



Assemblée générale

Distr. générale
31 août 2009
Français
Original : anglais

Soixante-quatrième session

Point 55 a) de l'ordre du jour provisoire*

**Développement durable : mise en œuvre
d'Action 21, le Programme relatif à la poursuite
de la mise en œuvre d'Action 21 et des textes
issus du Sommet mondial pour le
développement durable**

Les technologies agricoles au service du développement

Rapport du Secrétaire général

Résumé

Les technologies agricoles sont vitales pour le développement rural durable, tant pour améliorer les rendements des cultures et la productivité du cheptel que pour consolider la résilience des systèmes agricoles. Ces dernières années, l'accent traditionnellement mis sur la maximalisation des rendements a été tempéré par la prise de conscience croissante de la nécessité de garantir la durabilité à long terme des améliorations du rendement et de préserver les écosystèmes ruraux vitaux et leurs fonctions. La récente crise alimentaire et la lenteur des progrès sur la voie de la concrétisation de l'objectif de l'éradication de la faim (qui relève des objectifs du Millénaire pour le développement) ont mis en exergue les disparités marquées en termes de technologies utilisées et de productivité obtenue dans différents systèmes agricoles. Alors que l'agriculture intensive en termes d'intrants et de ressources est la norme dans de nombreux pays développés et à revenu intermédiaire, de nombreux pays en voie de développement continuent de dépendre d'une agriculture à faibles intrants et à faible productivité. Même si le premier groupe de pays devrait opter pour des méthodes agricoles moins intensives et plus respectueuses de l'environnement, le sort des agriculteurs dans de nombreux pays en voie de développement pourrait s'améliorer en cas d'utilisation accrue d'intrants. Toutefois, ils devraient en principe également bénéficier des dernières avancées scientifiques et des essais menés sur des méthodes durables, capables de générer des rendements

* A/64/150.



élevés et stables et de faire face aux effets du changement climatique. Ces avancées nécessiteront cependant un ensemble de mesures, dont l'approfondissement de la recherche en technologies adaptées aux conditions agro-écologiques locales, la fourniture de services d'appoint consolidés et réorientés, un renforcement des investissements dans l'éducation et la formation des agriculteurs, ainsi que des interactions plus étroites entre la recherche et les communautés agricoles.

La décision prise par la 17e session de la Commission du développement durable constitue un cadre stratégique utile pour faire face de manière globale aux défis de la technologie agricole.

Table des matières

	<i>Paragraphes</i>	
I. Aperçu	1–3	3
II. Examen des défis en matière de productivité et de durabilité agricoles	4–17	3
III. Appui au développement technologique	18–33	7
IV. Renforcement de la durabilité agricole	34–58	11
V. Résumé des recommandations	59–65	17

I. Aperçu

1. Le présent rapport a été préparé en réponse à la résolution A/RES/62/190 de l'Assemblée générale, intitulée « Technologie agricole pour le développement », dans laquelle l'Assemblée générale demandait au Secrétaire général de lui soumettre, pour sa soixante-quatrième session, un rapport à propos des technologies agricoles et des conditions nécessaires à leur déploiement efficace, ainsi que de l'évaluation de leur apport pour le développement.

2. L'objectif du présent rapport est d'évaluer les preuves récentes sur la manière dont le développement et la mise en œuvre de la technologie agricole pourraient permettre de concrétiser les objectifs d'amélioration de la productivité et d'encouragement de la croissance et de la sécurité alimentaire, notamment dans les systèmes agricoles à faible productivité, et d'assurer la résilience et la durabilité à long terme de la production agricole. Il s'agit d'un thème récurrent, ayant déjà fait l'objet de plusieurs rapports d'étude des Nations Unies ces dernières années. L'objectif du présent rapport n'est pas de revisiter des sentiers balisés, mais plutôt d'examiner cette sempiternelle question à la lumière de plusieurs nouveaux défis auxquels est confrontée l'agriculture à l'heure actuelle. Il s'agit des défis suivants : (a) la crise alimentaire de 2008 (exacerbée par une avalanche de chocs ayant secoué l'économie mondiale); (b) la faiblesse persistante du taux de croissance de la productivité agricole en Afrique (laquelle fait face à des défis particuliers s'expliquant en partie par la diversité des conditions agro-écologiques, des cultures et des systèmes agricoles); (c) l'impact potentiel du changement climatique; (d) la question de la gestion du risque inhérente à certaines technologies prometteuses (dont les plus fréquemment citées sont les OGM et les biocarburants); (e) la crise écologique rampante, et notamment l'absence de durabilité écologique de l'agriculture moderne à niveau élevé d'intrants; (f) la question de la propriété intellectuelle et de ses relations avec la technologie agricole; et (g) les difficultés d'atteindre certains groupes critiques, dont les petits exploitants agricoles et les agricultrices. Pour un certain nombre de ces défis, les décideurs nationaux et mondiaux ont proposé toutes sortes de mesures depuis 1992 au moins. L'objectif du présent rapport est de fournir des avis stratégiques aux décideurs à propos d'une approche intégrée des mesures efficaces et des raisons y afférentes, des éléments nécessaires à l'accroissement des expériences fructueuses et à leur adaptation aux réalités locales, notamment dans des environnements de production ardu, et des mesures supplémentaires susceptibles d'être prises.

3. Ce rapport a été compilé avec des renseignements provenant de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, le Fonds international de développement agricole, le Programme des Nations Unies pour l'environnement, ainsi qu'au moyen de l'analyse et des conclusions présentées lors de l'Évaluation internationale des sciences et technologies agricoles pour le développement. Il tient également compte des résultats pertinents de la dix-septième session de la Commission du développement durable des Nations Unies¹ afférents au déploiement efficace et à l'amélioration progressive des technologies en matière d'agriculture et de développement rural.

II. Examen des défis en matière de productivité et de durabilité agricoles

4. Bien que la technologie agricole ait souvent été considérée comme l'association entre semences, intrants et pratiques accroissant le rendement potentiel des récoltes et du cheptel et qu'elle comble le fossé entre le rendement potentiel et le rendement réel de l'exploitation, ce concept a été étoffé ces dernières années pour inclure les questions de durabilité, de gestion du risque, ainsi que les savoirs et les pratiques indigènes. Un accent tout particulier est en outre placé sur les pratiques de gestion des sols et les méthodes de conservation des eaux.

5. En conséquence, il est utile de penser la technologie agricole en termes systémiques, sous la forme d'un ensemble d'institutions, de connaissances, de pratiques et de communautés qui collaborent en vue d'obtenir des résultats améliorant la productivité actuelle et à long terme des ressources naturelles et en prenant dès lors en considération les besoins de développement humain. À une extrémité du spectre se trouvent les institutions de recherche agricole, dont l'objectif est de relever les niveaux de rendement dans

des fermes expérimentales, par le biais de l'amélioration des cultivars, de la modification génétique et de la mise en œuvre de techniques de gestion de la terre et de l'eau. Viennent ensuite les institutions de dissémination, notamment les systèmes de vulgarisation désireux de porter les connaissances scientifiques connexes aux agriculteurs et au secteur privé, ou à d'autres fournisseurs d'intrant. En effet, le principal succès de la révolution verte réside dans la vitesse à laquelle les connaissances (et, partant, l'augmentation des niveaux de rendement) ont été disséminées. Cet axe demeure la principale source d'amélioration de la productivité agricole. De nos jours, alors que les rendements du blé et du maïs aux États-Unis d'Amérique et en Europe sont relativement élevés (environ 80 % du potentiel²), ils sont nettement inférieurs dans les pays en voie de développement, notamment en Afrique subsaharienne, et pour les cultures orphelines.³ Même en l'absence d'une percée spectaculaire dans le domaine des variétés améliorées, le rapprochement des niveaux de rendement observés dans les exploitations des pays en voie de développement à des niveaux proches du potentiel génétique pourrait induire des hausses de rendement comprises entre 40 et 800 % pour le maïs,⁴ entre 500 et 1000 % pour le manioc et entre 10 et 60 % pour le riz⁵ (Figure 1)⁶.

