

# Interventions dans le secteur de l'eau pour l'amélioration des moyens d'existence dans les zones rurales

La plupart du temps, la maîtrise de l'eau n'est pas le seul facteur restrictif de la production végétale d'ASS, mais elle permet souvent d'amorcer le processus d'amélioration de la productivité agricole. Dans de nombreuses zones, les agriculteurs travaillent des sols pauvres, ils ont des possibilités restreintes d'accès aux crédits financiers, appliquent trop peu d'engrais, et ne peuvent récolter et livrer leurs récoltes aux marchés en temps opportun. Toutefois, dans de nombreuses régions arides et semi-arides, le manque d'accès à l'eau (ou les déficiences de la maîtrise ou de la synchronisation de l'approvisionnement en eau) participe à la difficulté de produire des rendements acceptables. De plus, les incertitudes liées aux précipitations ou à l'accès à un système d'irrigation approprié amènent les agriculteurs à utiliser moins de semences et d'engrais qu'ils ne le feraient dans de meilleures circonstances. Ainsi les efforts d'amélioration, à l'échelle des exploitations, de l'accès à l'eau et de la maîtrise de la distribution d'eau ou des eaux de pluie permettra aux agriculteurs, dans les zones déterminées au chapitre 3, d'améliorer la productivité de leurs terres avec les modes d'assoulement qu'ils utilisent actuellement et d'envisager une diversification de leurs cultures, ce qui pourrait augmenter progressivement leurs excédents commercialisables, même localement.

Les investissements et les politiques qui influent sur la manière dont les agriculteurs utilisent l'eau pour leur production végétale et animale doivent être évalués en fonction des conditions locales pour garantir que les orientations et les valeurs des

paramètres répondent efficacement aux objectifs de réduction de la pauvreté. Les opportunités de réduction de la pauvreté par l'amélioration de l'accès à l'eau et les types d'investissements qui seront les plus utiles pour augmenter la productivité agricole et améliorer les moyens d'existence ruraux varieront entre les régions selon la prédominance de l'agriculture de subsistance rurale, les types de zones socio-rurales, les zones agroécologiques et le climat. Les types d'investissements et les mesures institutionnelles connexes et nécessaires pour atteindre les objectifs de réduction de la pauvreté varieront aussi en fonction de ces facteurs. Les décisions relatives à la mise en valeur des eaux pour l'agriculture doivent prendre en considération les aspects biophysiques et socio-économiques de la disponibilité et de la gestion des ressources en eau.

L'analyse des modes de répartition de la pauvreté en ASS et leur rapport avec les pratiques agricoles appelle particulièrement l'attention sur l'amélioration de l'agriculture pluviale. Dans ces régions, les programmes d'intervention doivent répondre en priorité aux besoins des petits exploitants agricoles pauvres installés loin des marchés et de ceux qui ne disposent pas de droits sûrs d'usage de l'eau. Certaines de ces zones pluviales pourraient bénéficier d'investissements dans de nouvelles infrastructures d'irrigation à grande échelle (surtout lorsque les producteurs les plus aisés ont accès aux marchés et que les personnes moins nanties peuvent trouver des emplois convenables dans les activités en amont ou en aval, telles que la transformation) (FAO, 2006a).

Dans d'autres endroits, c'est à la production animale, à la pêche continentale et à l'aquaculture ou à d'autres types de systèmes multi-usages de l'eau qu'il faudra s'intéresser activement.

Dans les travaux portant sur l'échelle nationale, il faut tenir compte de l'éventail complet des différentes réalités des moyens d'existence. De vastes différences peuvent exister au sein d'un même pays, d'une région à l'autre, sur le plan des pratiques agricoles, des richesses en ressources naturelles [en particulier les sols et les eaux], des débouchés, des savoirs et des niveaux d'éducation, et de la capacité des institutions locales. Il faut tenir compte de ces différences pour élaborer des stratégies de maîtrise de l'eau qui répondent aux besoins et capacités des populations locales. Le terme clef est «adaptation au contexte spécifique».

Quelles que soient les différences à prendre en considération, il importe de souligner que les initiatives réussies d'amélioration des rendements des cultures et des revenus agricoles en ASS nécessiteront des efforts concertés d'intensification de la production végétale sur les petites exploitations (Abalu et Hassan, 1998). La plupart du temps, dans le cas de ces exploitations, il sera impératif de prendre en considération une série de conditions de réussite pour réaliser des investissements dans l'amélioration de la maîtrise de l'eau. Ces conditions sont étudiées ci-après.

