mesures que les gouvernements africains pourraient prendre pour faciliter l'adaptation de l'agriculture face au défi du changement climatique.

II. PROJECTIONS RELATIVES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN AFRIQUE

5. La récente variabilité climatique enregistrée en Afrique, et notamment en Afrique subsaharienne, s'est accompagnée d'un net fléchissement dans les séries chronologiques pluviométriques et hydrométriques, avec une réduction moyenne de l'ordre de 40 à 60 pour cent

du débit de certains cours d'eau depuis le début des années 70 (Niasse *et al.*, 2004). Ce phénomène a entraîné une contraction sensible de la plupart des zones humides naturelles dans la région, comme le montre l'exemple du lac Tchad, dont la superficie est passée de 20 000 km² avant les années 70, à 7 000 km² dans les années qui ont suivi. Dès les années 90, la profondeur du lac avait diminué au point d'en déterminer la scission en deux parties, dont seule la cuvette méridionale demeure inondée en permanence (Niasse *et al.*, 2004).

6. Dans la seconde partie du siècle dernier, en Afrique, les températures annuelles moyennes ont augmenté d'un demi-degré centigrade environ, avec un réchauffement plus rapide dans certaines régions (de 0,2°C et 0,3°C par décennie dans les pays du bassin du Nil) que dans d'autres (de 0,7°C à 0,9°C en cinquante ans au Rwanda) (Eriksen *et al.*, 2008). Ce réchauffement progressif a comporté des vagues de chaleur (jours) plus fréquentes et une diminution des journées froides sur l'ensemble du continent (Boko *et al.*, 2007).

7. Les projections relatives au changement climatique en Afrique sont entourées d'incertitude; le GIEC prévoit une augmentation à court terme du nombre des années de sécheresse et d'humidité extrêmes au cours de ce siècle (GIEC, 2007). L'évolution des précipitations pendant cette période, dans le Sahel, le long de la côte guinéenne et dans le Sahara méridional, demeure toutefois incertaine (GIEC, 2007). Il est probable que les tendances climatiques du passé se maintiendront, avec une aridification des zones semi-arides (Druyan *et al.*, 2008). La variabilité des précipitations demeurera élevée et il est possible, bien qu'encore incertain, que la pluviosité moyenne augmente légèrement.

8. Les prévisions à long terme du GIEC indiquent qu'en Afrique, le réchauffement pourrait être supérieur à la moyenne mondiale et persister en toutes saisons (GIEC, 2007). Il existe des divergences entre les modèles, concernant l'expansion ou la contraction des zones de végétation: certains modèles prévoient un assèchement important des terres, tandis que d'autres annoncent une humidité et une expansion générales de la végétation au Sahara (GIEC, 2007; Hansen *et al.*, 2008).

9. Dans Boko *et al.*, (2007), les prévisions indiquent un réchauffement probable de l'Afrique en toutes saisons, au cours de ce siècle (pour un scénario de réchauffement moyen, les températures moyennes annuelles de l'air en surface devraient augmenter de 3°C à 4°C d'ici 2099, soit environ 1,5 fois les températures moyennes mondiales). Ces projections moyennes masquent d'importantes variations régionales et les plus intéressées par le réchauffement seront probablement les zones internes des régions semi-arides en bordure du Sahara et de l'Afrique du centre-sud (Eriksen *et al.*, 2008).

10. Selon les prévisions pour l'Afrique orientale, la hausse des températures due au changement climatique entraînera une augmentation des précipitations de 5 à 20 pour cent entre décembre et février, et une diminution de 5 à 10 pour cent de juin à août, d'ici à 2050 (Hulme, 2001; GIEC, 2001; 2007). Un assèchement est attendu dans la Méditerranée et dans une grande partie de l'Afrique austral. L'augmentation de la pluviosité en Afrique orientale ne sera pas nécessairement bénéfique à l'agriculture car il s'agira probablement de précipitations sporadiques, parfois sous forme de pluies torrentielles.

11. Dans les zones où l'agriculture est fortement tributaire d'une eau d'irrigation tirée du Nil, le changement climatique devrait poser un problème de sécurité alimentaire majeur. Une très forte diminution des ressources aquatiques, et notamment des stocks de poissons, est également prévue (Allison *et al.*, 2006). L'Afrique est particulièrement vulnérable de par sa forte dépendance de l'agriculture pluviale, une faible maîtrise de l'eau et la reconstitution insuffisante des réservoirs. La modification des régimes fluviaux due au climat a déterminé un ralentissement du flux des cours d'eau, des changements de température et une détérioration de la qualité de l'eau, surtout en Afrique subsaharienne. Cela a souvent affecté le fonctionnement des systèmes d'irrigation et la production d'énergie hydroélectrique, et a créé des conditions particulièrement propices à la prolifération des herbes aquatiques (Niasse *et al.*, 2004).

12. L'augmentation du niveau de la mer par effet du changement climatique constitue une menace considérable pour les zones côtières, les établissements humains, les lagunes et les forêts de mangrove en Afrique. Le coût de l'adaptation pourrait atteindre au moins 5 à 10 pour cent du produit intérieur brut (PIB). Outre les États insulaires, d'autres pays pourraient être concernés, notamment certaines régions du Mozambique, de la Tanzanie et de l'Angola (DFID, 2004). La modification des écosystèmes côtiers aura des répercussions directes sur les établissements humains et sur la productivité des stocks de poissons, et les populations côtières n'auront d'autre choix que d'émigrer. Le long des côtes orientales du Ghana, par exemple, les changements dans les fonctions de l'écosystème à la suite de la construction du barrage sur la rivière Volta, ont entraîné un exode massif de population vers d'autres régions du pays. La pénurie de main d'œuvre qui en a résulté dans les zones de provenance et la pression exercée sur des ressources naturelles limitées dans les zones de destination, ont eu de nombreux effets indésirables.

13. Les températures élevées à la surface de la mer, les phénomènes météorologiques extrêmes et l'augmentation du niveau de la mer causeront la destruction des récifs coralliens, qui sont essentiels pour la protection du littoral. Sur les côtes orientales et occidentales de l'Afrique, les écosystèmes mangroviens sont eux aussi menacés par les épisodes climatiques extrêmes et particulièrement vulnérables à l'élévation du niveau de la mer et aux inondations (GIEC, 2001). Des pluies torrentielles sporadiques pourraient donner lieu à une inondation massive des berges et des exploitations agricoles situées dans les zones de basse altitude, comme cela s'est parfois produit dans le nord du Ghana (Brown et Crawford, 2007). Sur tout le continent africain, les populations pauvres des villes côtières et les établissements humains des plaines inondables encourent aussi des risques croissants (FAO, 2008b).

III. LA VULNÉRABILITÉ DE L'AFRIQUE

3.1. Vulnérabilité accrue: écosystèmes fragiles et insécurité alimentaire

14. L'Afrique est considérée comme la région la plus vulnérable du monde en termes de changement climatique, car certaines de ses caractéristiques physiques et socio-économiques, notamment la fragilité de son économie, la prédisposent plus que d'autres à ressentir les effets adverses de l'évolution du climat (Niasse *et al.*, 2004).

15. L'Afrique subsaharienne comprend les systèmes mixtes arides/semi-arides du Sahel, les parcours arides et semi-arides de certaines contrées d'Afrique orientale, la région des Grands Lacs et les zones côtières d'Afrique orientale, ainsi qu'une grande partie des zones plus sèches de l'Afrique australe (Thornton *et al.*, 2006). En prenant pour facteur la nutrition future, certaines régions de l'Éthiopie, de l'Ouganda, du Rwanda et du Burundi, du sud-ouest du Niger et de Madagascar, resteront probablement des « points chauds » de l'insécurité alimentaire; tandis qu'une aggravation de la sous-alimentation pourrait être enregistrée dans certaines régions, en Tanzanie, au Mozambique et dans la République démocratique du Congo (Liu *et al.*, 2008).

3.2. Vulnérabilité accrue: femmes et enfants

16. En milieu rural, les femmes et les hommes jouent des rôles complémentaires pour garantir la sécurité alimentaire, mais les femmes tendent à exercer une fonction plus importante dans la gestion des ressources naturelles et en matière de nutrition (FAO, 2003a; ELIAMEP, 2008). En Afrique, les femmes pratiquent souvent une agriculture de subsistance, alors que les hommes s'occupent généralement des cultures de rente et du gros bétail. En Afrique subsaharienne, les deux tiers environ des femmes travaillent dans l'agriculture de subsistance. Elles sont essentiellement tributaires de l'agriculture pluviale, cultivent des terres marginales et ont en général un accès plus limité aux actifs productifs et aux services essentiels, comme la terre, la main-d'œuvre, l'eau, l'infrastructure rurale, la technologie et l'information (Banque mondiale, FAO et FIDA, 2008).