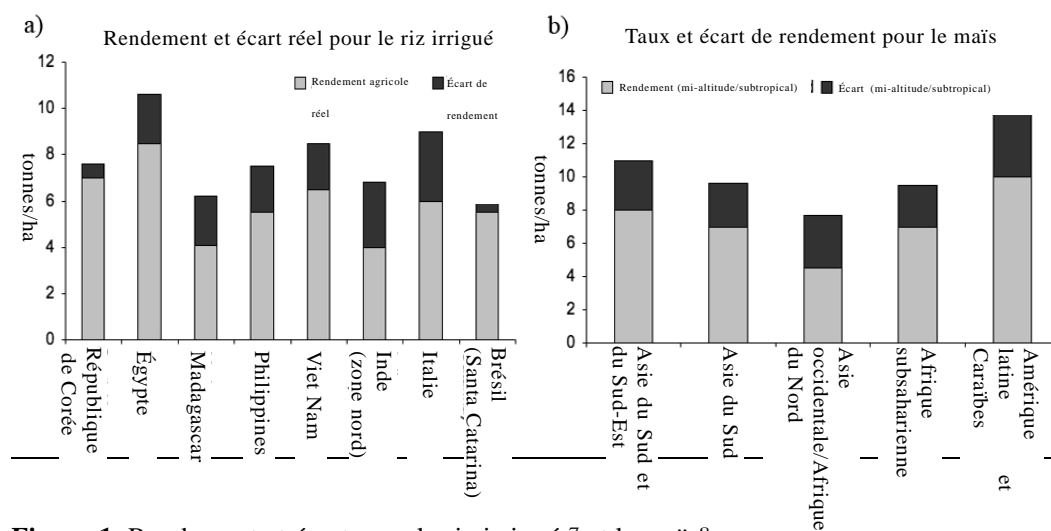


Figure 1. Rendement et écart pour le riz irrigué⁷ et le maïs⁸

6. Par le passé, la majeure partie de la recherche agricole s'effectuait dans le secteur public; depuis lors, les choses ont cependant bien changé. Dans des domaines où une relation plus étroite est observée entre les résultats de la recherche et la rentabilité (notamment lorsque les résultats de la recherche sont intégrés dans des produits tangibles, comme des semences, des engrais, des pesticides et d'autres intrants), les entreprises du secteur privé ont pris à leur compte la majeure partie des activités de recherche et de dissémination. Le rôle optimal du secteur public pourrait inclure la promotion directe de la recherche dans les domaines stratégiques et négligés, y compris lorsque les outputs sont moins tangibles par nature, lorsque les probabilités de commercialisation des avantages sont réduites (par exemple, avantages à plus long terme, avantages collectifs plutôt qu'individuels et objectifs écologiques), et lorsque le ratio coût-avantage est négatif (par exemple, cultures orphelines, recherche sur les conditions locales, connaissances indigènes). Le secteur public pourrait également être plus activement impliqué dans la réglementation des entreprises du secteur privé (et notamment dans leurs activités de recherche et de vulgarisation agricole), afin de s'assurer qu'elles respectent les objectifs sociétaux généraux.

7. Une autre forme capitale de dissémination passe par les institutions d'enseignement agricole, qui forment de nouveaux corps de scientifiques et d'agents de vulgarisation. Leur appui devrait venir en complément de l'input d'autres institutions, dont celles fournissant des intrants, du crédit et des couvertures d'assurance.

8. Ces deux dernières institutions sont tout particulièrement importantes lorsque des facteurs de risque se greffent sur le processus décisionnel, par exemple dans des environnements marginaux et fragiles, qui sont légion en Afrique et dans les communautés rurales pauvres. En Afrique, les coûts des intrants sont trois fois supérieurs aux cours du marché mondial, les rendements sont extrêmement variables en raison de la dépendance aux précipitations et aucune assurance-récolte n'est habituellement disponible. Dans ces régions, les communautés agricoles recherchent une stabilité des rendements, notamment lors des mauvaises années, afin de conserver un niveau minimal de sécurité alimentaire pour le ménage. En lieu et place d'un modèle agricole à niveau élevé d'intrants, elles préfèrent des systèmes de culture et d'élevage complexes et diversifiés qui minimisent les risques. Ce choix restreint l'utilisation de cultivars à rendement potentiellement supérieur et les pratiques agricoles qui pourraient ne pas être aussi souples. Les races de cheptel locales disposent en règle générale d'un potentiel de rendement génétique faible en raison de l'absence de toute sélection historique. Toutefois, l'importation de races à haut rendement nécessite souvent davantage d'intrants nutritionnels par rapport à ceux habituellement disponibles dans les systèmes de production locaux, ainsi qu'une capacité de traitement des viandes périssables et de produits laitiers. De même, du germoplasme importé pourrait ne pas être adapté à l'environnement local, ce qui nécessiterait davantage d'efforts pour le contrôle des maladies. Tous ces éléments nécessiteraient dès lors un investissement dans les techniques de gestion du risque et les instruments financiers connexes.

9. Un certain nombre de variétés végétales et d'espèces animales présentant des écarts de rendement élevés, comme le maïs, le manioc et les petits ruminants, jouent un rôle significatif dans la survie des communautés rurales pauvres des pays en voie de développement. Le maïs, par exemple, est la principale culture vivrière d'Afrique et son importance dans la satisfaction de l'augmentation de la demande des populations urbaines d'Afrique en denrées alimentaires appropriées va croissant.⁹ La production traditionnelle de maïs est cependant intrinsèquement risquée, car elle ne supporte ni la sécheresse, ni les précipitations irrégulières. Le manioc est le deuxième aliment de base de l'Afrique en termes de calories consommées par tête d'habitant, ainsi qu'une source d'alimentation animale essentielle. Toutefois, l'écart de rendement du manioc ne s'est pas réduit au cours de la dernière décennie. En outre, plusieurs maladies et organismes nuisibles ont induit une baisse brutale des rendements réels.¹⁰

10. Outre la présence de conditions agro-écologiques et agronomiques favorables, la productivité est également fonction des méthodes de gestion, des technologies et des connaissances dont disposent les agriculteurs. Même dans les régions les plus propices, où les agriculteurs ont habituellement accès à des

intrants agricoles modernes, les rendements pourraient rester faibles en raison de l'absence de connaissances à propos de la gestion des sols, de l'eau et des récoltes. Les agriculteurs doivent non seulement connaître la quantité d'engrais à utiliser et être en mesure de l'acheter, mais ils doivent également savoir quand et comment l'appliquer, en tenant compte des précipitations, du rayonnement solaire, etc. En ce qui concerne le cheptel, les agriculteurs pourraient ne pas disposer des connaissances ni de l'expérience nécessaires à la préparation correcte des rations, à la détection des chaleurs ou au contrôle des maladies qui sont souvent liées à des animaux plus productifs.

11. Même lorsque ces informations sont disponibles, leur mise en œuvre par les agriculteurs a été limitée, car, outre le manque d'institutions d'appui, l'inamovibilité des terres et de l'eau et l'accès aux marchés, des connaissances spécifiques locales en matière de gestion des cultures, des sols, des nutriments et de l'eau, ainsi qu'en termes d'élevage, sont nécessaires. De plus, leur expérimentation demande beaucoup de temps. Les rendements à la ferme sont également limités par la disponibilité en moyens humains et financiers, par l'absence d'appui institutionnel, par les préférences culturelles, ainsi que par les différences entre les sexes en termes d'utilisation des technologies et d'accès à l'information. Les avantages indirects liés à la recherche sur les cultures orphelines, comme le sorgho, le millet, le manioc, les ignames et les légumineuses, ainsi que sur les petits ruminants et les buffles, sont dès lors très importants, car les études de gestion ont été limitées et peu d'améliorations génotypiques ont été apportées.

12. Ces dernières années, plusieurs évaluations et forums internationaux ont souligné l'importance de l'agriculture pour le développement économique, la sécurité alimentaire, les moyens d'existence et les services écosystémiques. L'agriculture assume des fonctions allant au-delà de la production de denrées de base (aliments pour êtres humains et animaux, fibres, biocarburants, produits médicinaux et objets décoratifs), qui incluent des outputs autres que les produits de base, dont l'amélioration des conditions de vie, le renforcement des services environnementaux, la conservation des ressources naturelles et le maintien des traditions sociales et culturelles. L'augmentation de la productivité et de la résilience dans l'agriculture, grâce à la mise en œuvre de technologies efficaces et de modes de production sans répercussions sur l'environnement, est considérée comme un élément capital pour la concrétisation des objectifs du Millénaire pour le développement, ainsi que pour l'adaptation au changement climatique.

13. L'accroissement de la productivité agricole en Afrique, par exemple, est vital pour atteindre l'objectif de la sécurité alimentaire, car l'agriculture représente 70 % de l'emploi à temps plein, 33 % du produit intérieur brut (PIB) et 40 % des recettes d'exportation.¹¹ La croissance de la productivité agricole est dès lors un moteur de la croissance économique. En outre, plus de trois quarts des habitants pauvres et sous-alimentés d'Afrique subsaharienne vivent dans des zones rurales et dépendent de l'agriculture pour leur subsistance.

14. Les petits exploitants, qui dominent le secteur agricole dans les pays en voie de développement, ont fait la preuve de leur capacité à adopter de nouvelles options technologiques lorsque les incitants et les opportunités du marché approprié(s) existent. Outre l'appui aux institutions, le développement de marchés pour les produits végétaux et animaux traditionnels pourrait avoir un impact immédiat sur le revenu des agriculteurs, supérieur à celui généré par des activités complémentaires de recherche et développement sur des variétés et des races améliorées. La réponse aux incitants et aux opportunités du marché varie en fonction du statut socio-économique et des valeurs culturelles. Les incitants doivent être adaptés à ces situations en plaçant les communautés agricoles locales au centre des programmes d'amélioration de la productivité.

15. L'amélioration de l'agriculture peut mettre en mouvement un cercle vertueux de croissance dynamique. L'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires a estimé que pour chaque dollar de revenu supplémentaire généré dans le secteur agricole, l'ensemble de l'économie croîtrait d'environ 2,5 dollars. En raison des multiplicateurs entre l'agriculture et le secteur non agricole, la population pauvre - urbaine et rurale - serait le grand bénéficiaire d'une croissance à grande échelle de la productivité agricole. Toute hausse de 10 % de la productivité agricole des petits exploitants en Afrique permettrait dès lors à pratiquement 7 millions de personnes de vivre avec plus d'un dollar par jour et de franchir dès lors cette barre

de la pauvreté.¹² Même si, par le passé, les efforts ont été centrés sur l'accroissement des rendements dans des conditions agro-écologiques propices, ils devront à l'avenir se concentrer davantage sur les petits exploitants occupant des terres dégradées et disposant de maigres ressources, qui cultivent des terres moins riches et plus vulnérables.