### Des réponses aux besoins spécifiques des différents groupes

L'étude tente d'estimer l'importance relative des quatre principales catégories de populations agricoles en ASS (figure 16). Les estimations sont relativement approximatives mais dans la plupart des pays de la région, l'essentiel de la population agricole (330 millions ou environ 80 pour cent) est représenté par des petits exploitants agricoles traditionnels produisant surtout des aliments de base pour la consommation domestique et relativement mal reliés aux marchés. Les autres grandes

catégories sont: les personnes très vulnérables qui vivent à la limite de la survie (50 millions ou 12 pour cent); les petits exploitants agricoles émergents qui vivent en partie de leur propre production mais dont le principal objectif est de produire un excédent commercialisable (40 millions ou 9 pour cent); et les agriculteurs commerciaux et les entreprises axés sur les marchés intérieurs et d'exportation (moins de 2 millions ou 0,5 pour cent). En outre, on estime que la population non agricole représente 7 pour cent de la population rurale en ASS (FAOSTAT, 2008). Chacun de ces groupes est confronté à des contraintes différentes et chacun a besoin de réponses adaptées dans tous les domaines, y compris la maîtrise de l'eau.

Il faut aborder chacun de ces groupes de manière différente, comme le montre la figure 17. Dans la plupart des cas, les populations très vulnérables des zones rurales d'ASS sont des personnes qui ne disposent pas d'accès aux terres ni à d'autres avoirs relatifs aux moyens d'existence, ou dont l'accès à ces ressources est très limité. Ce sont souvent des travailleurs sans terres, des veuves, des familles touchées par le VIH/SIDA ou d'autres maladies, etc. Pour ces personnes, les interventions dans le secteur de l'eau devraient être axées sur des programmes sociaux fortement subventionnés, dont des programmes de conservation des sols et des eaux ou de gestion des bassins versants à fort coefficient de main d'œuvre, susceptibles de permettre une rémunération de leur travail. Les programmes d'alimentation en eau domestique et d'assainissement offrent aussi des possibilités intéressantes de retombées positives par la réduction des maladies liées à l'eau et aussi du temps passé à aller chercher de l'eau.

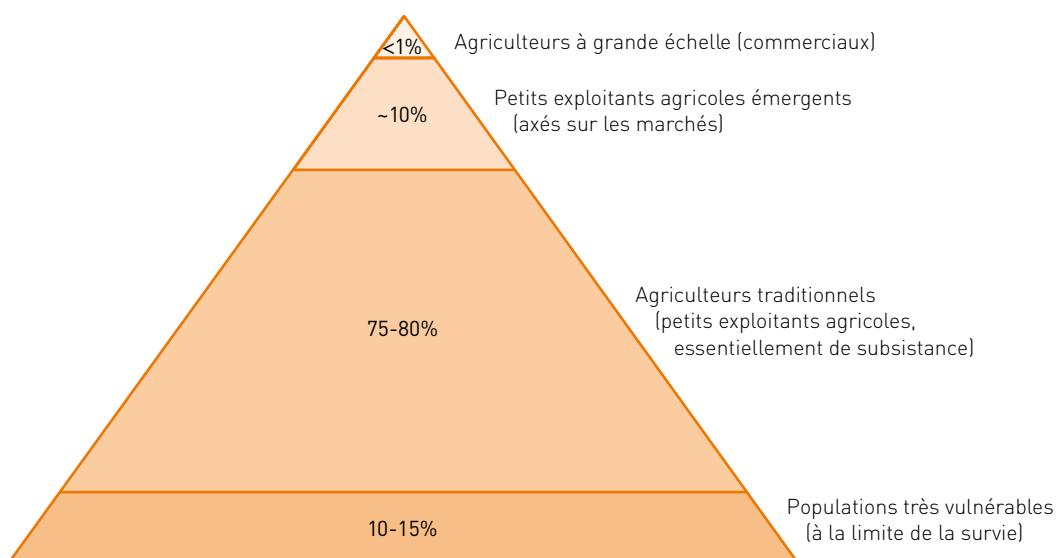
Les petits exploitants agricoles des zones rurales d'ASS ont besoin d'investissements dans la gestion des eaux pluviales et l'irrigation d'appoint là où c'est possible. Ils ont aussi besoin de régimes fonciers sûrs, stables et fiables, d'accès garantis à l'eau, d'appuis à la responsabilisation

des communautés locales et en particulier des AUE, et d'accès améliorés aux intrants (par des subventions ciblées) et marchés. Le renforcement des capacités, l'éducation et la vulgarisation agricole sont également importants, en sus des programmes portant sur les eaux domestiques et l'assainissement. Parmi les interventions utiles du secteur public figurent la recherche et le développement et le soutien à la vulgarisation qui permettront de maximiser les rendements à partir de ressources limitées, de diversifier les possibilités de production végétale et de produire plus d'une récolte par an, lorsque ce sera possible.