17. Bien que les femmes soient les principales pourvoyeuses de soins, les textes législatifs ou les droits coutumiers limitent souvent leurs droits à la propriété et à la terre, et rendent difficile leur accès au crédit et aux services de vulgarisation agricole (Brody *et al.*, 2008). Le changement

climatique devrait accentuer ces inégalités entre les sexes, car les femmes seront plus touchées par l'épuisement des ressources naturelles et la diminution de la productivité agricole. Les femmes africaines tendent donc à avoir une faible capacité d'adaptation et à être plus dépendantes de ressources sensibles au climat, telles que les ressources locales en eau et les ressources alimentaires (GIEC, 2007). Du fait de ces multiples responsabilités et inégalités, elles sont amenées à supporter une part disproportionnée du fardeau économique, notamment l'insécurité alimentaire. Les enfants devront également parcourir de plus longues distances pour se procurer de l'eau, du bois de feu et du fourrage. Cela nuira à leur éducation et, à long terme, à leur capacité de réaction aux effets du changement climatique, créant ainsi un cercle vicieux.

3.3. Vulnérabilité accrue: maladies, migration et conflits

18. Une population en bonne santé est essentielle pour une productivité agricole élevée, et donc un élément clé de la sécurité alimentaire. Étant donné que la plupart des Africains utilisent des méthodes de production vivrière à forte intensité de main-d'œuvre, toute modification de l'état de santé des communautés par effet du changement climatique, aura probablement des répercussions sur leur sécurité alimentaire (Confalonieri *et al.*, 2007). Des risques pour la santé peuvent être liés à une évolution des maladies due à un accroissement ou à une diminution des précipitations, affaiblissant ainsi la capacité des populations à faire un usage efficace des aliments et rendant souvent nécessaire un meilleur apport nutritionnel (GIEC, 2007; FAO, 2008b). Les effets sur la production alimentaire et sur la nutrition peuvent s'accompagner d'une augmentation du taux de malnutrition et d'une sensibilité accrue à d'autres maladies telles que le VIH/Sida, dont l'agriculture pâtit du fait de la perte de main-d'œuvre, de savoirs et d'actifs (Banque mondiale, 2008).

19. L'allongement des saisons sèches incite déjà les agriculteurs africains à migrer vers des régions offrant des conditions d'humidité plus favorables et des sols plus fertiles. Ce phénomène est actuellement enregistré dans certains pays du Sahel où les cultivateurs sont contraints de quitter les zones plus sèches du nord pour migrer vers des contrées plus humides (Brown et Crawford, 2007). Cette tendance est due à des précipitations insuffisantes, à une pénurie de terres fertiles, à un faible rendement des cultures et/ou à des problèmes de sécurité alimentaire dans les régions du nord (van der Geest, 2006). La crainte est toutefois qu'une concentration accrue de personnes sur une superficie fertile plus réduite ne contribue à augmenter la concurrence pour les terres plus intéressantes et à accélérer la dégradation de l'environnement (MECV et SP/CONEEDD, 2006).

20. Il a été indiqué qu'en Afrique, le changement climatique pouvait être associé à des conflits pour les ressources en terres (Nyong et McLeman, 2006; WBGU, 2007; Garcia, 2008). Un rapport du PNUE a établi que le conflit du Darfour, par exemple, avait été en partie dû à des tensions entre cultivateurs et éleveurs liées à la raréfaction des pâturages et des points d'eau (PNUE, 2007). Ce rapport lance donc un avertissement, à savoir qu'une série de nouveaux conflits pourraient surgir sur tout le continent si rien n'est fait pour limiter les dégâts du changement climatique. Dans les zones de conflit, les groupes les plus vulnérables sont les communautés de réfugiés, constituées essentiellement de femmes et d'enfants (Nsiah-Gyabaah, 2005).

IV. INCIDENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN AFRIQUE

4.1. Changement climatique et sécurité alimentaire en Afrique

21. Les incidences attendues du changement climatique et une productivité agricole en baisse peuvent aggraver le risque d'insécurité alimentaire sur le continent africain. Dans bien des pays et régions d'Afrique, la production agricole et la sécurité alimentaire risquent d'être gravement compromises par le changement climatique et la variabilité du climat (GIEC, 2007). Actuellement, la plupart des pays africains sont des importateurs nets, les importations couvrant plus de 50 pour cent des besoins alimentaires en Afrique du Nord, et entre 25 et 50 pour cent en Afrique subsaharienne (FAO, 2006). La facture des importations céréalières de l'Afrique, par

exemple, qui est estimée à environ 21 748 milliards d'USD en 2008, dont 9,8 milliards d'USD pour l'Afrique subsaharienne, marque ainsi une augmentation de 30 et 35 pour cent respectivement, par rapport à celle de l'année 2007 (Kamara *et al.*, 2009).

22. La FAO définit les quatre composantes principales de la sécurité alimentaire comme étant la disponibilité des denrées alimentaires, leur accessibilité, leur utilisation et la stabilité du système vivrier – qui suppose que ces produits soient abordables (FAO, 2008a). Ces quatre facteurs seront tous sensibles au changement climatique. L'incidence de l'évolution du climat sur la disponibilité des produits alimentaires sera ressentie différemment selon la situation géographique. Par exemple, un réchauffement modéré (de 1 à 3°C) devrait être profitable aux cultures et aux pâturages dans les zones tempérées, tandis que dans les régions tropicales et à saison sèche, il aura probablement des effets néfastes, en particulier pour les cultures céréalières. Un réchauffement supérieur à 3°C devrait avoir des répercussions négatives sur la production dans toutes les régions (GIEC, 2007). Les tendances de la production agricole influeront sur l'approvisionnement en viande et autres produits de l'élevage, car les cultures fourragères représentent environ 25 pour cent des terres arables de la planète (FAO, 2008a).

23. L'accessibilité des produits alimentaires constitue une mesure de la capacité de garantir les droits, définis comme étant l'ensemble des ressources (notamment juridiques, politiques, économiques et sociales) dont un individu a besoin pour pouvoir accéder à la nourriture. Le changement climatique aura une incidence sur l'accès aux produits alimentaires en influant sur leur répartition. Les produits alimentaires sont distribués dans le cadre des marchés et selon des mécanismes de distribution extérieurs au marché. Pour les communautés rurales d'Afrique qui produisent une grande partie de leur propre nourriture, et pour les ménages, ruraux et urbains, non agricoles et à faible revenu, les effets du changement climatique sur la production alimentaire peuvent réduire les disponibilités à tel point que les choix d'attribution doivent être internes au ménage (Mendany *et al.*, 2006). L'évolution du climat aura également une incidence sur l'accessibilité financière des produits en influant à la fois sur les revenus et sur la capacité de chacun à choisir les aliments qu'il souhaite consommer (critère de préférence) (FAO, 2008a).

24. L'utilisation des aliments se rapporte à l'usage qui en est fait et à la capacité de chacun à tirer des nutriments essentiels des produits consommés. Le changement climatique favorisera l'apparition de nouveaux organismes nuisibles et de nouvelles maladies, affectant les végétaux, les animaux et les êtres humains, et entraînant ainsi de nouveaux risques pour la sécurité alimentaire, la sécurité sanitaire des aliments et la santé des personnes. Une incidence accrue de maladies transmises par l'eau dans les zones sujettes aux inondations, une évolution des vecteurs d'organismes nuisibles et de maladies sensibles aux conditions climatiques, ainsi que l'apparition de nouvelles maladies, pourraient affecter aussi bien la filière alimentaire que la capacité physiologique des personnes à absorber ce dont elles ont besoin. La stabilité du système vivrier est déterminée par la disponibilité et l'accessibilité temporelles des aliments. Les sécheresses et les inondations, qui menacent particulièrement la stabilité alimentaire, devraient devenir plus fréquentes, plus intenses et moins prévisibles par effet du changement climatique.

25. En Afrique, des mesures d'incitation insuffisantes en faveur de l'agriculture et une faible infrastructure agricole, des politiques commerciales et de prix inadéquates, ainsi que des capacités limitées, se traduisent par de faibles investissements dans ce secteur, bien que plus de 60 pour cent de la population soit directement tributaire de l'agriculture et des ressources naturelles (FAO, 2003b). S'agissant d'une agriculture essentiellement pluviale et compte tenu de la dégradation croissante de l'environnement et des faibles niveaux d'irrigation, à savoir 6 pour cent en Afrique contre 38 pour cent en Asie (FAO, 2005), le changement climatique est susceptible de compromettre sensiblement les progrès accomplis dans la réduction de la pauvreté et en matière de sécurité alimentaire.

4.2. Incidence du changement climatique sur les systèmes agricoles en Afrique

26. En Afrique, l'agriculture est importante pour la sécurité alimentaire à deux égards: elle nourrit les populations et (chose peut-être encore plus importante) elle constitue, pour les deux tiers de la population active d'Afrique subsaharienne, la principale source de moyens d'existence

(OIT, 2008). Si dans les pays en développement à faible revenu d'Asie et d'Afrique le changement climatique a un impact négatif sur la production agricole, les moyens d'existence d'un grand nombre de ruraux pauvres seront menacés et la vulnérabilité de ces populations face à l'insécurité alimentaire s'accentuera.