16. L'accent placé sur l'accroissement des rendements et de la productivité doit être harmonisé avec les questions de gestion de l'environnement, afin d'éviter les conséquences écologiques néfastes observées par le passé. Historiquement, ces conséquences ont souvent été imprévues, car elles se sont produites au fil du temps et, pour certaines d'entre elles, en dehors des limites traditionnelles de l'exploitation. L'agriculture est associée à la surexploitation des ressources en eau douce, à la pollution des bassins hydriques, à la déforestation et aux changements destructifs d'affectation des terres, ainsi qu'aux émissions de gaz à effet de serre.¹³

17. Un ensemble plus durable de pratiques et de modèles agricoles a émergé ces dernières années, bien que nombre d'entre eux en soient toujours à un stade expérimental ou de déploiement précoce. Le défi consiste à relever le niveau de ces pratiques durables et à les disséminer dans toutes les zones agro-écologiques, afin de fournir une alternative crédible au modèle traditionnel à niveau élevé d'intrants. Pour assurer le déploiement généralisé de ces nouveaux modèles, il conviendra d'apporter la preuve que la durabilité environnementale et les rendements élevés sont compatibles, voire mutuellement bénéfiques.

III. Appui au développement technologique

18. Les principales évaluations aboutissent toutes aux mêmes conclusions, à savoir (a) le renforcement des investissements dans l'agriculture; (b) le recentrage des efforts sur les agriculteurs disposant de peu de ressources, les femmes et les minorités ethniques; (c) la nécessité d'opérer une profonde mutation dans les connaissances, la science et la technologie agricoles afin que les objectifs de développement et de durabilité puissent être concrétisés (Évaluation internationale des connaissances agricoles, de la science et de la technologie au service du développement, 2009b; Équipe spéciale de haut niveau sur la sécurité alimentaire; Rapport de la 17^e session de la Commission du développement durable). Ce glissement devra prendre en considération les services écosystémiques sous-tendant l'agriculture et soutenus par cette dernière, la complexité des systèmes agricoles et les impacts imprévisibles sur l'environnement dans des contextes sociaux et écologiques variés.

19. Les facteurs affectant la productivité, la résilience et la durabilité des systèmes agricoles relèvent des larges catégories suivantes :¹⁴

A. Facteurs biophysiques

20. L'impact des variables biophysiques sur les rendements est plus malaisé à aborder que les autres facteurs. Les conditions climatiques et la variabilité du climat, les types de sol, la disponibilité en eau, la pression exercée par les organismes nuisibles et les maladies, ainsi que la propension aux plantes adventices sont souvent considérés comme immuables. L'impact de la variabilité des précipitations pourrait être atténué par le biais de technologies d'irrigation. Cette évolution pourrait cependant nécessiter des investissements publics dans la construction de l'infrastructure de base, ainsi que, le cas échéant, dans la mise en place des institutions indispensables à la gestion des droits d'accès à l'eau. La composition des sols, la pression exercée par les organismes nuisibles et la propension aux plantes adventices pourraient être modifiées au fil du temps par le biais de programmes de gestion, car ces facteurs dépendent du travail du sol, de son aération, de la lutte contre les organismes ravageurs, des systèmes de culture, etc.

B. Facteurs techniques et de gestion

21. Souvent, les meilleures variétés et races ne peuvent pas être exploitées au maximum de leurs possibilités, en raison d'un investissement inapproprié dans le développement et la diffusion de technologies complémentaires de gestion des cultures. La recherche et la promotion de technologies améliorées de gestion des cultures et des terres accusent un retard par rapport à la recherche et à la promotion des variétés améliorées. Même lorsque de telles informations sont disponibles, leur acceptation par les agriculteurs a été restreinte pour les motifs exposés ci-dessus. Des projets-pilotes impliquant des champs contigus d'agriculteurs pourraient permettre de vaincre la résistance à l'adoption de nouvelles technologies agricoles.¹⁵ Parmi les autres facteurs importants, citons la formation des agriculteurs, l'accès au crédit et les contacts avec les agents de vulgarisation agricole.¹⁶

22. Des compléments de recherche sur la productivité des récoltes et du bétail et sur les facteurs limitatifs sont nécessaires. Les rendements du manioc en Ouganda et au Kenya ont fait l'objet d'une recherche exemplaire. Il avait été constaté que les rendements moyens de manioc étaient inférieurs à un cinquième des rendements maximaux observés dans la même région. Après isolation des facteurs limitatifs, il avait été observé que la fertilité des sols était le principal facteur limitatif, suivi des plantes adventices et des précipitations, les moins influents étant la texture du sol, les organismes nuisibles et les maladies.¹⁷ Les résultats de cette recherche contredisent les idées préconçues selon lesquelles le manioc tolère des mauvaises conditions de sol et la sécheresse. En outre, 12 % seulement des agriculteurs considéraient que le sarclage était important, alors que 68 % considéraient les organismes nuisibles et les maladies comme très importants. Bien que les agriculteurs puissent potentiellement doubler les rendements en utilisant des génotypes améliorés, les écarts profonds en termes de rendements actuels en Ouganda indiquent que, même en l'absence d'engrais et de génotype amélioré, les rendements pourraient augmenter de manière significative. Dès lors, grâce à des études appropriées et à des services de vulgarisation novateurs, les rendements en équivalent grains observés en Afrique pourraient augmenter de 3 à 5 tonnes/ha dans les régions semi-arides, où une récolte par année est effectuée, et de 13 à 16 tonnes/ha dans les régions humides, avec 2 à 3 récoltes par année.¹⁸

C. Facteurs socio-économiques

23. Les pratiques de gestion des plantes adventices et de gestion intégrée de la fertilité des sols – qui sont pour l'essentiel à forte intensité de main-d'œuvre – peuvent également constituer un important facteur de limitation des rendements, comme en atteste l'exemple de la production de manioc. Une prolifération incontrôlée des mauvaises herbes pourrait réduire les rendements de 50 à 65 %; toutefois, les agriculteurs sarclaient nettement moins que l'optimal avéré, à savoir trois opérations de cerclage par cycle de croissance. Les familles moins aptes éprouvent des difficultés à accroître leurs rendements, car leur progression est entravée par tous les facteurs de production. En outre, dans un environnement aux sources de contraintes multiples, la suppression d'une contrainte entraînera une hausse de production inférieure dans un environnement caractérisé par la présence d'une ou deux sources de stress.

24. La mise en œuvre de pratiques simples - comme l'augmentation de la densité des semis - pourrait réduire les plantes adventices et, dès lors, les besoins en main-d'œuvre. L'association entre engrais organiques et inorganiques, micro-dosage ciblé d'engrais, culture intercalaire de légumineuses à usage mixte et lutte contre la diminution des quantités de nutriments en fournissant des sources alternatives de combustibles (afin de laisser les tiges et les résidus de culture dans les champs), pourrait réduire de manière conséquente la nécessité de recourir à des intrants achetés. La FAO recommande la mise en œuvre de concepts et outils agricoles simples destinés à réduire le temps de travail nécessaire à la préparation du terrain, à la plantation et

au contrôle des plantes adventices.¹⁹ Parmi les outils peu onéreux susceptibles d'être utilisés pour modifier les méthodes traditionnelles d'aménagement du terrain, citons les planteurs manuels directs (qui plantent directement les semis dans un sol non préparé) et la défonceuse Magoye (qui permet, en une seule opération, de charruer et de planter les graines).²⁰

D. Facteurs institutionnels / stratégiques / de recherche

25. La recherche destinée à améliorer les cultivars comme le sorgo, le millet, le manioc, l'igname et les races de bétail et de chèvres, ainsi qu'à adapter leur gestion à des zones agro-climatiques spécifiques, est sous-financée. L'intérêt de telles recherches a été limité pour l'agrinégoce privé; en outre, ces dernières années, le financement de la recherche pour les centres publics nationaux et internationaux a stagné. La quote-part de l'agriculture dans l'aide publique au développement (APD) s'est considérablement contractée au cours de ces deux dernières décennies. Cette tendance pourrait être inversée dans le sillage de la crise alimentaire de 2008 : en juillet 2009, les pays du G-8 ont en effet promis une aide de 20 milliards de dollars pour le développement de l'agriculture mondiale.²¹

26. Le rendement potentiel en blé n'a eu de cesse de croître, à un taux de 1 % par année au cours de ces trois dernières décennies, depuis la Révolution verte.²² Le développement de variétés de riz et de blé à rendement extrêmement élevé, par le biais de techniques de reproduction conventionnelles, devrait encore accroître les rendements de 15 à 20 %.²³ Ces améliorations se sont conjuguées aux résultats obtenus par les centres de recherche dans le cadre du développement des plantes dotées d'une résistance durable à de nombreux insectes et maladies et plus tolérantes face à de nombreux stress physiques. Ces centres ont également été mesurés de développer des céréales améliorant les qualités gustatives et nutritionnelles. Toutefois, à l'exception récente du manioc, les progrès afférents aux cultures orphelines ont été limités. En outre, les recherches menées sur les modalités d'intensification durable des systèmes culture-élevage jouant un rôle majeur dans l'agriculture des petits exploitants ont été limitées.

E. Facteurs de transfert technologique

27. Par la suite, l'augmentation des prix des engrais a renforcé le souci écologique de soutenir vigoureusement l'adoption de technologies moins dépendantes des engrais en vue d'accroître la productivité, y compris la gestion intégrée des cultures et l'amélioration génétique. La plupart des variétés hybrides répondent bien aux engrais, mais présentent des rendements similaires à ceux des variétés traditionnelles sans engrais. En raison de leur coût supérieur, il n'est pas toujours économiquement justifié d'introduire des semences hybrides si l'apport en engrais est trop onéreux ou indisponible. L'utilisation d'autres technologies, comme le système de riziculture intensive, qui permet d'obtenir des rendements supérieurs avec moins d'eau et moins de nutriments, grâce à une meilleure gestion du régime hydrique des sols et à une augmentation de la densité des semis, pourrait être une option. De même, les outils biotechnologiques modernes devraient compléter les approches de reproduction conventionnelles plutôt que de s'y substituer.