Par comparaison avec les petits exploitants agricoles traditionnels, les petits exploitants émergents possèdent en général un meilleur niveau de

connaissances techniques et sont plus réceptifs aux technologies améliorées. Ils ont tendance à se spécialiser dans des cultures spécifiques et sont souvent intégrés à une chaîne de production/approvisionnement leur permettant de recevoir un soutien des acheteurs par l'intermédiaire des services de vulgarisation et la fourniture d'intrants. Au fur et à mesure qu'ils progressent dans la production axée sur les marchés, les petits exploitants agricoles émergents ont de plus en plus besoin de pouvoir compter sur les facteurs de production. Avec les engrais, la maîtrise améliorée de l'humidité du sol grâce à l'irrigation constitue un élément important de leur stratégie de production. Par conséquent, l'accès à l'eau et sa maîtrise sont essentiels, conjugués à l'accès amélioré à des instruments financiers bien adaptés.

Figure 16 Typologie des populations agricoles en ASS



Il existe une sous-catégorie d'agriculteurs émergents, ceux qui produisent des cultures sur de très petites parcelles de terre dans des jardins particuliers ou d'autres petites propriétés situées près des marchés locaux. Parmi les technologies de petite irrigation figurent la pompe à péda-

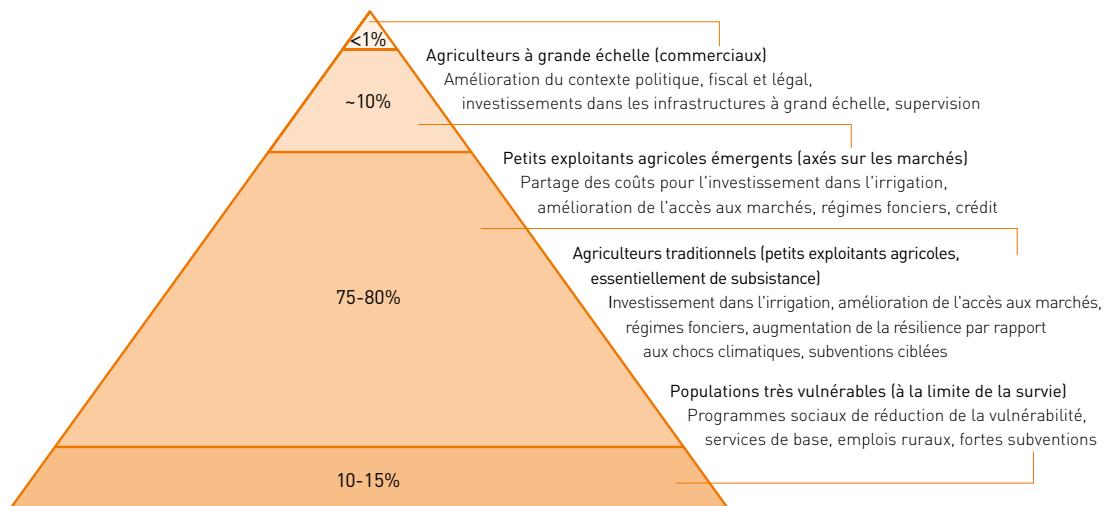
les, les kits d'irrigation goutte-à-goutte à coût modique et les techniques de stockage de l'eau (Keller et Roberts, 2004). Ces technologies se caractérisent par la faiblesse des coûts d'investissement initiaux, des périodes d'amortissement relativement courtes et une rentabilité élevée des

capitaux investis au niveau de la ferme [Magistro *et al.*, 2007]. De plus, l'utilisation généralisée des méthodes d'irrigation à la parcelle peut créer des opportunités d'emploi à l'intérieur et à l'extérieur des exploitations agricoles dans les zones rurales. Les pompes à pédales et les systèmes de goutte-à-goutte sont assez exigeants en main d'oeuvre et les entrepreneurs locaux peuvent créer des entreprises qui fabriquent, entretiennent et réparent les équipements d'irrigation. De telles activités stimulent la demande de produits agricoles et d'autres biens et services non échangeables.