27. D'une façon générale, en Afrique, les systèmes de culture et d'élevage ont évolué en fonction des ressources naturelles disponibles et des possibilités offertes par ce patrimoine, autre que par le marché (Morton, 2007). Les exploitations agricoles tendent à être de dimensions réduites, le mode de faire-valoir est de type traditionnel ou informel, avec divers types de sols et des stratégies de gestion individuelles. Dans Padgham (2009), il est indiqué que la vulnérabilité face aux manifestations extrêmes du changement climatique tient à divers facteurs, à savoir:

- L'ampleur des contraintes abiotiques et biotiques au sein du système de production;
- La propriété des terres et du bétail;
- La superficie des terres exploitées et leur productivité;
- L'accès au crédit et aux marchés;
- Les intrants agricoles disponibles et accessibles;
- La capacité de tirer un revenu d'activités de subsistance non agricoles;
- L'état des infrastructures villageoises;
- Le sexe du chef de famille;
- La connexion à des réseaux familiaux et sociaux.

Ces facteurs déterminent la sensibilité des moyens d'existence des ménages, les sensibilités aux variations de la productivité et du climat, et la capacité de réagir à ces incidences.

28. Le changement climatique peut entraîner une baisse du rendement de certaines des principales cultures, par exemple un fléchissement de 6,9 pour cent de la production de maïs d'ici 2020, tandis que les cultures de mil, plus résistantes à la sécheresse, devraient être moins touchées (Brown et Crawford, 2007). Dans les dernières décennies, des progrès ont été faits dans la mise au point de variétés améliorées de maïs, de manioc, de riz et de haricot, plus résistantes à la sécheresse et aux maladies. Les différentes associations de cultures, la complexité des systèmes agro-écologiques, le manque d'infrastructures de soutien, de marchés et d'institutions d'appui, et les disparités entre les sexes au regard des responsabilités relatives au travail et de l'accès aux actifs, ont fait obstacle à l'adoption de nouvelles variétés en Afrique (Banque mondiale, 2008).

4.3 Élevage et populations pastorales

29. Dans les zones arides et semi-arides de l'Afrique, l'on estime à 50 millions le nombre des pasteurs et des agro-pasteurs, qui constituent l'un des sous-groupes de population les plus pauvres et les plus vulnérables (Rass, 2006). Les pasteurs tirent plus de 50 pour cent de leur revenu brut total de l'élevage itinérant de bétail pratiqué sur des pâturages communaux; tandis que les agro-pasteurs tirent de l'élevage entre 25 et moins de 50 pour cent de leurs revenus, et plus de 50 pour cent de leurs activités agricoles (Swift, 1988). D'autres facteurs, outre la faiblesse des précipitations, leur grande variabilité et la pauvreté des sols, contribuent à accroître la vulnérabilité de ces populations face aux incidences potentielles du changement climatique, à savoir: les risques de maladies épidémiques, leur exclusion des marchés de l'exportation du bétail du fait de normes sanitaires insuffisantes, les risques de violents conflits pour les ressources naturelles, la diminution des parcours conjointement à un accroissement des populations humaines et animales, et une marginalisation généralisée (Rass, 2006). Les variations dans la production agricole, la disponibilité de cultures fourragères et les systèmes de pâturage auront des effets négatifs permanents sur l'élevage et sur le pâturage libre du bétail.

30. Bien que les pasteurs aient mis au point des systèmes de subsistance résilients pour composer avec leur environnement difficile et imprévisible, les nouvelles dynamiques introduites par le changement mondial en amplifieront les incidences potentielles. Le principal facteur de ces stratégies pastorales est par exemple la mobilité du bétail, c'est-à-dire le déplacement des troupeaux vers des zones bénéficiant de meilleures conditions de pacage et assurant l'accès à des ressources cruciales pendant la saison sèche et en période de crise (Hesse et Cotula, 2006). Sous

l'effet du changement climatique, le nombre, la répartition et la productivité des pâtures permanents et des points d'eau, qui sont essentiels pour la survie du bétail pendant la saison sèche, sont destinés à diminuer.

31. Les terres arides utilisées pour le pacage sont des écosystèmes fragiles, de plus en plus sujets à la dégradation, mais leur résilience face aux perturbations est néanmoins très forte (Janzen, 1988). Le principal danger est le risque d'une aggravation de la désertification lié à une gestion inefficace des ressources (Gonzalez, 2001). Les récentes sécheresses enregistrées en Afrique illustrent les effets potentiellement importants de la variabilité du climat au niveau local et/ou régional, sur le bétail (GIEC, 2007). Une conséquence évidente serait la dégradation des parcours, comportant une baisse de la productivité et de la qualité des cultures fourragères, et une faible résistance à la sécheresse, qui pourrait déterminer des pertes considérables de bétail (FAO, 2008b) (voir Tableau 1).

Tableau 1 - Incidences des vagues de sécheresse sur le cheptel dans certains pays d'Afrique, 1981-1999 (Source: GIEC, 2007, cité dans FAO, 2008a)

Date	Lieu	Pertes de bétail
1981- 1984	Botswana	20 % du cheptel national
1982-1984	Niger	62 % du cheptel bovin national
1983-1984	Éthiopie (Borana)	45-90 % des veaux, 45 % des vaches, 22 % des mâles adultes
1991	Kenya du Nord	28 % du cheptel bovin; 18 % du cheptel ovin et caprin
1991-1993 2002	Éthiopie (Borana)	42 % du cheptel bovin
1993	Namibie	22 % du cheptel bovin 41% du cheptel caprin et ovin
1995-1997	Corne de l'Afrique (moyenne de 9 régions pastorales)	20 % du cheptel bovin; 20 % du cheptel ovin et caprin
1995-1997	Éthiopie du Sud	46 % du cheptel bovin; 41% du cheptel ovin et caprin
1998-1999	Éthiopie (Borana)	62 % du cheptel bovin

4.4 Agriculture et dégradation des terres

32. Selon les estimations, environ 65 pour cent de la population africaine et quelque 16,1 millions de km² sont actuellement concernés par la dégradation des terres. La production agricole recule au taux de 3 pour cent par an. De plus, au moins 4 millions de tonnes de nutriments se perdent avec les produits récoltés, contre une restitution à la terre de 1 million de tonnes sous forme de fumure et d'engrais, affectant ainsi la fertilité des sols (FAO, 2008a). La possibilité que les deux tiers des terres arables soient perdues d'ici à 2025 par effet du changement climatique, si cette tendance se poursuit, constitue une source de préoccupation croissante (TerrAfrica, 2006).

33. La moitié environ des terres cultivables d'Afrique sont arides ou semi-arides, constituées essentiellement de sols désertiques, les plus pauvres en matière organique, et en état de dégradation (CEA, 2001). Dans toute l'Afrique, la dégradation des terres représente un grave problème qui menace la survie économique et physique. On estime que depuis 1950 environ, ce

phénomène a touché 500 millions d'ha (Clarke, 2000). L'érosion croissante des sols, la baisse de fertilité, la salinisation due à de mauvaises techniques d'irrigation, le compactage du sol, la pollution agrochimique et la désertification sont des problèmes majeurs. La fréquence, la gravité et la durée des sécheresses, jointes à des facteurs non climatiques comme la croissance de la population et les mesures d'incitation économiques, contribuent à favoriser l'utilisation intensifiée des terres, l'expansion des activités agricoles et de pâturage sur des terres marginales, et le défrichage (Leary et Kulkarni, 2007). Les effets conjugués du changement climatique et des activités anthropogéniques actuelles influent sur la productivité et la qualité des terres en réduisant leur résilience et la fertilité des sols.

34. L'agriculture de rente exige de vastes étendues de terres arables. Le changement climatique est toutefois susceptible d'influer sur les processus de dégradation des terres en altérant les précipitations moyennes et extrêmes et la variabilité des pluies, et en augmentant l'évapotranspiration et la transpiration de l'eau à partir des sols, de la végétation et des eaux de surface. En Afrique du Nord et dans le Sahel, les sécheresses croissantes, la rareté de l'eau et la surexploitation des terres pourraient causer la perte de 75 pour cent des terres arables non irriguées. Dans les zones agricoles du Delta du Nil, par exemple, qui sont menacées à la fois par l'élévation du niveau de la mer et par la salinisation, on estime qu'entre 12 et 15 pour cent des terres arables pourraient être ainsi perdues d'ici à 2050, affectant 5 millions de personnes.

4.5. Ressources naturelles

35. L'Afrique est dotée d'écosystèmes biologiquement importants et aussi divers que les savanes tropicales, les forêts tropicales, les récifs coralliens, les habitats marins et d'eau douce, les terres humides et les écosystèmes de montagne. L'éventail des ressources terrestres que produisent ces écosystèmes, notamment les sols, la végétation, les produits ligneux et la faune, constitue un capital essentiel pour répondre aux besoins de l'Afrique en matière d'aliments, de combustible, d'eau et d'abri (FAO, 2008a). Sur le plan de la sécurité alimentaire, en Afrique, les effets du changement climatique sur les ressources des écosystèmes influeront sensiblement sur les processus biophysiques, en particulier sur la croissance des végétaux et des animaux, la biodiversité et le cycle des éléments nutritifs, ainsi que sur la façon dont ces processus sont gérés pour une production alimentaire durable (FAO, 2008b).