28. Nul ne conteste que l'amélioration des disponibilités alimentaires et de la sécurité alimentaire dans les pays en voie de développement ait été le principal acquis de la Révolution verte. Le développement et l'encouragement de variétés modernes et à rendement élevé ont été les principaux facteurs sous-tendant ces succès, avec en outre l'essor de l'irrigation, de la mécanisation, de la spécialisation, ainsi que l'utilisation d'engrais et de pesticides chimiques. Un ensemble d'institutions et de politiques, y compris pour la vulgarisation, la recherche, l'éducation, les coopératives et la commercialisation, ainsi que la fourniture d'intrants, a également grandement contribué à la réussite de cette initiative. Alors que cette Révolution a induit des accroissements de production colossaux, notamment en Asie et en Amérique latine dans les années 1960 et les années 1970, le taux de croissance n'a pas été maintenu. La croissance des rendements céréaliers mondiaux a diminué, passant de 3,3 % par année dans les années 1960 à moins de 1 % par année depuis 1990²⁴. En outre, ces

méthodes capitalistiques et dépendantes de l'irrigation n'avaient eu qu'un impact limité dans des zones de production accessoires, où l'irrigation n'était pas disponible.

29. Lors de sa 17^e session, la Commission du développement durable a conclu qu'une nouvelle Révolution verte durable devrait étoffer le champ d'application des investissements agricoles pour prendre en considération, outre la productivité, les questions de résilience et de durabilité à long terme, dont la protection des fonctions écosystémiques et l'atténuation des impacts environnementaux. Même en Asie, où la Révolution verte a connu ses plus grands succès, la dégradation des sols, l'avancée des déserts, l'amenuisement des forêts et la concurrence pour l'eau ont contraint l'Asie à produire non seulement efficacement, mais aussi de manière respectueuse de l'environnement.²⁵

30. Les services de vulgarisation agricole sont parmi les plus importants au sein des pays en voie de développement.²⁶ Les bénéfices de la vulgarisation excèdent dans de nombreux cas les bénéfices issus de la recherche agricole. L'examen des taux de rentabilité sociale de la recherche scientifique et de la vulgarisation dans 95 pays en voie de développement indique un rendement de 80 % pour la vulgarisation (contre 50 % pour la recherche).²⁷ Les preuves indiquent que la vulgarisation agricole est également un investissement en faveur des couches pauvres de la population. C'est ainsi qu'en Éthiopie par exemple, une seule visite de vulgarisation agricole a permis de réduire la pauvreté de 9,8 % et d'augmenter la consommation de 7,1 %, ²⁸ alors que des visites de vulgarisation en Ouganda ont entraîné un recul de la pauvreté, des retards de croissance infantiles et de l'insuffisance pondérale chez les enfants âgés de moins de 5 ans.²⁹

31. Les services de vulgarisation évoluent au fil du temps. Dans les années 1990 et 2000, des gouvernements et des partenaires du développement ont commencé à réformer les services de vulgarisation traditionnels et à s'attaquer à leurs principaux points faibles.³⁰ Plusieurs pays africains s'attendent déjà à la mise en œuvre d'une forme de modèles de vulgarisation à la demande. Ces réformes sont destinées à fournir des services de vulgarisation qui :

- sont davantage axés sur la demande et participatifs;
- sont pluralistes en termes de prestataires de service et de sources de financement;
- sont ciblés sur les groupes vulnérables et autonomisent les agriculteurs à demander et à gérer des services consultatifs;
- sont plus ciblés, le type de technologie utilisée dépendant de la demande; mais sont aussi plus limités en termes de couverture.³¹

32. Il n'existe aucun modèle uniformisé de services de vulgarisation et des marges d'amélioration subsistent.

Il s'avère que les approches participatives fonctionnent mieux que les approches descendantes. Toutefois, des services de vulgarisation régis par l'offre jouent toujours un rôle essentiel.³² Il se pourrait par exemple que les agriculteurs ne demandent pas de pratiques de gestion durable des sols en raison de connaissances limitées à propos de leur efficacité.³³ Il importe de prévoir cette formation dans les services de vulgarisation et dans les services de post-production – dont des informations et des stratégies tarifaires et de commercialisation – qui, souvent, font encore défaut. En outre, les services de vulgarisation pourraient être améliorés en tirant profit du savoir des agriculteurs indigènes.

33. L'appui financier des pouvoirs publics aux services de vulgarisation est souvent réduit; ces services dépendent dès lors en grande partie de donateurs, ce qui compromet leur pérennité. Les investissements dans l'agriculture devraient relancer les services de vulgarisation publics et venir en complément des efforts des ONG et des prestataires de services privés désireux d'opérer dans des domaines où l'accès au marché est important.³⁴ La couverture devra être étoffée dans les zones distantes et parmi les agriculteurs pauvres, notamment les femmes, où le besoin en information est le plus criant. Les services de vulgarisation doivent également tenir compte de la situation socio-économique et se concentrer sur les ressources disponibles localement. L'octroi d'une formation à l'utilisation de pratiques à niveau élevé d'intrants à des agriculteurs

vivant dans des zones où le prix de ces intrants est excessivement élevé sera voué à l'échec, comme en atteste l'initiative des stages agricoles de terrain organisée au Kenya³⁵

IV. Renforcement de la durabilité agricole

34. Alors que diverses technologies sont disponibles pour assurer la sécurité alimentaire et éradiquer la pauvreté, elles doivent être déployées dans un cadre cohérent, dans des combinaisons appropriées et avec l'appui nécessaire des institutions et de l'infrastructure appropriées (figure 2), notamment dans des systèmes des petits exploitants agricoles, plus complexes et plus diversifiés. Les programmes adaptés aux pays en voie de développement peuvent être regroupés comme suit :

- La production agricole intégrée dynamique, qui se compose d'une protection intégrée des récoltes, d'une gestion intégrée de la fertilité des sols et de la gestion culture-élevage intégrée;
- La gestion intégrée des ressources foncières et hydriques, avec un accent sur la gestion communautaire des terres et de l'eau;
- L'accès à l'énergie et à la mécanisation;
- La gestion des connaissances et l'agriculture de précision; et
- L'amélioration génétique.

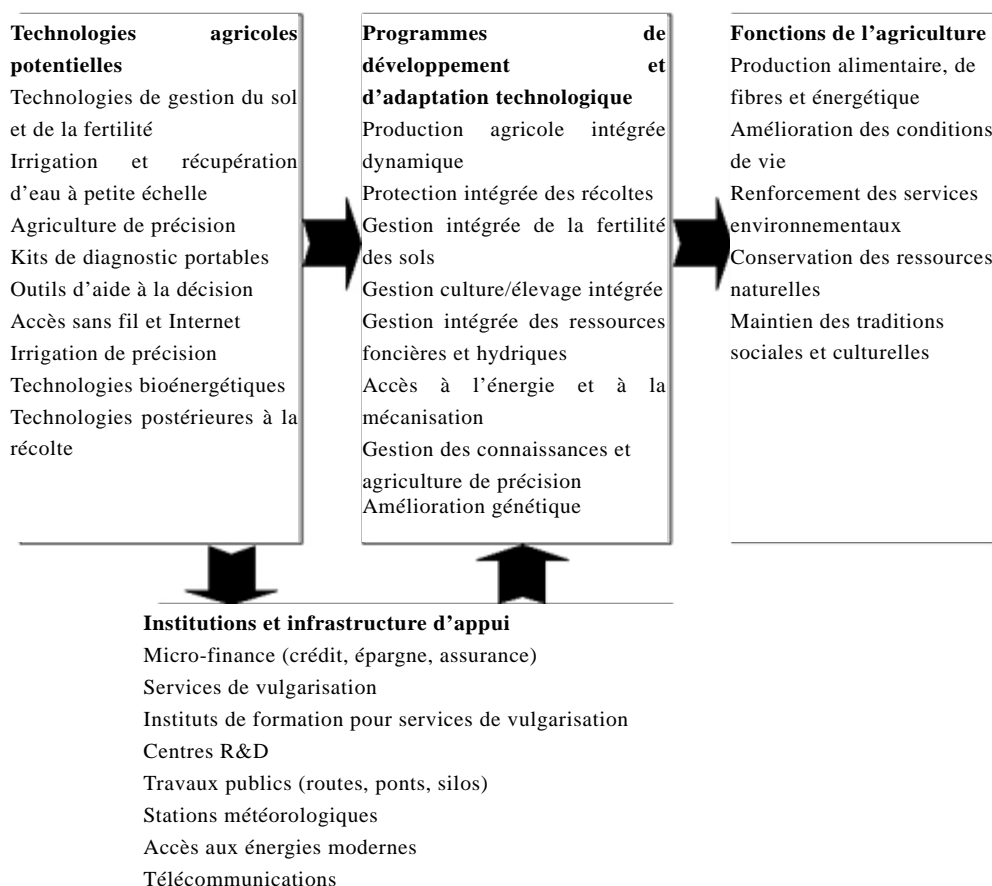


Figure 2. Technologies et programmes éventuellement nécessaires pour renforcer les fonctions de l'agriculture

A. Programmes de développement et d'adaptation technologique

Production agricole intégrée dynamique

35. La production agricole intégrée dynamique implique de nombreux systèmes d'exploitation (culture et élevage) interagissant dans l'espace et dans le temps. Elle est dynamique dans le sens où elle inclut une stratégie annuelle d'optimisation des objectifs productifs, économiques et de conservation des ressources.³⁶ L'agriculture intégrée dynamique avalise les principes de la protection intégrée des récoltes et de la gestion intégrée de la fertilité des sols.