Finalement, il y a les agriculteurs commerciaux. Leurs activités offrent généralement des opportunités de développement à l'échelle locale, en particulier pour les travailleurs sans terres, et participent à l'économie locale. Par conséquent, l'agriculture commerciale devrait être considérée

comme un élément potentiellement important des programmes de réduction de la pauvreté rurale, parallèlement aux programmes qui répondent aux besoins des autres catégories. Les agriculteurs commerciaux bénéficient habituellement de contextes politiques, institutionnels et fiscaux favorables, de bonnes infrastructures de transport, stockage et commercialisation et de réductions des barrières commerciales internationales. Ils sont aussi bien équipés pour améliorer la profitabilité des grandes infrastructures d'irrigation. Lorsqu'un cadre légal adéquat est mis en place et qu'un équilibre juste et transparent des pouvoirs est garanti, les agriculteurs commerciaux et les petits exploitants émergents peuvent être bénéfiques pour les populations rurales pauvres en offrant des possibilités équitables d'emplois décents et rémunérateurs, et participer ainsi à la réduction de la pauvreté locale.

Figure 17 **Adaptation des stratégies de soutien à l'agriculture aux différents groupes d'agriculteurs**



Au-delà des grandes catégories d'agriculteurs décrites ci-dessus, il faut établir une distinction plus poussée et précise entre les groupes ciblés, qui différencie les agriculteurs des éleveurs, pêcheurs et travailleurs sans terres et migrants.

Il faut aussi tenir compte des sexospécificités en différenciant l'analyse des besoins propres aux hommes, femmes, enfants, jeunes et personnes âgées. Ici, le concept des moyens d'existence offre un cadre valable qui permet une meilleure

compréhension des différents types d'avoirs utilisés par ces catégories pour assurer leur subsistance et par conséquent facilite la définition de leurs besoins spécifiques en matière de consolida-

tion des avoirs relatifs aux moyens d'existence. Plusieurs pays d'ASS sont concernés par le cas spécial des personnes atteintes par le VIH/SIDA (encadré 3).

### Encadré 3 Le VIH/SIDA et ses répercussions sur les interventions dans le secteur de l'eau

La progression rapide de la pandémie de VIH/SIDA a des effets particulièrement dévastateurs sur les populations rurales pauvres, et sur les femmes rurales en particulier car leur rôle traditionnel de pourvoyeuses de soins fait qu'elles ont la charge de s'occuper des malades et des orphelins tout en assurant les moyens d'existence du ménage. La perte de main d'oeuvre dans les ménages touchés par le VIH/SIDA et la réduction des superficies cultivées qui en découle (et qui se traduit par une diminution de la production), ainsi que l'adoption de cultures moins exigeantes en main d'oeuvre et les retards dans les activités agricoles fragilisent l'état de sécurité alimentaire des ménages.

Le VIH/SIDA aggrave les différences entre les sexes en ce qui concerne l'accès aux terres et aux autres ressources productives telles que la main d'oeuvre, les technologies, le crédit et l'eau. Dans bien des cas, les dispositions légales et le droit coutumier ne permettent pas aux veuves de garder l'accès aux terres et aux eaux ni d'en conserver la maîtrise. Dans d'autres cas, leurs droits d'usage de l'eau ne sont pas respectés, protégés ni mis en pratique.