36. La biodiversité est une ressource importante pour les populations africaines. Elle est utilisée aussi bien pour la consommation (aliments, fibres, combustible, abri, remèdes, commerce des espèces sauvages) qu'à d'autres fins (les services écosystémiques et l'industrie du tourisme qui occupe une place importante dans l'économie). La viande de brousse et les produits forestiers non ligneux jouent notamment un grand rôle dans l'alimentation des Africains (Ntiamo-Baidu, 1997). Quelque 30 millions de personnes vivent dans les forêts d'Afrique centrale et consomment chaque année environ 1,1 million de tonnes d'espèces sauvages – soit l'équivalent de près de 4 millions de têtes de bétail. La valeur annuelle estimée du commerce de viande de brousse en Afrique centrale et de l'Ouest pourrait dépasser 1 milliard d'USD (Nasi *et al.*, 2008). Considérant la forte dépendance de l'Afrique à l'égard des ressources naturelles, de nombreuses communautés sont vulnérables face à la perte de biodiversité qui pourrait résulter du changement climatique.

V. MESURES D'ADAPTATION ET D'ATTÉNUATION POSSIBLES: CAPACITÉS ET STRATÉGIE

5.1. Adaptation et développement

37. McGray *et al.* (2007) souligne que deux perspectives distinctes guident l'approche en matière d'adaptation: l'une est centrée sur la mise en place de mécanismes de réponse à des effets spécifiques liés au changement climatique, et l'autre vise à réduire la vulnérabilité face à l'évolution du climat grâce au renforcement des capacités nécessaires pour relever certains défis, notamment les incidences du changement climatique. McGray *et al.* (2007) fait également état des diverses approches suivies à cet effet par les pays:

- ***Adaptation « fortuite »:*** Les activités mises en œuvre pour atteindre des objectifs de développement favorisent fortuitement l’adaptation au changement climatique.
- ***« Climate-proofing » des efforts de développement en cours:*** Des activités sont ajoutées à une initiative de développement en cours pour en assurer le succès face au l’évolution du climat (pour que celle-ci soit « à l’épreuve du changement climatique »).
- ***Adaptation spécifique:*** Des activités spécifiques sont mises en œuvre pour atteindre des objectifs d’adaptation au changement climatique. Des activités de développement peuvent être utilisées à des fins d’adaptation.

38. L’adaptation au changement climatique constitue une priorité pour la plupart des pays africains et consiste essentiellement en un développement résilient solide. Certains mécanismes d’adaptation à la variabilité actuelle du climat sont mis en place, mais cela peut être insuffisant face aux changements climatiques futurs (GIEC, 2007). Les principaux domaines d’adaptation, susceptibles de favoriser le développement s’ils sont soutenus, sont la réduction des risques de catastrophe; la gestion durable des terres, des eaux et des forêts; le développement des zones côtières et urbaines; la gestion des bassins versants; l’accroissement de la productivité agricole; les questions sanitaires et sociales (EICASTD, 2008a, 2008b, 2009; Banque mondiale, 2009). Les mesures d’adaptation doivent toutefois être conçues en tenant compte des conditions et des nécessités locales, car la nature des risques et les groupements concernés varient d’un écosystème à l’autre (EM, 2005).

39. L’adaptation au changement climatique pourrait devenir un élément important de l’action des pays d’Afrique en faveur du développement, lorsqu’elle repose sur une approche écosystémique (par exemple, l’approche écosystémique des pêches de la FAO). La protection des écosystèmes naturels, notamment des terres humides, des forêts inondables, des mangroves et autre végétation côtière, peut constituer une défense contre les tempêtes, contribuer à la protection des côtes et à la recharge des nappes, et assurer des barrières de sécurité contre les risques naturels, notamment les inondations. De telles interventions pourraient être effectuées en complément ou en substitution de très lourds investissements en infrastructure destinés à protéger les établissements côtiers et riverains face à des phénomènes météorologiques extrêmes. En Afrique, la protection des terres humides dans le cadre de l’adaptation au changement climatique pourrait être utile pour filtrer les polluants, contribuer à la recharge des nappes et assurer des aires de reproduction pour les pêcheries locales (Banque mondiale, 2009).

5.2. Stratégies d’adaptation et savoirs traditionnels

40. De tout temps, les Africains ont adopté des stratégies de parade, surtout dans la zone sahélienne en situation de déficit hydrique, pour parer aux effets de la variabilité du climat. Certaines de ces stratégies, adoptées principalement au Mali, au Niger et au Burkina Faso, sont les suivantes: la construction de diguettes anti-érosives pour permettre la sédimentation, avec le dépôts en amont des particules pour réduire le ruissellement et améliorer la percolation de l’eau; la technique du « zai », qui est également utilisée dans la zone sahélienne et prévoit la plantation des cultures dans de petits trous circulaires perpendiculaires à la pente permettant de recueillir l’eau de pluie et de retenir l’humidité du sol (Brown et Crawford, 2007; CEDEAO-CSAO/OCDE, 2008); et une technique améliorée de défrichage prévoyant le maintien des souches, des arbustes taillés et de petits arbres pour faciliter une repousse rapide (CEDEAO-CSAO/OCDE, 2008).

41. Les mesures d’adaptation possibles pour les petits exploitants et les agriculteurs de subsistance ont un caractère essentiellement local et doivent tenir compte de la complexité de la production, agricole et animale, des ménages et des relations non commerciales. La main-d’œuvre familiale, les modèles de diversification existants et les savoirs locaux constituent toutefois des facteurs de résilience importants pour aider les communautés à faire face aux crises (Morton, 2007). Les approches participatives qui font intervenir les agriculteurs aux premières étapes de la sélection des plantes et leur permettent de choisir les technologies et de les adapter aux conditions sociales et locales, grâce aux connaissances autochtones, se sont révélées efficaces pour améliorer le rendement agricole (Walker, 2007).

42. Les agriculteurs sont souvent les dépositaires de savoirs traditionnels et autochtones, de connaissances spécialisées, de compétences et de pratiques concernant la production agricole et animale. Ces systèmes constituent une ressource inestimable pour assurer la diversité agricole, les moyens d'existence et la sécurité alimentaire en Afrique (FAO, 2009a). Les populations autochtones ont élaboré un large éventail de stratégies de parade, et leurs connaissances et pratiques traditionnelles constituent une base importante pour l'adaptation aux effets potentiels du changement climatique, ou leur atténuation. Les différentes espèces végétales et races animales utilisées par les communautés autochtones et locales présentent les caractéristiques voulues pour s'adapter au milieu environnant et au climat local, résister aux ravageurs et aux maladies et satisfaire les préférences culturelles, contribuant ainsi à assurer la sécurité alimentaire et à améliorer les moyens d'existence et la participation au marché. Par ailleurs, les savoirs traditionnels appliqués par les communautés aux variations climatiques antérieures peuvent permettre de choisir les mesures d'adaptation et/ou de parade les plus appropriées. De nouveaux investissements et une action de modernisation sont néanmoins nécessaires pour promouvoir des stratégies d'adaptation améliorées, car les connaissances traditionnelles perdent peu à peu de leur sens face à l'évolution du contexte physique et socioéconomique.

43. Les évaluations à grande échelle (régionales ou nationales) qui ne tiennent pas compte de l'hétérogénéité spatiale des effets du changement climatique, de l'accès des ménages aux ressources, des niveaux de pauvreté et de la capacité d'adaptation, peuvent omettre des informations cruciales pour les efforts communautaires de renforcement des capacités locales d'adaptation (Thornton *et al.*, 2009). Les programmes d'aide en faveur de l'Afrique doivent donc considérer avec attention comment aider les agriculteurs africains à s'adapter au changement climatique, une adaptation qui devait varier géographiquement en fonction des conditions.

5.3. Rôle des forêts dans l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets

44. Les forêts contribuent à l'adaptation au changement climatique et à l'atténuation de ses effets. Les inondations sont récurrentes dans certains pays d'Afrique. En 2007, par exemple, des inondations sans précédent dans les bassins versants de la Volta blanche ont placé les villages agricoles proches et plus lointains dans une situation tragique. Dans les régions côtières sujettes aux inondations, les effets seraient sans doute encore plus dramatiques. Les mangroves protègent les zones côtières des inondations et les forêts atténuent le phénomène en agissant comme une éponge – c'est-à-dire qu'elles retiennent l'eau en cas de pluies abondantes, puis la relâchent lentement sous forme de ruissellement, atténuant ainsi la gravité des inondations et contribuant au maintien des cours d'eau pendant les périodes sèches.

45. Les produits forestiers non ligneux (PFNL) sont particulièrement importants pour les moyens d'existence des communautés rurales tributaires de la forêt, qui comptent souvent parmi les plus pauvres. Ils constituent, pour ces communautés, une source disponible et accessible d'aliments et de remèdes de divers types, à la fois à l'usage des ménages et pour la vente aux communautés urbaines. Les PFNL sont souvent comparables et parfois supérieurs en termes de qualité nutritionnelle, aux variétés cultivées. De ce fait, ils apportent une contribution importante à la diversité et à la qualité nutritionnelle du régime alimentaire des populations rurales. Ces produits constituent également une source de nourriture « tampon » lors des sécheresses et des inondations liées au climat, lorsque d'autres produits agricoles ne sont pas disponibles.

46. Les forêts sont la principale source de bois de feu pour la cuisson et le chauffage. Les combustibles ligneux constituent une source d'énergie renouvelable et contribuent ainsi à l'atténuation des effets du changement climatique. L'Évaluation des ressources forestières mondiales (2005) estime qu'en Afrique 88 pour cent du bois récolté est destiné à servir de combustible. La récolte de bois de feu est l'un des principaux facteurs du déboisement et de la dégradation des grandes zones forestières d'Afrique. Plusieurs gouvernements s'efforcent actuellement d'y remédier en cartographiant les ressources énergétiques ligneuses pour assurer une gestion et une utilisation appropriées.