36. La protection intégrée des récoltes implique une approche holistique de la gestion appropriée des organismes nuisibles, des plantes adventices et des maladies. Elle envisage l'agro-écosystème comme un ensemble interdépendant et emploie de nombreuses approches physiques, chimiques, biologiques, culturelles et génétiques pour contrôler les organismes nuisibles, les plantes adventices et les maladies, en minimisant les effets néfastes sur l'environnement. La gestion intégrée des organismes nuisibles est l'une des stratégies de la protection intégrée des récoltes, qui peut inclure l'utilisation de systèmes de multi- ou de polyculture avec deux espèces de produit/plante au moins³⁷ ou l'utilisation d'un système de lutte biologique classique par le biais de l'introduction d'ennemis naturels des organismes nuisibles et des plantes adventices³⁸, tout en évitant l'introduction d'espèces étrangères invasives. Les formes naturelles de lutte biologique devraient être exploitées, tout d'abord, pour minimiser les craintes liées aux effets sur l'environnement et sur la santé inhérentes aux dispositifs chimiques et physiques de protection.³⁹ Alors que la protection intégrée des récoltes a été mise en œuvre avec succès dans de nombreuses zones cultivées du monde entier, son adoption demeure lente.⁴⁰ Les petits exploitants d'Afrique subsaharienne par exemple rechignent encore à mettre en œuvre les préceptes de la gestion intégrée des organismes nuisibles. De plus, son adoption a été limitée dans les cultures vivrières, alors qu'elle est abondamment promue comme la principale stratégie de protection des récoltes dans la région.

37. S'ils sont correctement gérés, les systèmes culture/élevage intégrés peuvent contribuer à un usage équilibré des ressources naturelles, dont l'eau, les sols et les nutriments organiques. En termes de nutrition humaine, des hausses - même modestes - de la consommation de viande et de produits laitiers pourraient induire des effets positifs significatifs sur la santé, par le biais de la réduction des carences en oligoéléments et de l'amélioration de la qualité nutritionnelle de l'alimentation, qui repose largement sur les céréales et les plantes racines. La recherche en matière de promotion et de diffusion de technologies de gestion des sols, de l'eau et des cultures améliorées devrait être intensifiée. Des écoles d'agriculture pourraient faire le lien entre la recherche et l'expérience sur le terrain, afin d'assurer une gestion, à la fois intégrée et localisée, de la fertilité des sols et des organismes nuisibles.

38. Pour les agriculteurs en mesure de se les offrir, la biologie moléculaire et la biotechnologie pourraient soutenir les programmes de protection intégrée des récoltes par le biais d'améliorations apportées aux agents de lutte biologiques, aux récoltes touchées et aux organismes ciblés. Ces techniques incluent également la lutte génétique contre les organismes nuisibles sur base de la technique de stérilisation des insectes - une biotechnologie respectueuse de l'environnement interférant dans la reproduction des organismes nuisibles visés.⁴¹ Ces technologies dépendent de l'approfondissement des connaissances scientifiques à propos des populations des espèces concernées via les empreintes génétiques. Elles permettent la réalisation de recherches directes d'agents de lutte biologiques plus efficaces, l'identification de spécimens d'agent, le traçage des origines des invasions et la surveillance de l'innocuité et de l'efficacité des programmes de protection intégrée des récoltes.⁴² Toutefois, jusqu'à présent, la recherche relative aux besoins des pays en voie de développement pour cette technologie a été limitée.

39. La gestion intégrée de la fertilité des sols est un concept qui fait progressivement son chemin dans les pays en voie de développement, notamment chez les petits exploitants. L'objectif de cette forme de gestion est d'intégrer l'utilisation de toutes les sources naturelles et anthropiques de fertilisants afin de parvenir à un

accroissement de la productivité des récoltes d'une manière écologiquement durable. Elle emploie diverses stratégies – y compris l'utilisation appropriée de fertilisants, l'intégration culture-élevage, la conservation des sols, ainsi que le transfert, aux divers intervenants concernés, des connaissances à propos des pratiques de gestion intégrée de la fertilité des sols.⁴³

40. La mise en œuvre de technologies avérées d'utilisation de fertilisants et de conservation des sols est essentielle pour maximaliser l'absorption des nutriments par les plantes et la prévention de la perte physique de sols et de nutriments. Parmi ces technologies, citons la modification de l'environnement physique du terrain, l'utilisation de la fixation biologique de l'azote, le recours à la culture intercalaire, ainsi que l'application de fumier et de paillis.⁴⁴ Les cultures combinant les qualités de fixation de l'azote du sol et les valeurs nutritionnelles pour l'homme et/ou les valeurs de marché, qui sont mises en œuvre par les petits exploitants pauvres et les agricultrices (par exemple, dolique, soja ubiquiste et dolicos lablab), sont tout particulièrement prometteuses. Il convient, avec la production agricole intégrée dynamique, de tirer profit des sources de nutriment ubiquistes issues de tous les systèmes agricoles, notamment du bétail. La gestion culture-élevage intégrée faciliterait l'utilisation de résidus agricoles en tant que fourrage pour les animaux, ainsi que la récupération des déchets d'origine animale pour faire du compost. Nous connaissons des cas en Asie et en Afrique où une augmentation de la productivité des récoltes a été obtenue grâce à l'utilisation de compost dans des petites exploitations agricoles⁴⁵.

Gestion intégrée des ressources foncières et hydriques

41. Les principes essentiels de la gestion intégrée des ressources foncières et hydriques se concentrent sur l'intégration des approches de planification incorporant des stratégies à la fois conventionnelles et non conventionnelles, afin de combler le fossé entre l'offre et de la demande en terres et en eau. Elle inclut les principes du développement durable, de la participation d'intervenants multiples et du rôle des femmes.⁴⁶ La mise en œuvre effective de la gestion intégrée des ressources foncières et hydriques dépend, entre autres choses, de la nature et de l'intensité des problèmes hydriques, de la disponibilité en ressources humaines, des caractéristiques et des capacités des institutions, du contexte culturel, ainsi que des conditions biophysiques propres à chaque pays, pris individuellement.⁴⁷

42. Outre les faibles précipitations, la rareté de l'eau dans les pays en voie de développement pourrait découler d'un manque de ressources et d'incitants économiques à développer une infrastructure liée à l'eau. S'agissant des petits exploitants africains vivant dans les zones semi-arides et arides par exemple, l'installation à des grandes distances de plans d'eau se révèle un obstacle majeur au développement de l'agriculture. Le détournement de l'eau vers ces régions éloignées nécessite la mise en œuvre de projets d'engineering colossaux (par exemple, de vastes systèmes d'irrigation), extrêmement onéreux.⁴⁸ Dès lors, les principes de la gestion intégrée des ressources foncières et hydriques s'appuient sur des infrastructures hydriques à petite échelle (par exemple, des systèmes d'irrigation modestes et la collecte des eaux de pluie), la conservation des eaux et la gestion du régime hydrique des sols, ainsi que la gestion communautaire des ressources hydriques et des alternatives économiquement viables pour pallier le manque d'eau.⁴⁹

43. Le développement de ressources hydriques rurales nécessite l'utilisation de technologies hydriques efficaces et peu onéreuses, à l'entretien relativement simple, et susceptibles d'être construites et exploitées par des communautés.⁵⁰ Les barrages de sable ayant été abondamment testés dans plusieurs pays africains sont un exemple d'une technologie de récupération d'eau peu onéreuse⁵¹. L'irrigation au goutte-à-goutte et à faible pression est une autre technologie peu onéreuse, dont l'utilisation est à l'heure actuelle prônée dans les pays en voie de développement. Une telle technologie pourrait permettre de générer des économies de plus de 50 % par rapport aux systèmes conventionnels d'irrigation superficielle.⁵² Le gouvernement israélien, dans le cadre de son Programme d'Innovation technico-agricole de Lutte contre la pauvreté, travaille actuellement avec des institutions locales et plusieurs agences de développement à l'envoi de systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte et à faible pression en Afrique.⁵³ Il va de soi que l'amélioration de l'efficacité de l'irrigation

ne permettra pas de faire l'économie des efforts de gestion de l'eau au niveau du bassin hydrique afin de garantir la durabilité de la ressource.

Accès à l'énergie et à la mécanisation

44. Le potentiel d'accroissement de la production inhérent à la mécanisation de l'agriculture est énorme. La mise en œuvre de ce potentiel nécessitera un glissement des énergies traditionnelles (travail physique et utilisation d'animaux de trait) vers les énergies modernes. La dépendance à des combustibles fossiles onéreux pourrait cependant saper ces efforts, en cette période de rapide hausse des cours mondiaux. En lieu et place de ces énergies, le recours à des formes d'énergie abordables - comme la biomasse (y compris les biocarburants et le biogaz produits à partir de résidus de culture et des déchets du cheptel), le solaire, l'éolien et de petites centrales hydroélectriques - pourra s'avérer plus durable.