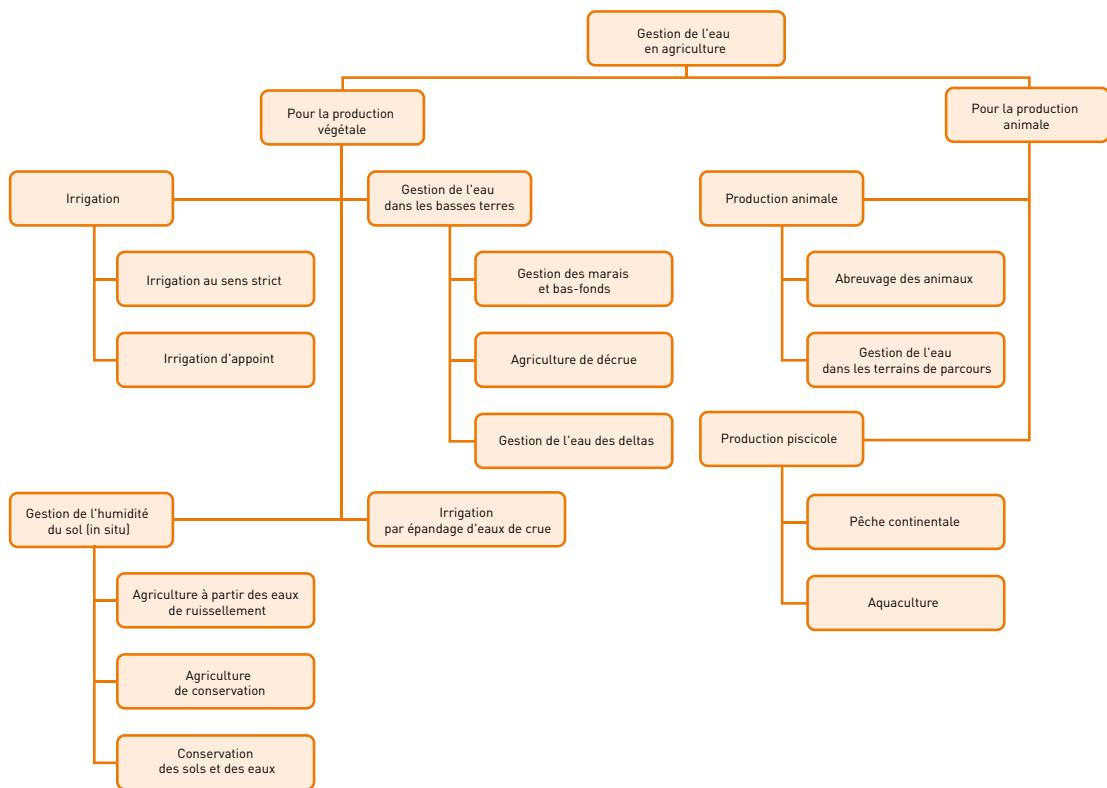
Par conséquent, la mise en place de technologies appropriées et abordables pour assurer la sécurité de l'alimentation en eau et l'assainissement est extrêmement importante. Les besoins en eau des utilisations productives provoquent également une augmentation de la demande d'eau mais il faut tenir compte de l'affaiblissement des personnes atteintes du VIH/SIDA dans la conception des projets et le choix des technologies.

## Options d'intervention dans le secteur de l'eau

L'amélioration de la maîtrise et de la gestion de l'eau afin de réduire la pauvreté dans les zones rurales passe par un éventail d'options techniques visant à soutenir les cultures, l'élevage, la sylviculture, l'aquaculture, les activités domestiques et les autres activités productives. En ce qui concerne les cultures, les interventions varient de pratiques de conservation des eaux en exploitation, axées sur l'amélioration du stockage des eaux dans les sols en agriculture pluviale, à des techniques plus élaborées de maîtrise de l'eau. Il s'agit de favoriser le passage d'une agriculture purement pluviale à une agriculture irriguée, utilisée d'abord comme

moyen de garantir la production grâce à l'irrigation d'appoint, puis permettant d'augmenter le rendement des cultures et enfin de diversifier la production végétale au moyen d'une irrigation «en maîtrise totale». Ces systèmes ne s'excluent pas les uns les autres et plusieurs peuvent être appliqués dans un même contexte socio-rural. L'irrigation offre des possibilités d'usages multiples de l'eau dans le cadre du système de production, tels que la consommation domestique, l'aquaculture et l'abreuvement des animaux d'élevage (Molden, 2007). La figure 18 présente une typologie de quelques-unes des options les plus courantes de gestion de l'eau en agriculture.

Figure 18 Typologie des pratiques de gestion de l'eau en agriculture montrant la diversité des options



La typologie exposée ci-dessus permet d'établir une liste des interventions possibles dans le secteur de l'eau. Le tableau 9 est adapté d'une matrice créée dans le cadre du Programme spécial de sécurité alimentaire de la FAO (FAO, 1998) et indique les diverses options de maîtrise de l'eau selon le type d'utilisation et les technologies disponibles, exposées en fonction de quatre principaux éléments de gestion des eaux: le captage, le stockage, l'exhaure et l'application. Bien adapté aux petits exploitants agricoles, qui sont les principaux bénéficiaires ciblés par le Programme, le tableau 9 montre la gamme des options possibles qui pourraient faire partie des stratégies de réduction de la pauvreté dans les zones rurales. Une sélection des options les plus adaptées est étudiée plus en détail ci-après.