5.4. Agroforesterie – Synergies entre l'adaptation et l'atténuation

47. L’agroforesterie contribue à la fourniture de services environnementaux en diversifiant les produits forestiers, en assurant la santé des sols et en enrichissant les aliments pour animaux. L’adaptation au changement climatique et la restauration de la fertilité des sols sont importantes pour un futur durable, surtout dans le Sahel et d’autres terres arides. L’agroforesterie, qui associe agriculture et foresterie, est désormais reconnue pour sa grande capacité potentielle de piégeage de carbone dans le cadre d’une stratégie d’atténuation à court et moyen terme. Les arbres jouent un rôle important dans la réduction de la vulnérabilité, en renforçant la stabilité des systèmes de culture et en protégeant les ménages contre les risques liés au climat. Au sein des exploitations, les arbres peuvent contribuer à améliorer les conditions du sol et offrir un ombrage aux cultures et au bétail. Les produits forestiers issus de la ferme sont importants pour la diversification du revenu et la répartition des risques en cas de mauvaise récolte ou de maladie du bétail. Il peut être nécessaire de modifier les perceptions culturelles et les méthodes traditionnelles de gestion des ressources utilisées par les communautés, pour les orienter vers l’adaptation au changement climatique.

48. Dans les zones rurales sujettes à des sécheresses récurrentes, les agriculteurs ont mis en œuvre diverses stratégies et tactiques de parade, et élaboré leur propre système d’évaluation des perspectives de production alimentaire saisonnière favorable, au niveau familial ou villageois (Downing *et al.*, 1989). La Commission économique pour l’Afrique note que dans certaines régions, les populations locales ont amélioré leur capacité d’adaptation en recourant à des techniques traditionnelles d’élargissement et de fertilisation pour doubler la densité des arbres dans les zones semi-arides. Ces techniques permettent de tenir le sol et d’inverser le processus de désertification (CEA, 2001). D’autres stratégies prévoient l’utilisation des produits forestiers pour pallier les mauvaises récoltes dues au climat dans les zones agricoles marginales (Dube *et al.* 2005). La conservation des sols et une bonne gestion des plantations forestières sont également importantes.

5.5 Réduction des émissions résultant du déboisement et de la dégradation des forêts

49. Des émissions réduites à moindre coût grâce au mécanisme REDD de réduction des émissions résultant du déboisement et de la dégradation des forêts, sont essentielles pour atténuer les effets du changement climatique (CIFOR, 2009). L’argument économique de ce mécanisme est centré principalement sur les coûts d’opportunité financiers du déboisement et de la dégradation des forêts. Offrir aux pays forestiers une compensation économique correspondant à la valeur du carbone stocké dans leurs forêts pour le monde entier, constituerait une approche fondamentalement nouvelle et prometteuse. Dans une perspective à long terme, une comptabilité carbone étendue à l’ensemble du paysage (conjuguant le mécanisme REDD, les projets de boisement et reboisement du Mécanisme pour un développement propre, et les mesures intermédiaires manquantes) peut servir de base pour des investissements dans les arbres gérés par les exploitants agricoles et les communautés rurales.

5.6. Forêts urbaines

50. Dans certaines villes, les forêts urbaines apportent une importante contribution au bien-être nutritionnel des familles. Des arbres sont plantés dans les villes pour améliorer le microclimat grâce à leur effet de rafraîchissement (boisement en blocs de coteaux dégradés, brise-vents, triple rangée d’arbres le long des voies ferrées, et alignement d’arbres le long de la chaussée). Si elles permettent principalement de réaliser des économies d’énergie (climatisation), ces plantations ont également une impact positif sur le cycle de l’eau et sur la conservation de l’eau pour les activités agricoles. La contribution de l’agriculture urbaine et périurbaine à la sécurité alimentaire et à la réduction de la pauvreté dans les villes, fait l’objet d’une attention croissante de la part des décideurs. Les forêts urbaines constituent aussi une importante source de bois de feu et de produits forestiers non ligneux pour les ménages, et de nombreux pays ont mené une politique de gestion active de ces forêts visant à préserver ces ressources.

5.7. La gestion des ressources naturelles comme mesure d'adaptation

51. La capacité d'assurer à tous des aliments et de l'eau en quantité suffisante, et de garantir aux générations actuelles et futures un développement rural et des moyens d'existence durables, dépend entièrement de la gestion durable des ressources naturelles. Une telle gestion est en effet l'un des principaux moyens pour renforcer la capacité d'adaptation des communautés vulnérables. Les mesures qui permettent de réduire les risques liés au climat pour les ressources naturelles (WRI, 2009), sont notamment les suivantes:

- Élaboration et mise en œuvre de systèmes de gestion intégrée, par exemple:
 - Intégration des risques liés au climat dans la planification de la gestion;
 - Mise à jour/élaboration de systèmes de surveillance et d'observation;
 - Mise en place d'institutions/processus de gestion là où ils font défaut;
 - Examen fréquent des plans et systèmes de gestion;
 - Identification des synergies ou des conflits entre les exigences des divers systèmes en termes de gestion (par exemple, les enjeux amont/aval, ou les effets des systèmes urbains sur les écosystèmes voisins).
- Systèmes permettant de trouver un équilibre entre la gestion des ressources naturelles et d'autres priorités.
- Systèmes d'évaluation des écosystèmes tenant compte de leur fonction de renforcement de la résilience et de la fourniture d'autres services essentiels.
- Identification des risques pour les secteurs/régions/populations clés pour lesquels des pratiques nouvelles ou existantes de gestion des ressources naturelles peuvent constituer une stratégie d'adaptation.
- Analyse approfondie des différentes mesures possibles pour faire face aux risques liés au climat indiqués ci-dessus, portant sur les aspects suivants:
 - Technologies ou infrastructure;
 - Différentes solutions possibles centrées sur le milieu naturel;
 - Approche associant technologies/infrastructure et mesures centrées sur le milieu naturel;
 - Coûts de chaque mesure;
 - Efficacité comparative;
 - Résultats probables à court et à long terme;
 - Synergies/compromis entre les différentes mesures possibles;
 - Synergies/compromis au niveau des secteurs/régions/populations.
- Hiérarchisation des différentes mesures d'adaptation possibles en fonction de l'évaluation ci-dessus.
- Fourniture de ressources adéquates pour les mesures d'adaptation possibles ci-dessus.
- Mise en œuvre de certaines mesures d'adaptation.
- Système de suivi/examen des mesures prises.

5.8. Orientations de la FAO en matière de pratique optimale

52. La FAO joue un rôle important pour les pays d'Afrique en relevant le défi du changement climatique (FAO 2007; FAO 2009b, 2009c). Elle offre en effet un forum de discussion neutre et assure les fonctions de dépositaire de données et d'informations, et de gardien de modèles et de méthodes. Pour fournir des éléments d'appui aux stratégies d'adaptation sectorielles et répondre aux nouvelles exigences des pays, la FAO a recueilli les meilleures connaissances disponibles et mis à profit les réseaux compétents dans le cadre d'une série de réunions d'experts sur les thèmes suivants:

- Adaptation aux changements climatiques et atténuation de leurs effets;
- Changement climatique, eau et sécurité alimentaire;
- Ravageurs et maladies transfrontières liés au climat, y compris les espèces aquatiques concernées;
- Changements climatiques et gestion des risques de catastrophe;
- Politiques, marchés et commerce des bioénergies et sécurité alimentaire;
- Perspectives mondiales et sécurité alimentaire et énergétique;

- Changements climatiques et pêches et aquaculture;
- Changements climatiques et biodiversité.

53. Chacune de ces réunions a examiné les possibilités et les contraintes existantes dans les secteurs de l'agriculture, de la forêt et de la pêche, notamment les liens intersectoriels entre la sécurité alimentaire, le développement rural (y compris les eaux côtières et intérieures) et l'environnement, ainsi que les secteurs clés connexes concernant l'investissement et la recherche, les méthodes et les outils, le renforcement des capacités, les cadres réglementaires, les implications politiques (au niveau national et international), les partenariats possibles et les investissements et instruments financiers disponibles (site web de la FAO). Ces réunions d'experts ont ainsi apporté une contribution à certaines conférences de haut niveau, notamment celle sur la sécurité alimentaire, le changement climatique et les bioénergies, tenue à Rome en juin 2008¹.

Les principes sur lesquels se fonde le travail de la FAO en matière de changement climatique comprennent les éléments suivants:

- Intégrer le thème du changement climatique dans la planification de la sécurité alimentaire et du développement à travers tous les secteurs et échelles spatiotemporelles.
- Adopter une approche systémique qui tire parti des synergies entre l'atténuation, l'adaptation et la production alimentaire durable.
- Travailler de façon participative et en fonction de la demande et du lieu, en tenant compte des besoins des hommes comme des femmes, ainsi que des priorités des communautés autochtones et d'autres groupes vulnérables.
- Considérer l'adaptation et l'atténuation comme un processus social d'apprentissage permanent qui associe les savoirs locaux aux connaissances scientifiques.
- Promouvoir les synergies entre les conventions et les accords internationaux sur le changement climatique, la désertification, la biodiversité et les forêts.