45. Parmi les technologies renouvelables qui sont potentiellement prometteuses dans les secteurs agricoles des pays en voie de développement, notamment en Afrique, citons les petites centrales hydroélectriques, la bioénergie moderne et les séchoirs solaires. La cogénération à base de résidus agricoles, comme la bagasse, est une technologie avérée en Afrique.⁵⁴ Les biocarburants produits localement et destinés à une production d'énergie locale ont également permis des gains de productivité significatifs.⁵⁵

Gestion des connaissances et agriculture de précision

46. Les technologies de l'information et de la communication deviennent un outil essentiel pour faciliter la gestion des connaissances et encourager le développement agricole.⁵⁶ Les longues distances entre de nombreuses communautés rurales et les centres commerciaux, financiers et de pouvoir entravent un transfert efficace des informations. Les pays en voie de développement ne disposent pas de l'infrastructure de transport, des ressources financières et du temps nécessaires pour faciliter l'accès aux informations et aux services pertinents pour les habitants des campagnes. Les technologies mobiles et sans fil se sont avérées des solutions prometteuses pour améliorer l'efficacité administrative et réduire les coûts de transaction. Les technologies de l'information et de la communication sont en mesure de fournir aux agriculteurs des informations en temps réel à propos des dernières prévisions des marchés, des prévisions météorologiques, des alertes d'urgence, des technologies agricoles, des services de consultance d'experts, des transactions bancaires, des opportunités de financement et des notifications d'agences publiques/de partenaires privés.⁵⁷

47. Les technologies de l'information et de la communication sont utiles pour organiser et analyser les informations pertinentes à propos de la dynamique des substances nutritives et de leur mise à disposition des agriculteurs. Les aides à la décision se composent notamment de modèles informatiques et de systèmes interactifs compatibles avec Internet, avec télédétection, cartographie des rendements et mesures du couvert des cultures, susceptibles d'être utilisés pour des applications d'engrais ciblées et plus efficaces. Ces technologies ont par exemple permis, au niveau national, la réalisation rapide d'évaluations de la fertilité des terres, de la biodiversité⁵⁸ et de la dynamique des substances nutritives⁵⁹ et ce, de manière relativement aisée.

48. L'agriculture de précision collecte des données complètes à propos de la variabilité spatiale et temporelle de la production et de l'application précise des facteurs inhérents au sol et au cheptel. L'agriculture de précision permet une utilisation efficace des intrants agricoles, une mise en garde précoce face à une éventuelle pathologie, voire une réduction des émissions de polluants.⁶⁰ Alors que l'agriculture de précision à haute technologie débute à l'heure actuelle dans de vastes systèmes dans des pays en voie de développement, son application aux petits exploitants demeure problématique. L'agriculture de précision n'est pas exclusivement limitée aux technologies de pointe, comme le système de positionnement global et la télédétection, mais elle passe également par des technologies moins onéreuses et plus simples (dont des kits de diagnostic portables, comme un lecteur de chlorophylle et des graphiques de couleur de feuille), des

systèmes d'aide à la décision, voire des connaissances traditionnelles.⁶¹ Elle peut également inclure des systèmes d'enregistrement intégrés pour l'identification des animaux, l'amélioration de la surveillance de la morbidité, la sélection génétique, le contrôle de la production et la traçabilité des produits.

49. L'amélioration de l'utilisation des technologies de l'information et de la communication dans le cadre du développement de l'agriculture nécessite de nouvelles stratégies et de nouveaux partenariats. Les partenariats publics-privés et les TIC ont un rôle essentiel à jouer dans la consolidation de la dissémination des informations techniques par le biais de programmes tels que Research for Life (www.research4life.org). L'impact potentiellement le plus important des technologies de l'information et de la communication sur la génération de la technologie agricole résidera dans la connexion et l'engagement de communautés dans des innovations agricoles participatives. L'amélioration de la compréhension et de la mise en œuvre appropriée de ces technologies dans le développement agricole, indépendamment des frontières géographiques, passera par l'appui fourni à des communautés de praticiens locales, régionales et mondiales, dont la communauté d'e-Agriculture, afin de maximaliser leur impact.⁶²

Amélioration génétique

50. D'après la Convention sur la diversité biologique, la biotechnologie devrait idéalement inclure la majeure partie des connaissances et des technologies traditionnelles de production, de traitement et de préservation des produits agricoles, ainsi que des outils moléculaires modernes. Elle pourrait avoir un rôle à jouer dans l'amélioration de la productivité agricole et l'encouragement du développement rural et de la durabilité. L'induction de mutations appliquée à la sélection des végétaux est une technologie avérée, qui ne prête pas à controverse et dont la capacité à améliorer l'adaptabilité des cultures à des environnements peu propices et à renforcer l'efficacité de l'absorption de substances nutritives et de l'eau est avérée. La technique transgénique (organismes génétiquement modifiés) est une autre technologie; elle doit cependant être étroitement gérée afin d'éviter tout risque de contamination de champs sans OGM.⁶³ Jusqu'à présent, les activités de génie biologique dans le domaine des cultures – qui concernent essentiellement les cultivars à haute valeur – se sont, à de rares exceptions près, concentrées sur la mise au point de semences de plantes qui résistent à des organismes nuisibles ou à des herbicides spécifiques.

51. S'agissant du cheptel, les programmes d'amélioration génétique des races locales incluent des méthodes conventionnelles (tenue de dossiers, évaluation génétique, insémination artificielle) et des méthodes de pointe (génétique moléculaire et génomique); elles sont généralement destinées à améliorer la productivité tout en conservant une diversité et une adaptabilité génétiques. Elles ont jusqu'à présent été mises en œuvre en vue d'améliorer la croissance, la santé et la capacité de survie d'animaux, notamment en termes de résistance aux agents pathogènes et aux maladies.⁶⁴ La génomique pourrait mener à des hausses spectaculaires de la production, mais a fait l'objet de critique en raison des facteurs de risque y afférents. Plus généralement, le rôle et la valeur de la modification génétique continuent de faire l'objet de vifs débats dans la communauté scientifique et le monde politique. En cas de mise en œuvre, ces programmes devraient être accompagnés d'une analyse et d'un screening appropriés des questions de sécurité biologique, afin de s'assurer que les risques pour l'environnement et la santé humaine soient contrôlés et minimisés. Ces initiatives devraient également s'accompagner de programmes d'identification et de classification des animaux afin d'établir des corrélations entre les génotypes et les phénotypes dans les environnements locaux.

52. De plus, l'amélioration génétique doit être reconnue comme le composant unique d'une approche intégrée de bonification de la productivité des récoltes et du cheptel. Des techniques d'amélioration génétique moins controversées – comme la sélection dans et entre races, ainsi que les croisements – sont aisément disponibles.⁶⁵

53. Une partie de la controverse à propos du génie biologique découle du fait que les brevets protégeant les biotechnologies agricoles sont pour l'essentiel détenus par quelques multinationales et protégés au sein de l'Organisation mondiale du commerce (OMC), dans le cadre des Aspects des droits de propriété intellectuelle

qui touchent au commerce. Le nombre réduit de concurrents, conjugué aux droits de propriété intellectuelle, tend à accroître le coût des semences et des technologies appropriées, ce qui aurait dès lors potentiellement pour effet de limiter l'accès des petits exploitants.⁶⁶ C'est pour cette raison que le Traité international sur les semences a établi un système multilatéral de libre accès et de partage des bénéfices de certaines ressources génétiques végétales.⁶⁷ La recherche à propos des cultures orphelines et des cultures modifiées en vue de les adapter au changement climatique devrait être intensifiée dans le cadre de ce système multilatéral afin de garantir l'accès aux technologies en résultant pour les phytogénéticiens et les cultivateurs. A défaut, les détenteurs de droits de propriété intellectuelle pourraient être incités à fournir des technologies pour une période limitée aux utilisateurs des pays en voie de développement, dans l'espoir de percevoir une rémunération lorsque la technologie aura été adaptée aux exigences locales.

B. Institutions et infrastructure d'appui

54. Plusieurs types d'institutions et d'infrastructure d'appui sont nécessaires pour la mise en œuvre du développement technologique et des programmes d'adaptation. Les institutions de microfinancement pourraient proposer des services d'épargne, de crédit et d'assurance consolidant la capacité des populations rurales pauvres à prendre des risques. La micro-assurance par exemple est un moyen d'amortir les risques inhérents aux conditions climatiques défavorables qui menacent les petits exploitants.⁶⁸ Une autre institution importante est le prestataire des services de vulgarisation, qui propose des connaissances et des informations susceptibles d'améliorer les revenus des agriculteurs et leur bien-être.⁶⁹

55. L'éducation des agriculteurs est un autre facteur important devant être pris en considération par les institutions d'appui. Un agriculteur ayant fait quatre années d'études primaires est, en moyenne, 8,7 % plus productif qu'un agriculteur dépourvu d'éducation. Dès lors, la fourniture, dans les zones rurales, d'une éducation élémentaire plus complète et de meilleure qualité est essentielle. L'image négative véhiculée par l'agriculture doit également être modifiée, afin d'inverser le déclin actuel dans l'enseignement agricole.⁷⁰ L'éducation et la formation en agriculture doivent être réintégrées dans le système éducatif ordinaire. Son isolement a en effet induit des inepties pédagogiques, l'effondrement des normes d'enseignement et d'apprentissage, le chômage des diplômés et une réduction des investissements.⁷¹

56. Nous distinguons un lien direct entre la fourniture d'infrastructure et le développement rural. Les pauvres des régions rurales doivent avoir accès aux travaux publics élémentaires, à l'infrastructure agricole, aux sources d'énergie modernes, à l'eau et aux télécommunications. L'utilisation de ces types d'infrastructure permettra de comprimer les coûts en réduisant les pertes postérieures à la récolte et en permettant aux agriculteurs de disposer de moyens plus efficaces de livraison des récoltes et d'acquisition des produits et services sur de longues distances.⁷²

C. Adaptation locale et implication de la communauté

57. Les programmes d'adaptation technologique seraient davantage en mesure d'atteindre leurs objectifs si les nouvelles technologies étaient enracinées dans le contexte local et dans les priorités des intervenants. Les communautés locales disposent de connaissances indigènes capables de faciliter l'adaptation technologique; elles devraient dès lors avoir la possibilité de participer à la planification et à la gestion de programmes et à l'évaluation de l'applicabilité locale de certaines technologies agricoles. En outre, des organisations/coopératives paysannes aident les agriculteurs à en faire plus avec des ressources limitées, à obtenir des prix inférieurs pour les intrants et supérieurs pour les extrants, à regrouper les extrants afin de réduire les frais de transport, voire à développer une capacité de traitement locale.