Les échelles géographiques constituent une autre manière de classifier les options d'intervention dans le secteur de l'eau. Elles ont des répercussions opérationnelles considérables car le changement d'échelle implique des changements d'approche et d'organisation sociale. Les interventions au niveau de la parcelle ou de l'exploitation, qui passent par l'amélioration de la gestion de l'humidité du sol en agriculture pluviale et irriguée, reposent essentiellement sur la capacité et la volonté des agriculteurs d'adopter les pratiques améliorées. A l'échelle des périmètres d'irrigation, la distribution et la gestion de l'eau exigent un niveau d'organisation plus important impliquant la nécessité de disposer d'institutions locales de gestion de l'eau qui soient efficaces. La conservation de l'eau dans des petits bassins versants fait typiquement intervenir plusieurs

Tableau 9 Liste indicative des technologies de maîtrise et d'utilisation des eaux

Tableau 9 Liste indicative des technologies de maîtrise et d'utilisation des eaux

Utilisations	Captage des eaux	Stockage des eaux	Technologies	Utilisation/application des eaux
Utilisation des eaux domestiques (eau potable sûre eau pour la cuisine, la toilette, la lessive, le nettoyage)	Puits tubulaires peu profonds: <ul style="list-style-type: none"> <li>puits creusés</li> <li>puits forés</li> </ul> Déviation de source Puits tubulaires profonds		Pompes actionnées par l'homme: <ul style="list-style-type: none"> <li>poules manuelles et seaux</li> <li>pompes manuelles</li> </ul> Pompes solaires Motopompes	Méthodes de purification des eaux: <ul style="list-style-type: none"> <li>filtres (ex. filtres à sable)</li> <li>bouilloire pour l'eau potable</li> <li>chloration</li> </ul>
	Système d'amélioration de la recharge: <ul style="list-style-type: none"> <li>puits pour recharge artificielle</li> </ul> Système souterrain de collecte des eaux de ruissellement: <ul style="list-style-type: none"> <li>citerne ou autre structure souterraine de stockage de l'eau alimentée par un bassin versant</li> </ul> Système de surface de collecte des eaux de pluie: <ul style="list-style-type: none"> <li>réservoir ou cuve de toit</li> </ul>			En surface: <ul style="list-style-type: none"> <li>caniveaux ou fossés peu profonds</li> <li>kit d'irrigation goutte-à-goutte familial/avec bidon surélevé</li> <li>système d'irrigation à tuyaux flexibles et à coût modique</li> </ul> Souterrain: <ul style="list-style-type: none"> <li>jarres de céramique poreuse</li> <li>tuyaux sectionnés poreux</li> </ul>
Cultures irriguées (y compris les cultures urbaines et de petites parcelles)	Puits tubulaires peu profonds: <ul style="list-style-type: none"> <li>puits creusés</li> <li>puits forés</li> </ul> Déviation de source Puits tubulaires profonds	Réservoirs/fûts surélevés	Pompes actionnées par l'homme: <ul style="list-style-type: none"> <li>poules manuelles et seaux</li> <li>pompes manuelles</li> <li>pompes à pédales</li> </ul> Pompes actionnées par l'animal: <ul style="list-style-type: none"> <li>molette</li> <li>roue persane</li> </ul> Motopompes: <ul style="list-style-type: none"> <li>essence</li> <li>diesel</li> </ul>	En surface: <ul style="list-style-type: none"> <li>caniveaux ou fossés peu profonds</li> <li>kit d'irrigation goutte-à-goutte familial/avec bidon surélevé</li> <li>système d'irrigation à tuyaux flexibles et à coût modique</li> </ul> Souterrain: <ul style="list-style-type: none"> <li>jarres de céramique poreuse</li> <li>tuyaux sectionnés poreux</li> </ul>
Irrigation d'appoint	Puits tubulaires peu profonds: <ul style="list-style-type: none"> <li>puits creusés</li> <li>puits forés</li> </ul> Puits tubulaires profonds		Petits barrages/réservoirs	Pompes actionnées par l'homme: <ul style="list-style-type: none"> <li>poules manuelles et seaux</li> <li>pompes manuelles</li> <li>pompes à pédales</li> </ul> Pompes actionnées par l'animal: <ul style="list-style-type: none"> <li>molette</li> <li>roue persane</li> </ul> Motopompes: <ul style="list-style-type: none"> <li>essence</li> <li>diesel</li> </ul>
				Dérivation de l'écoulement d'une rivière Systèmes de collecte des eaux de ruissellement, composés: <ul style="list-style-type: none"> <li>d'un bassin versant et d'une structure de surface de stockage de l'eau (ex. bassin excavé, réservoir de retenue)</li> <li>d'un bassin versant et d'une structure souterraine de stockage de l'eau (ex. citerne)</li> </ul>