Les six domaines d'actions prioritaires de la FAO pour l'adaptation au changement dans les secteurs de l'agriculture, des forêts et de la pêche:

- Données et connaissances servant à l'évaluation des impacts et à l'adaptation à leurs effets;
- Gouvernance relative à l'adaptation au changement climatique;
- Résistance des moyens d'existence au changement climatique;
- Conservation et gestion durable de la biodiversité;
- Technologies novatrices;
- Gestion améliorée des risques liés aux catastrophes.

54. Un exemple de pratique optimale mise en œuvre par la FAO pour répondre aux besoins d'information, est l'Évaluation des incidences du changement climatique pour l'agriculture au Maroc. Cette évaluation conduite par la FAO, la Banque mondiale et des partenaires locaux, est déjà disponible et contient des informations sur les rendements futurs d'une cinquantaine de cultures, estimés sur la base de deux scénarios appliqués à six zones agroécologiques. D'après ces évaluations, qui ont été effectuées à une échelle spatiale locale assez fine, à l'aide d'un logiciel spécial de la FAO, les rendements resteront relativement stables pour la plupart des cultures jusqu'en 2030 environ. Après cette période, certaines des principales cultures marqueront un fléchissement sensible: en 2080, les cultures non irriguées de betterave à sucre devraient être en

¹ Conférence de haut niveau de la FAO sur la sécurité alimentaire: les défis du changement climatique et des bioénergies (<http://www.fao.org/foodclimate/hlc-home/en/>)

recul de 40 pour cent dans les zones de production les plus favorables, et celles d'orge de 30 pour cent. Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un programme global couvrant l'ensemble du processus allant des scénarios de projection du changement climatique à ses effets sur la production agricole et le commerce, et débouchant sur des recommandations de politique générale concernant l'adaptation au changement climatique et à ses incidences.

55. Les Divisions chargées des forêts au sein de la FAO s'occupent très activement des questions liées au changement climatique. L'Organisation préside également le Partenariat de collaboration sur les forêts (PCF), un consortium réunissant 14 organisations, institutions et secrétariats internationaux importants s'occupant des forêts, et établi en application d'une résolution du Conseil économique et social des Nations Unies. Ces instances, qui gèrent toutes d'importants programmes sur les forêts, travaillent de concert à l'appui de la mise en œuvre des mesures convenues au niveau international et de la gestion durable des forêts, au profit des populations et de l'environnement. Le principal objectif de ces activités est de promouvoir la gestion durable des forêts, et ce par les moyens suivants:

- Renforcement des cadres stratégiques relatifs aux forêts: programmes forestiers nationaux;
- Études prospectives, mondiales et régionales, du secteur forestier;
- Facilitation du respect de la législation forestière et d'une bonne gouvernance;
- Mise en œuvre de pratiques optimales pour la gestion durable des forêts;
- Amélioration des moyens d'existence grâce à la foresterie;
- Surveillance et évaluation des forêts, et établissement de rapports.

VI. CONCLUSION

56. La principale conclusion à tirer de la documentation examinée, et le principal message du présent document, est que le changement climatique aura probablement pour effet de réduire le rendement des cultures et d'accroître le risque d'insécurité alimentaire en Afrique. Les gouvernements africains doivent établir les priorités et mettre en œuvre les mesures nécessaires pour développer l'agriculture et promouvoir une gestion durable des ressources naturelles, afin d'assurer la sécurité alimentaire de leurs populations. L'approche habituelle face à l'enjeu du changement climatique ne permettra pas de réduire la vulnérabilité car celle-ci est accentuée par les facteurs qui freinent le développement, notamment une pauvreté endémique, des dimensions institutionnelles complexes, un accès limité aux capitaux, aux infrastructures et à la technologie, la dégradation de l'écosystème, et des catastrophes naturelles et des conflits complexes.

57. Le changement climatique frappera les pays plus pauvres d'Afrique de façon disproportionnée. Dans ces pays, ce sont les populations les plus démunies qui en subiront les conséquences les plus lourdes. L'agriculteur africain de subsistance compte parmi les plus vulnérables. Ceux qui seront les moins à même de faire face, seront les plus touchés. L'activité économique y est essentiellement de type rural, fondée sur l'agriculture, la pêche et les forêts, qui sont des secteurs vulnérables aux effets du changement climatique. Leurs chances d'échapper à la pauvreté s'amenuiseront de plus en plus, sous l'effet d'un changement climatique presque toujours induit par d'autres populations, plus riches et vivant ailleurs.

58. Le changement climatique accélère l'épuisement des ressources naturelles de l'Afrique subsaharienne, et l'érosion génétique du germoplasme local. En l'absence d'une évaluation d'impact globale et de pratiques d'adaptation appropriées et durables, ces problèmes tendent à s'aggraver. Pour être réussie, l'adaptation devrait donc être prioritaire et dûment intégrée dans les systèmes de subsistance et les objectifs de développement. L'inscription du développement agricole dans une perspective tenant compte de l'évolution du climat est particulièrement importante pour des investissements de longue durée, y compris dans l'infrastructure et les stratégies nationales – qui devraient être adaptés aux enjeux à long terme du changement climatique.

59. Les gouvernements africains et les institutions internationales ont toujours eu conscience des risques que la variabilité et l'évolution du climat comportaient pour l'agriculteur africain.

Aujourd’hui, un véritable pas en avant vers une solution globale du problème est essentiel. Parmi les initiatives récentes, il faut signaler le Sommet du NEPAD sur la sécurité alimentaire en Afrique (2006), la Déclaration de Chennai « *Making Hunger History* » (2007), le Sommet mondial sur la sécurité alimentaire (2009), etc. Dans la Déclaration du Sommet UE - États-Unis de 2009, à l’Annexe 1 sur le dialogue et la coopération au service du développement, les parties se sont engagées à accélérer la mise en œuvre de leurs engagements au titre de la Déclaration de Paris et du Programme d’action d’Accra, surtout au niveau national. Elles ont également pris l’engagement de renforcer leurs efforts de coopération dans trois domaines prioritaires communs: sécurité alimentaire et développement agricole, changement climatique et objectifs du Millénaire pour le développement.

60. Les politiques de développement doivent être centrées sur les groupes vulnérables (en intégrant les questions de parité dans les stratégies d’adaptation, sachant que les incidences sur les ressources en eau et en terres tendront à alourdir la charge de travail des femmes). Des politiques sont également nécessaires pour améliorer l’accès aux données et la diffusion des connaissances, pour renforcer les processus de soutien à l’action collective et à des réseaux sociaux efficaces pour permettre une meilleure gestion et récupération de la part des communautés, et pour intégrer la prise en compte des risques liés au climat dans les politiques relatives à la décentralisation et aux droits de propriété, en évitant ainsi d’accroître la vulnérabilité des groupes marginaux (Padgham, 2009).

61. La promotion et la protection des connaissances traditionnelles et locales en matière d’alimentation et d’agriculture, peuvent aider à faire face à l’insécurité alimentaire dans le cadre du changement climatique. Pour cela, des approches, une communication et une coopération internationales, interculturelles et interdisciplinaires seront nécessaires. La coordination des systèmes d’utilisation, de conservation et de gestion durables des produits alimentaires et de l’agriculture mis en œuvre par les communautés autochtones et locales, au sein même des écosystèmes et des paysages terrestres et marins, et entre eux, exigera également des synergies liant la sécurité alimentaire, la durabilité des moyens d’existence, la réduction de la pauvreté et la productivité alimentaire et agricole, à des processus de développement rural fondés sur la conservation in situ et ex situ des ressources génétiques alimentaires et agricoles.

62. En Afrique, un tiers de la population vit dans des régions sujettes à la sécheresse. Six des dix plus grandes villes du continent sont situées sur la côte (Garcia, 2008). Ces deux zones sont sensibles au changement climatique. Sous l’effet de ce phénomène, les approvisionnements alimentaires et en eau peuvent devenir incertains, les moyens d’existence et l’accès à la nourriture moins sûrs et les terres arables disponibles moins nombreuses, rendant ainsi certaines régions du monde bien moins vivables, ce qui favorise les déplacements de population (Brown, 2008). Non seulement les « migrants environnementaux » laissent derrière eux des terres agricoles dégradées et des arbres abattus, mais ils peuvent également contribuer à accentuer les conflits dans les zones de transit et de destination.

63. Il est de plus en plus important que les stratégies nationales et locales d’adaptation et d’atténuation évoluent en fonction des priorités identifiées. Par exemple, l’Atelier international sur l’adaptation de l’agriculture ouest-africaine aux changements climatiques a recommandé de mettre en exergue le rôle primordial des services et produits météorologiques et climatiques dans la recherche de solutions d’adaptation aux changements climatiques². D’autres priorités sont notamment la constitution et la diffusion d’une base de données orientée vers l’action, la conduite d’évaluations d’impact, le renforcement de l’accès au crédit et aux intrants agricoles, l’amélioration de la gestion des ressources en eau, le renforcement de la coopération entre les institutions universitaires et de recherche, la mise en place de réseaux sur le changement climatique et la sécurité alimentaire, et l’établissement d’un plan de communication global

² Voir la Déclaration de l’Atelier international sur l’adaptation de l’agriculture ouest-africaine aux changements climatiques, tenu à Ouagadougou du 27 au 30 avril 2009, qui énonce clairement ce qui doit être fait pour réduire la vulnérabilité au minimum. http://www.wmo.int/pages/mediacentre/news/documents/Ouagadougou_declaration.pdf

pour le partage des informations relatives aux effets du changement climatique, à la vulnérabilité, à l'adaptation et à l'atténuation.