58. L'adaptation locale devra de plus en plus souvent prendre en considération les impacts du changement climatique sur l'agriculture. Les projections en matière de changement climatique sont caractérisées par une variabilité et une incertitude marquées.⁷³ Même si les modèles climatiques tendent à être davantage

prévisibles, les stratégies de réponse doivent tenir compte des incertitudes lors de l'intégration de la notion de résilience dans les systèmes agricoles.⁷⁴ Outre la recherche en cultivars adaptés, des approches adaptatives devraient également être intégrées dans les pratiques de gestion.

V. Résumé des recommandations

59. La mise au point et le déploiement de technologies, qui sont critiques pour la concrétisation des objectifs du développement agricole, de la sécurité alimentaire, de l'éradication de la pauvreté, de la durabilité écologique et de la résistance aux changements climatiques, nécessitent un cadre d'action stratégique, qu'un certain nombre de processus politiques ont commencé à esquisser, mais qui sont en évolution constante. La dernière version en est exposée dans la décision ⁷⁵ prise par la Commission du développement durable lors de sa dix-septième session, laquelle esquisse les recommandations stratégiques suivantes.

60. Cette approche associe des mesures complémentaires à l'échelle nationale et des mesures d'appui au niveau international.

Mesures nationales

61. La technologie agricole et le développement plus général devraient être incorporés dans des *stratégies nationales de développement durable*. Outre la stratégie essentielle relative à une révolution verte, cette décision exige que les stratégies connexes protègent les ressources naturelles rares, via notamment une stratégie intégrée de gestion durable des ressources foncières et hydriques, des stratégies de lutte contre la sécheresse et la désertification et d'adaptation au changement climatique, ainsi que l'amélioration du contrôle afin de sous-tendre des mesures destinées à inverser la dégradation des sols.

62. *Une Révolution verte durable* : Lors de sa dix-septième session, la Commission du développement durable a appelé l'avènement d'une révolution verte qui redynamise les secteurs agricoles dans les pays en voie de développement, par le biais de l'amélioration de la production agricole, de la productivité et de la durabilité via l'utilisation d'approches scientifiques et de connaissances indigènes locales d'une manière assurant la protection et la conservation des ressources naturelles, limitant l'utilisation des intrants rares et des polluants et améliorant la qualité des ressources naturelles. Les principaux éléments de cette stratégie sont les suivants :

- a) L'augmentation des investissements dans l'agriculture, les activités de recherche et de développement agricoles et l'infrastructure rurale essentielle;
- b) Le renforcement des connaissances et des éléments d'information pour une mise au point et un déploiement efficaces des technologies, y compris par le biais de l'utilisation efficace des technologies de l'information et de la communication;
- c) L'investissement dans des services de vulgarisation qui transfèrent efficacement les connaissances scientifiques aux agriculteurs et aux communautés, ainsi qu'un investissement dans l'éducation et la formation des agriculteurs, afin de leur permettre d'employer efficacement ces connaissances en complément des savoirs traditionnels;
- d) La promotion de l'utilisation de technologies efficaces et rentables dans le cadre de la mise en œuvre d'une gestion durable des sols;
- e) L'appui à l'intégration nationale et internationale au marché, particulièrement pour les petits agriculteurs et les entrepreneurs locaux;

- f) L'investissement dans des technologies et infrastructures post-récoltes améliorées en vue de réduire les gaspillages dans toute la chaîne alimentaire, y compris l'amélioration de la manipulation, des essais, du traitement, du stockage et du transport des aliments;
- g) Un Programme spécial pour l'Afrique : La révolution verte des années 1960 et 1970 a en grande partie oublié l'Afrique. La Commission du développement durable, lors de sa dix-septième session, veut s'assurer que, cette fois, le continent africain bénéficiera des dernières avancées scientifiques issues de la recherche et que ces avantages ne s'effectueront pas au détriment des services écologiques, des arrangements culturels et du savoir indigène, et que l'agriculture en Afrique aura la capacité d'affronter le changement climatique et de s'y adapter.

63. *La lutte contre le Changement climatique* : La Commission du développement durable, lors de sa dix-septième session, exige la mobilisation des sources de financement pour les activités de recherche et développement de variétés de semence xérophiles, la promotion de solutions et pratiques techniques associées au savoir traditionnel pour la prévision des sécheresses, l'évaluation de l'impact et les systèmes d'alerte rapide. Elle demande également que l'investissement dans l'agriculture soit considéré comme une des modalités de lutte contre le changement climatique.

64. La mise en place d'une *Stratégie sociale* pour le développement rural durable, avec notamment :
- a) Un appui accru aux petits agriculteurs, en fournissant des incitants aux agriculteurs ayant peu de ressources afin qu'ils puissent acquérir des technologies appropriées et adopter des pratiques durables;
 - b) Une protection du système foncier, ainsi qu'un accès sécurisé à l'eau, notamment pour les pauvres et les groupes vulnérables;
 - c) L'autonomisation des femmes à la campagne, qui jouent un rôle essentiel dans la production agricole et la garantie de la sécurité alimentaire des ménages, notamment via la protection du système foncier; Les services de vulgarisation devraient être ciblés sur les petits exploitants, notamment les agricultrices, et un nombre croissant de femmes devraient disposer d'une formation en qualité d'agents de vulgarisation agricole;
 - d) Le capital social et l'intensification des meilleures pratiques : La Commission du développement durable, lors de sa dix-septième session, admet qu'un certain nombre de « meilleures pratiques » n'ont pas été déployées à un niveau significatif. Il s'agit par exemple des mesures de conservation des sols et de l'eau, d'irrigation efficace, de récupération et de stockage de l'eau, de gestion intégrée des ressources hydriques et foncières, de baisse des pertes après récolte, de gestion intégrée des organismes nuisibles et de prise en considération des opportunités du marché.

65. *La Coopération internationale* sera un élément essentiel dans la mise en œuvre de ces mesures nationales. La Commission du développement durable, lors de sa dix-septième session, a mis en exergue l'importance de la mobilisation de ressources financières supplémentaires pour l'aide publique au développement dans le secteur agricole et, plus particulièrement, en appui à une révolution verte en Afrique. Les petits exploitants, où qu'ils vivent, doivent également être davantage prémunis des chocs tarifaires et des chocs climatiques, y compris ceux découlant du changement climatique. Un appui international aux efforts de recherche et de développement à propos des cultures orphelines, de l'amélioration des races de bétail locales et des variétés et méthodes adaptées au climat sera capital pour permettre aux pays africains et à d'autres pays pauvres et vulnérables de renforcer leur sécurité alimentaire. Une consolidation de la coopération technologique dans le secteur agricole – Nord-Sud, Sud-Sud et triangulaire – devrait permettre d'accélérer le transfert et le déploiement technologique dans les zones où le besoin s'en fait urgemment sentir. Les technologies de conservation et de gestion efficaces des eaux, ainsi que les méthodes efficaces d'irrigation sont un domaine important où des progrès ont été enregistrés; toutefois, le renforcement de la coopération technologique est généralement

nécessaire dans le domaine de l'agriculture durable et de la gestion des ressources naturelles. La coopération internationale est également indispensable pour parvenir à un consensus à propos des biocarburants durables.

¹ Compte rendu officiel du Conseil économique et social, 2009, Supplément N° 9 (E/2009/29)

² Les rendements agricoles potentiels sont généralement inférieurs à ceux obtenus dans un environnement contrôlé d'un centre de recherche. Les rendements agricoles réels sont encore inférieurs et dépendent des pratiques de gestion, ainsi que du niveau et du timing de mise en œuvre des intrants.

³ Cet élément est important pour la sécurité alimentaire des pauvres, mais n'est guère pris en considération par le secteur privé.

⁴ Pingali, P. (ed.). (2001). Centre international d'amélioration du maïs et du blé (Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y tingo), 1999-2000 World maize facts and trends. Meeting world maize needs: technological opportunities and priorities for the public sector. Mexique, D.F.: CIMMYT.

⁵ Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) 2.004a., « Rice and narrowing the yield gap ».

⁶ InterAcademy Council, (2004), « Realizing the promise and potential of African agriculture ».

⁷ FAO (2004a).

⁸ Pingali, P., Pandey, S. (2000). « Meeting world maize needs ».