*suite all verso*

Tableau 9 (suite de la page 55)

Utilisations	Captage des eaux	Stockage des eaux	Technologies		Utilisation/application des eaux
			Exhaure des eaux	Exhaure des eaux	
Gestion améliorée des eaux pour l'agriculture pluviale	Conservation et gestion des sols et des eaux (agriculture basée sur les eaux de ruissellement): <ul style="list-style-type: none"> <li>• digues de pierre, sillons, planches larges, rigoles</li> <li>• cultures sans labour</li> <li>• fosses d'infiltration</li> <li>• diguettes en courbes de niveau (semi-circulaires, triangulaires)</li> <li>• diguettes végétales</li> <li>• terrasses (demi-lunes, Negarim)</li> <li>• paillage</li> </ul>				
Aquaculture et pêche continentale	Dérivation de l'écoulement d'une rivière	Petits barrages et réservoirs Production intégrée Rizipisculture intégrée			Bassins Etangs Maîtrise du niveau de l'eau dans les petits cours d'eau
Abreuvement des animaux d'élevage	Puits tubulaires peu profonds: <ul style="list-style-type: none"> <li>• puits creusés</li> <li>• puits forés</li> </ul> Dérivation de source		Pompes actionnées par l'homme: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pompes à pédales</li> <li>• pompes actionnées par l'animal:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• moche</li> <li>• roue personne</li> </ul> </li> </ul> Motopompes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• essence</li> <li>• diesel</li> </ul>	Installations d'abreuvement: <ul style="list-style-type: none"> <li>• auges d'abreuvement</li> </ul>	
		Systèmes de collecte des eaux de ruissellement, composés: <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'un bassin versant et d'une structure de surface de stockage de l'eau (ex. bassin excavé, réservoir de retenue)</li> <li>• d'un bassin versant et d'une structure souterraine de stockage de l'eau (ex. citerne)</li> </ul>			
		Systèmes de collecte des eaux de ruissellement en micro-bassins pour le ruissellement des eaux de pluie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• diguettes en courbes de niveau (semi-circulaires, triangulaires)</li> </ul>			

Source: Adapté de FAO (1998)

communautés le long d'une rivière, et plusieurs groupes sociaux dont les intérêts diffèrent. Le niveau institutionnel et d'organisation sociale nécessaire pour bien gérer l'eau augmente avec l'échelle du bassin. Les rivières transfrontalières représentent le niveau le plus élevé de complexité de la gestion des eaux puisqu'une dimension politique s'ajoute aux questions de gestion locale. Toutes les échelles d'intervention sont importantes, mais cette étude s'intéresse principalement aux interventions au niveau local.

### Gestion de l'humidité des sols au niveau des champs dans les zones pluviales

En ASS, un enjeu de premier plan est la réduction des risques liés à l'eau posés par l'importante variabilité des précipitations dans les zones semi-arides (Rockström *et al.*, 2007). Dans la plupart des régions où l'agriculture pluviale est prédominante, il y a généralement assez de précipitations pour que les cultures pluviales donnent de bons rendements, mais elles arrivent souvent au mauvais moment et de manière trop intense et sont ensuite suivies de périodes sèches, si bien que la plus grande partie des eaux se perdent en évaporation imprévisible ou en ruissellements de surface qui provoquent l'érosion et une perte de fertilité.

Des investissements sont nécessaires dans ce genre de zones pour aider les agriculteurs à mieux maîtriser et gérer les ressources en eau intermittentes (Rockström, 2000; Mupangwa, Love et Twomlow, 2006). Ils devraient être assortis d'une aide technique pour optimiser l'utilisation des engrains, semences et autres intrants cruciaux dans les endroits des zones pluviales où sont mises en place des pratiques de gestion de l'humidité du sol. Les stratégies d'évitement des risques des agriculteurs, dont les faibles niveaux d'investissement dans les cultures pluviales, ne pourront être modifiées que si l'on parvient à changer leur perception des risques liés à l'eau grâce à de tels investissements.