64. Il est urgent de promouvoir l'Initiative de la FAO pour la gestion durable des terres en Afrique, et d'en renforcer les capacités. Cette procédure fondée sur les connaissances contribue à intégrer la terre, l'eau, la biodiversité et la gestion de l'environnement, y compris les facteurs endogènes et exogènes, pour faire face à une demande sans cesse croissante en nourriture et en fibres, tout en soutenant les services écosystémiques et les moyens d'existence (Banque mondiale, 2006). Avec la promotion des gouvernements, cette Initiative pourrait réduire la dépendance de la région à l'égard de facteurs naturels, notamment l'agriculture pluviale et la fertilité naturelle du sol qui ne sont pas en mesure de résister aux pressions du changement climatique.

65. Les pays africains ont des possibilités croissantes de participation aux marchés volontaires du carbone et aux instruments commerciaux internationaux comme le Mécanisme pour un développement propre. Les connaissances nécessaires et les stratégies à mettre en œuvre pour réduire les émissions de carbone, aussi bien dans le cadre de projets communautaires de boisement et de reboisement, que grâce à l'agroforesterie et au mécanisme REDD de réduction des émissions résultant du déboisement et de la dégradation des forêts, sont disponibles mais doivent être mises à l'essai et adoptées. Des synergies peuvent ainsi être créées pour augmenter la productivité et tirer parti des multiples fonctions de l'agriculture au profit des petits exploitants.

66. Étant donné qu'en Afrique les populations tendent à se concentrer dans les zones urbaines, il devient urgent de promouvoir l'agriculture périurbaine, s'il y a lieu, en tirant parti de toutes les ressources en terre disponibles pour compenser les pénuries attendues liées au changement climatique. Les unités agricoles proches des villes et des agglomérations peuvent accueillir des exploitations intensives commerciales ou semi-commerciales pour la production de légumes et autres produits horticoles, l'élevage de volailles et autre bétail, la production de lait et d'œufs, et le développement de l'aquaculture. Lorsqu'il est géré de manière appropriée, dans des conditions de sécurité, ce système d'exploitation peut contribuer à la sécurité alimentaire en augmentant les disponibilités alimentaires, surtout en temps de crise, améliorer la fraîcheur des denrées périssables sur le marché urbain et offrir aux chômeurs des possibilités d'emploi productif.

67. Enfin, les mesures visant à réduire les effets du changement climatique en Afrique doivent être considérées comme complémentaires des initiatives internationales actuelles d'aide au développement, auxquelles elles ne se substituent pas. Une approche harmonisée est nécessaire, dans le cadre d'efforts internationaux conjoints, quant aux mesures qui contribueront à mettre l'agriculteur africain à l'abri des effets les plus néfastes du changement climatique grâce à une adaptation anticipatrice. Des politiques cohérentes seront nécessaires pour assurer une aide efficace et la mise en œuvre rapide des engagements pris au titre de la Déclaration de Paris, du Plan d'action d'Accra et des Principes d'action de L'Aquila (2009), surtout au niveau national.

RÉFÉRENCES

- Allison, E. H. Adger, W.N., Badjeck, K.B., Conway, D., Dulvy, N.K., Halls, A., Perry, A., et Reynolds, J.D. 2006. *Effect of climate change on the sustainability of capture and enhancement fisheries important to the poor*. DFID Fisheries Management Science Programme Project R4778J, Royaume-Uni. www.fmsp.org.uk. Cité le 7 décembre 2009.
- Banque mondiale 2008. *Rapport sur le développement dans le monde 2008: L'agriculture au service du développement*. Washington, D.C.
- Banque mondiale 2009. *Africa's Development in a Changing Climate*. Banque internationale pour la reconstruction et le développement/Banque mondiale. Washington D.C.
- Banque mondiale 2009. *Convenient solutions to an inconvenient truth: Ecosystem-based approaches to climate change*. Département de l'environnement. Banque mondiale. Washington D.C.
- Banque mondiale, FAO et FIDA, 2008. *Gender in Agriculture Sourcebook*. Banque mondiale, Washington D.C.
- Boko, M., Niang, I., Nyong, A., Vogel, C., Githeko, A., Medany, M., Osman-Elasha, B., Tabo, R. et Yanda, P. 2007. *Africa: Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution du Groupe de travail II au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P. J. et Hanson, C.E., (Eds.), Cambridge University Press, Cambridge (Royaume-Uni), 433-467.
- Brody, A., Demetriades, J. et Espplen, E. 2008. *Gender and climate change: mapping the linkages. A scoping study on knowledge and gaps*, BRIDGE, Institute of Development Studies (IDS), Royaume-Uni.
- Brown, O. et Crawford, A. 2007. Climate change: A new threat to stability in West Africa? Evidence from Ghana and Burkina Faso. Institut international du développement durable (IIDD). *African Security Review* 17 (3): 39–57.
- CEA 2001. *State of the Environment in Africa*. Commission économique pour l'Afrique. http://www.uneca.org/water/State_Environ_Afri.pdf. Recherche du 10 décembre 2009.
- CEDEAO-CSAO/OCDE 2008. *Le climat et le changement climatique*. Atlas de l'intégration régionale en Afrique de l'Ouest. Série Environnement. CEDEAO-CSAO/OCDE.
- CIFOR 2009. *Simply REDD. CIFOR's guide to forests, climate change and REDD*. Centre pour la recherche forestière internationale. www.cifor.cgiar.org. Cité le 8 décembre 2009.
- Clarke, R. (ed). 2000. *Global Environment Outlook, GEO 2000*. Programme des Nations Unies pour l'environnement. Earthscan Publications. <http://www.unep.org/Geo2000/>. Cité le 30 novembre 2009.
- Clements, R. 2009. *The economic cost of climate change in Africa*. <http://www.christianaid.org.uk/images/economic-cost-of-climate-change-in-africa.pdf>. Cité le 11 décembre 2009.
- Collier, P., Conway, G., et Venables T. 2008. Climate change and Africa. *Oxford Review of Economic Policy* 24 (2): 337–353.
- Confalonieri, U., Menne, B., Akhtar, R., Ebi, K.L., Hauengue, M., Kovats, R.S., Revich, B. et Woodward, A. 2007. *Human health: Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution du Groupe de travail II au quatrième Rapport d'évaluation du

- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P. J. et Hanson, C.E. (eds.), Cambridge University Press, Cambridge (Royaume-Uni), 391-431.
- DFID, 2004. *Climate change in Africa. DFID key sheet on impacts of climate change on poverty, and tools for adaptation to climate change in Africa.* Department for International Development, Royaume-Uni. http://ncsp.va-network.org/User/File/PDFs/ResourceCenter/Africa/DFID_cc_factsheets_Africa.pdf. 3 décembre 2009.
- Downing, T.E., K.W. Gitu, et C.M. Kaman (eds.) 1989. *Coping with Drought in Kenya: National and Local Strategies.* Lynne Rienner, Boulder, Colorado (États-Unis), 411 p.
- Druyan L, Fulakeza M, Lonergan P. 2008. The impact of vertical resolution on regional model simulation of the West African summer monsoon. *Int J Climatol* **28**:1293–1314.
doi:10.1002/joc.1636
- EICASTD 2008a. *Food security in a volatile world.* Évaluation internationale des connaissances agricoles, de la science et de la technologie pour le développement (EICASTD). Report Issues in Brief, Island Press. Washington DC.
- EICASTD 2008b. *Business as usual is not an option: The role of institutions.* Évaluation internationale des connaissances agricoles, de la science et de la technologie pour le développement (EICASTD). Report Issues in Brief, Island Press. Washington DC.
- EICASTD 2009. *Summary for decision makers of Sub-Saharan Africa (SSA).* Évaluation internationale des connaissances agricoles, de la science et de la technologie pour le développement (EICASTD). Report Issues in Brief, Island Press. Washington DC.
- ELIAMEP 2008. *Gender, climate change and human security: Lessons from Bangladesh, Ghana and Senegal.* Fondation hellénique pour la politique étrangère et européenne. Women's Environment and Development Organization (WEDO). ABANTU for Development au Ghana, Action Aid Bangladesh et ENDA Sénégal.
- EM 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis.* Rapport de synthèse de l'Évaluation des écosystèmes pour le Millénaire. Washington D.C., Island Press, pour le WRI.
- Eriksen, S., O'Brien, K. et Losentrater, L. 2008. *Climate Change in Eastern and Southern Africa: Impacts, Vulnerability and Adaptation.* Global Environmental Change and Human Security, Report 2008:2.
- FAO 2003a. *Gestion des terres arides et parité hommes-femmes. Rôles en transformation.* Rome. 4p.
- FAO 2003b. *Répondre aux défis de l'insécurité agricole et alimentaire. Mobiliser l'Afrique pour mettre en œuvre les programmes du NEPAD.* Conférence des Ministres de l'agriculture de l'Union africaine. Maputo (Mozambique).
- FAO 2005. *L'irrigation en Afrique en chiffres. Enquête AQUASTAT- 2005.* FAO Rapports sur l'eau 29. Rome.
- FAO 2006. *Rapport de la vingt-quatrième Conférence régionale pour l'Afrique.* Bamako (Mali), 30 janvier – 3 février 2006. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/011/j8238e.pdf>. Recherche du 11 décembre 2009.
- FAO 2007. *Adaptation au changement climatique dans les secteurs de l'agriculture, des forêts et de la pêche: Contexte, cadre et priorités.* Groupe de travail interdépartemental sur le changement climatique. 32 p.