⁹ Ibid

¹⁰ Ibid

¹¹ Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI), (2002). « Ending hunger in Africa: Only the small farmer can do it. »

¹² Ibid

¹³ Veuillez vous reporter à l'Évaluation internationale des sciences et technologies agricoles au service du développement (« Agriculture at a crossroads: global report, 2009 ») pour des précisions à propos des implications des pratiques agricoles sur l'environnement.

¹⁴ FAO (2004a)

¹⁵ Institut de la Banque mondiale, (2008). « Improving rice productivity and achieving water savings. Achieving more with less: SRI – a new way of rice cultivation. »

¹⁶ Abdulai, A., Huffman, W.E. (2005). The Diffusion of New Agricultural Technologies: The Case of Crossbred-Cow Technology in Tanzania, *American Journal of Agricultural Economics*, 87:3, 645-659.

¹⁷ Fermont, A.M., et al. (2009). Closing the cassava yield gap: an analysis from smallholder farms in East Africa. *Field Crops Research*, 112, pages 24-36.

¹⁸ Évaluation internationale des sciences et technologies agricoles au service du développement (IAASTD) (2009)

¹⁹ Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (2004b), « Saving time and labor. »

²⁰ Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (2005), « Labor-saving technologies and practices for households ».

²¹ Glickman, D., Bertini, C. (2009). The G-8 announcement on agricultural development: can it save the world from hunger? « Global Agricultural Development », The Chicago Council on Global Affairs.

²² Pingali, P., Heisey, W. (1999). Cereal crop productivity in developing countries: past trends and future prospects. Document de travail 99-03. Centre international d'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT).

²³ FAO (2005).

²⁴ Indicateurs du développement du monde, (2008). Banque mondiale.

- 25 Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique (CESAP), (2009). Sustainable agriculture and food security in Asia Pacific.
- 26 Faye, I., Deininger, K. (2006), « Do new delivery systems improve extension access? Evidence from rural Uganda ». Assemblée générale de l'American Agricultural Economics Association.
- 27 Alston, J.M., Pardey, P. G. (2000). Attribution and other problems in assessing the returns to agricultural R&D. *Agricultural Economics*, 25, pages 141–152.
- 28 Dercon, S., et al. (2008). « The Impact of Agricultural Extension and Roads on Poverty and Consumption Growth in Fifteen Ethiopian Villages », Document de travail de l'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI) 00840.
- 29 Nkonya, E., Benin, S., Okecho, G. (2009). Enhancing the use of improved agricultural technologies, photocopié de l'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI).
- 30 Röling, N. (2006), « Conceptual and methodological development in innovation ». Symposium sur l'Innovation en Afrique, Kampala; Rivera, W., Alex, G. (2004). Systèmes décentralisés : Études de cas d'initiatives internationales. Document de travail 8(1) du Développement agricole et rural, Banque mondiale.
- 31 Nkonya, E. (2009), « Current extension service models, what works and what does not work ». Réunion du groupe d'experts des Nations Unies sur la gestion durable des sols et les pratiques agricoles en Afrique, Université de Göteborg.
- 32 Rivera, W. (2001), "Agricultural and rural extension worldwide: Options for institutional reform in the developing countries ». FAO.
- 33 Qamar (2006).
- 34 Rutatora, D., Mattee, A. (2001), « Major agricultural extension providers in Tanzania », *African Study Monograph*, 22, pages 155-173.
- 35 Muli, M.B., et al. (non daté), « Enhancing local innovation process », Institut de recherche agricole du Kenya.
- 36 Hendrickson, J., et al. (2008), « Principles of integrated agricultural systems: introduction to process and definition ». *Systèmes agricoles et alimentaires renouvelables*, 23, 265-271.
- 37 Bale, J.S., et al. (2008). Biological control and sustainable food production. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363, pages 761-776.
- 38 Orr, A. (2003), « Integrated pest management for resource-poor African farmers: is the emperor naked? » *Développement du monde*, 31, pages 831-845.
- 39 Rector, B. (2008), « Molecular biology approaches to control intractable weeds: new strategies and complements to existing biological practices ». *Plant Science*, 175, pages 437-448.
- 40 Bale et al. (2008)
- 41 Dyck, V.A., et al. (éds.) (2005). « Sterile Insect Technique, Principles and Practice in Area-wide Integrated Pest Management ». Pays-Bas : Springer.
- 42 Rector (2008)
- 43 Gruhn P., et al. (2000), « Integrated nutrient management, soil fertility, and sustainable agriculture: current issues and future challenges », Document de travail 32 Alimentaire, Agriculture, Environnement, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI).
- 44 Ibid
- 45 Ching, L.L. (2009), « Is ecological agriculture productive? » Document préparatoire 52. Third World Network; voir également Sustainable Development Innovation Brief 7, Nations unies, Département des affaires économiques et sociales, Division du développement durable.
- 46 Partenariat mondial de l'eau. (2000). Gestion intégrée des ressources hydriques.
- 47 Funke, N., et al. (2007), « IWRM in developing countries: lessons from the Mhlathuze Catchment in South Africa ». *Physics Chemistry Earth*, 32, pages 1237-1245.
- 48 Van Koppen, B. (2003), « Water reform in Sub-Saharan Africa: what is the difference? » *Physics Chemistry Earth*, 28, pages 1047-1053.
- 49 Evaluation internationale des sciences et technologies agricoles au service du développement (IAASTD) (2009)
- 50 Lasage, R., et al. (2008), « Potential for community-based adaptation to droughts: sand dams in Kitui, Kenya ». *Physics Chemistry Earth*, 33, pages 67-73.
- 51 Lasage (2008).
- 52 Maisiri, N., et al. (2005), « On-farm evaluation of the effect of low cost drip irrigation on water and crop productivity compared to conventional surface irrigation system », *Physics Chemistry Earth*, 30, pages 783-791.
- 53 Décision d'Israël sur la Technologie agricole pour le développement.
- 54 Karekezi, S. (2002), « Renewables in Africa – meeting the energy needs of the poor », *Energy Policy*, 30, pages 1059-1069.
- 55 Karlsson, G., Banda, K. (2009), « Biofuels for sustainable rural development and empowerment of women ». *Etudes de cas d'Afrique et d'Asie*. Energia.

-
- 56 Rao, N.H. (2007), « A framework for implementing information and communication technologies in agricultural development in India ». *Tech Forecasting Social Change*, 74, pages 491-518.
- 57 Ntaliani, M., Costopoulou, C., Karetzos, S. (2008), « Mobile government: A challenge for agriculture ». *Government Information Quarterly*, 25, pages 699-716.
- 58 Gillison, A. (2009), « Bridging the gap between research and farmers ». Présentation lors d'une Réunion du groupe d'experts des Nations Unies sur la gestion durable des sols et les pratiques agricoles en Afrique, Université de Göteborg.
- 59 Goulding, K., et al. (2008), « Optimizing nutrient management for farm systems ». *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363, pages 667-680.
- 60 Wathes, C.M., et al., (2008). « Is precision livestock farming an engineer's daydream or nightmare, an animal's friend or foe, and a farmer's panacea or pitfall? », *Computers and Electronics in Agriculture*, 64, pages 2-10.
- 61 Mondal, P., Basu, M. (2009), « Adoption of precision agriculture technologies in India and in some developing countries: scope, present status and strategies ». *Progress in Natural Science*, 19, pages 659-666.
- 62 Dercon, S., et al. (2009), « Information and Communication Technologies – Ways to Mobilize and Transform Agricultural Science for Development ». Forum des sciences du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI).
- 63 Evaluation internationale des sciences et technologies agricoles au service du développement (IAASTD) (2009)
- 64 Laible, G. (2009), « Enhancing livestock through genetic engineering – recent advances and future prospects », *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 32, pages 123-137.
- 65 Kosgey, I.S., Okeyo, A.M. (2007), « Genetic improvement of small ruminants in low-input, smallholder production systems: technical and infrastructural issues », *Small Ruminant Research*, 70, pages 76-88.
- 66 Lalitha, N. (2004), « Diffusion of agricultural biotechnology and intellectual property rights: emerging issues in India », *Ecological Economics*, 49, 187-198; Walker, S. (2001), « The TRIPS agreement, sustainable development and the public interest: discussion paper, Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN), Gland.
- 67 FAO (2001). Rapport de la Trente et unième session, Annexe D: Traité international sur les ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture, 2-13 nov. 2001, C/2001/REP.
- 68 Zeller, M., Sharma, M. (2000)., « Many borrow, more save, and all insure: implications for food and micro-finance policy ». *Food Policy*, 25, pages 143-167; Bryla, E., Syroka, J. (2007), « Developing index-based insurance for agriculture in developing countries ». *Innovation Briefs*, numéro 2, Nations unies, Département des affaires économiques et sociales, Division du développement durable.
- 69 Anderson, J., Feder, F. (2003), « Rural extension services. Document de travail de recherche de la Banque mondiale 2976.
- 70 Pratley, J.E., Leigh, R. (2008), « Agriculture in decline at Australian Universities », 14ème conférence de l'Australian Society of Agronomy, Adélaïde.
- 71 Gasperini, L. (2000), « From agricultural education to education for rural development and food security: all for education and food for all ».
- 72 Hemson, D., et al. (2004). *Rural development: the provision of basic infrastructure services. Integrated Rural and Regional Development*, Human Sciences Research Council.
- 73 Giorgi, F. (2005). Interdecadal variability of regional climate change: implications for the development of regional climate change scenarios. *Meteorology Atmospheric Physics*, 89, 1-15.
- 74 Howden, S.M., et al. (2007). Adapting agriculture to climate change. *PNAS*, 104, 19691-19696.
- 75 Voir référence dans la note de bas de page 1.