- FAO 2008a. *Les défis de la gestion durable des terres dans le contexte de la sécurité alimentaire en Afrique*. Vingt-cinquième Conférence régionale pour l'Afrique. Nairobi. Document d'information 5. 15 p.
- FAO 2008b. *Changement climatique et sécurité alimentaire: un document-cadre*. Rome.
- FAO 2008c. *Échanges interafricains: questions, défis et incidences pour la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté*. Vingt-cinquième Conférence régionale pour l'Afrique. Nairobi (Kenya)
- FAO 2009a. *FAO and traditional knowledge: the linkages with sustainability, food security and climate change impacts*. Division de la parité, de l'équité et du développement rural. <http://www.fao.org/docrep/011/i0841e/i0841e00.htm>. Recherche du 2 décembre 2009.
- FAO 2009b. *Food security and agricultural mitigation in developing countries: options for capturing synergies*. Rome.
- Garcia, D. 2008. The climate security divide: Bridging human and national security in Africa. *The African Security Review* 17 (3): 2-17.
- GIEC 2001. *Changements climatiques 2001*. Rapport de synthèse. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Cambridge University Press. Cambridge (Royaume-Uni).
- GIEC 2007. *Changements climatiques 2007: Conséquences, adaptation et vulnérabilité*. Contribution du Groupe de travail II au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, M.L Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden et C.E. Hanson, eds., Cambridge University Press, Cambridge (Royaume-Uni), 976p.
- Gonzalez, P. 2001. Desertification and a shift of forest species in the West African Sahel, *Climate Research* 17: 217-228
- Hansen, J., Mki. Sato, P. Kharecha, D. Beerling, R. Berner, V. Masson-Delmotte, M. Pagani, M. Raymo, D.L. Royer, et J.C. Zachos 2008: Target atmospheric CO₂: Where should humanity aim? *Open Atmos. Sci. J.*, 2, 217-231, doi:10.2174/1874282300802010217.
- Hesse, C. et Cotula, L. 2006. *Climate change and pastoralists: Investing in people to respond to adversity*. Institut international pour l'environnement et le développement (IIED), Sustainable Development Opinion.
- Hulme, M. 2001. Climatic perspectives on Sahelian desiccation: 1973-1998. *Global Environmental Change* 11: 19–29.
- IUFRO 2009. Adaptation of Forests and People to Climate Change. A Global Assessment Report IUFRO World Series Volume 22, Helsinki, 224p.
- Janzen, D. H. 1988. *Tropical dry forests. The most endangered major tropical ecosystem*. Pages 130-137 dans E. O. Wilson (ed.), *Biodiversity*. Washington: National Academy Press.
- Kamara, A.B., Mafusire, A., Castel, V., Kurzweil, M., Vencatachellum, D. et Pla, L. 2009. *Soaring food prices and Africa's vulnerability and responses: an update*. Working Papers Series N° 97, Banque africaine de développement, Tunis. 36p.
- Leary, N. et Kulkarni, J. 2007. *Climate change vulnerability and adaptation in developing country regions. Draft final report of the AIACC Project*.
- Liu, J., Fritz, S., van Wesenbeeck, C., Fuchs, M., You, L., Obersteiner, M. et Yang, H. 2008. A spatially explicit assessment of current and future hotspots of hunger in Sub-Saharan Africa in the context of global change. *Global and Planetary Change* 64: 222-235.

- McGray, H. Hammill, A. Bradley R. 2007. *Weathering the Storm: Options for Framing Adaptation and Development*. Institut des ressources mondiales (WRI), 66p.
- MECV et SP/CONEED 2006. Programme d'action national d'adaptation à la variabilité et aux changements climatiques (PANA du Burkina Faso) Ouagadougou: Ministère de l'environnement et du cadre de vie, et Secrétariat permanent du Conseil national pour l'environnement et le développement durable.
- Medany, M., Niang-Diop, I., Nyong, T., Tabo, R. et Vogel, C. 2006. *Background paper on impacts, vulnerability and adaptation to climate change in Africa*. Document de référence pour l'Atelier régional africain sur l'adaptation, tenu en application de la décision /CP.10 de la CNUCC, à Accra (Ghana), 21 - 23 septembre 2006, Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.
- Morton, J. 2007. *The impact of climate change on smallholder and subsistence agriculture*. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0701855104. Cité le 28 novembre 2009.
- Nasi, R., Brown, D., Wilkie, D., Bennett, E., Tutin, C., van Tol, G., et Christophersen, T. 2008. *Conservation and use of wildlife-based resources: the bushmeat crisis*. Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique, Montréal, et Centre pour la recherche forestière internationale (CIFOR), Bogor. Technical Series no. 33. 50 p.
- Nelson, G. C., Rosegrant, M. W., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., Ringler, C., Msangi, S., Palazzo, A., Batka, M., Magalhaes, M., Valmonte-Santos, R., Ewing, M. et Lee, D. 2009. *Climate change impact on agriculture and costs of adaptation*. Institut international de recherche sur les politiques alimentaires. Washington, D.C.
- Niasse, M., Afoud, A., et Amani, A. (eds.) 2004. *Reducing West Africa's Vulnerability to Climate Impacts on Water Resources, Wetlands and Desertification: Elements of Regional Preparedness and Adaptation*. UICN, Gland (Suisse) et Cambridge (Royaume-Uni). xviii + 66p.
- Nsiah-Gyabaah, K. 2005. *Global Climate Change and Human Security-Regional Perspectives, Responses and Adaptations in Sub-Saharan Africa*. Atelier international sur la sécurité humaine et le changement climatique, Holmen Fjord Hotel, Asker (Norvège), 21-23 juin 2005.
- Ntiamo-Baidu, Y. 1997. *Wildlife and Food Security in Africa*. Cahier FAO Conservation 33. Rome. 109 p.
- Nyong, A., Fiki, C., et McLeman, R. 2006. Drought-related Conflicts, Management and Resolution in West African Sahel: Considerations for Climate Change Research. *Die Erde* 137(3): 223-240.
- OIT 2008. *Global Employment Trends for Women*. Organisation internationale du travail. Genève.
- Padgham, J. 2009. *Agricultural development under a changing climate: Opportunities and Challenges for Adaptation*. Banque mondiale, Départements de l'agriculture et du développement rural, et de l'environnement:
http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/climate_change_combined.pdf. Recherche du 1er décembre 2009.
- PNUD 2007. *Rapport mondial sur le développement humain 2007/2008 - La lutte contre le changement climatique: un impératif de solidarité humaine dans un monde divisé*. New York.
- Rass, N. 2006. *Politiques et stratégies de la réduction de la vulnérabilité des peuples pasteurs en Afrique subsaharienne. Initiative pour des politiques d'élevage en faveur des pauvres*.

- Document de travail 37. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome.
- Secrétariat de TerrAfrica 2006. *Regional Sustainable Land Management Brochure*. Washington DC.
- Swift, J. 1988. Les grands thèmes du développement pastoral et le cas de quelques pays africains. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome.
- Thornton, P., Jones, P., Alagarswamy, G., et Andresen, J. 2009. Spatial variation of crop yield response to climate change in East Africa. *Global Environmental Change* **19**: 54-65.
- Thornton, P., Jones, P., Owiyo, T., Kruska, R., Herrero, M., Kristjanson, P., Notenbaert, A., Bekele, N Omolo, A., avec la contribution de Orindi, V., Otiende, B., Ochieng, A., Bhadwal, S., Anantram, K., Nair, S., Kumar, V. et Kulkar, U. 2006. *Mapping climate vulnerability and poverty in Africa*. Rapport établi pour le DFID. ILRI, Nairobi, mai 2006.
- Thornton, P., van de Steeg, J., Notenbaert, A., et Herrero, M. 2009. The impacts of climate change on livestock and livestock systems in developing countries: A review of what we know and what we need to know. *Agricultural Systems* **101**: 113-127.
- van der Geest, K. 2006. "We are managing!" *Climate change and livelihood vulnerability in Northern Ghana*. Leiden: Afrika-Studie Centrum.
- Walker, T. 2007. *Participatory varietal selection, participatory plant breeding and varietal change*. Document de référence pour le Rapport sur le développement dans le monde 2008.
- WBGU 2007. *Climate change as a security risk*. Conseil consultatif allemand sur le changement climatique, Earthscan, Londres.
- WRI 2009. The Bellagio Framework of Adaptation Assessment and Prioritization. Document de travail