Il est particulièrement important de faire la distinction entre sécheresses et périodes sèches lors de la préparation d'investissements dans la gestion de l'humidité du sol. Dans les zones socio-rurales semi-arides et subhumides sèches, la variabilité des précipitations provoque des périodes sèches (courtes périodes de stress hydrique pendant les stades critiques de la croissance) durant presque chaque saison des pluies (Barron *et al.*, 2003). Par contre, les sécheresses sont des réductions très importantes des quantités d'eaux de pluie déversées, qui ne se produisent en moyenne qu'une ou deux fois par décennie dans les régions semi-arides. Les investissements dans la gestion des eaux peuvent permettre d'atténuer les effets des périodes sèches sur les rendements des cultures, mais il est impossible de compenser les sécheresses par la gestion des eaux en agriculture. Les sécheresses nécessitent des stratégies de prise en charge sociales et institutionnelles telles que des banques de céréales, des régimes d'assurances et des distributions d'aide alimentaire. Les différences entre périodes sèches et sécheresses sont illustrées au tableau 10.

Tableau 10 Types de stress hydrique et leurs causes profondes dans les milieux tropicaux semi-arides et subhumides secs

Période sèche		Sécheresse
Météorologique		
Fréquence	Deux années sur trois	Une fois tous les dix ans
Impact	Réduction des rendements	Récoltes totalement déficitaires
Cause	Déficit des précipitations pendant des périodes de deux à cinq semaines pendant la croissance des cultures	Précipitations saisonnières inférieures aux besoins en eau saisonniers minimaux des cultures
Agricole		
Fréquence	Plus de deux années sur trois	Une fois tous les dix ans
Impact	Réduction des rendements ou récoltes totalement déficitaires	Récoltes totalement déficitaires
Cause	Faible disponibilité en eau pour les cultures et capacité insuffisante d'absorption de l'eau des cultures	Mauvaise répartition des eaux de pluie entraînant un déficit saisonnier de l'humidité du sol pour la production de récoltes (une mauvaise répartition signifie une proportion élevée de ruissellement et d'évaporation non productive par rapport à l'infiltration des eaux à la surface du sol)

Source: Rockström et al. (2007)

Les pratiques de gestion de l'humidité du sol au niveau du champ englobent un vaste éventail de pratiques agronomiques visant à mieux capter et maintenir l'eau dans la rhizosphère. Parmi celles-ci figurent les pratiques de conservation des sols et des eaux et d'«agriculture basée sur les eaux de ruissellement» (méthodes visant à capter les eaux au fur et à mesure qu'elles atteignent les parcelles de manière à augmenter leur taux d'infiltration et réduire le ruissellement). Les techniques d'agriculture basée sur le ruissellement retiennent de plus en plus l'attention dans les régions telles que le Soudan occidental, qui connaît des résultats très encourageants d'amélioration de la production agricole et des moyens d'existence (climats semi-désertique et semi-aride). Les agriculteurs ont considérablement amélioré leurs résultats en associant les techniques traditionnelles de maîtrise de l'humidité et les pratiques de gestion de la fertilité des sols dans les zones socio-rurales déjà basées sur la culture des céréales. Par exemple, pour la

production de sorgho au Mali, au Burkina Faso, au Niger, etc., les fosses de plantation améliorées du système zai/tassa récupèrent davantage les précipitations clairsemées et le fumier/compost ajouté dans les fosses permet une utilisation plus efficace des éléments fertilisants et de l'humidité. L'encadré 4 donne un exemple de gestion de l'humidité du sol pour la production rizicole non irriguée.

### Encadré 4 Gestion de l'humidité du sol pour la production rizicole pluviale

Il existe des opportunités conséquentes d'augmenter la production rizicole et les revenus agricoles en Afrique occidentale et dans le Sahel en améliorant l'accès à l'eau d'irrigation au niveau des exploitations agricoles et la gestion de l'eau dans les conditions pluviales et en conjuguant ces mesures avec d'autres améliorations agronomiques et de gestion des cultures. Les chercheurs de l'Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest (ADRAO) ont démontré, avec d'autres, qu'il existait des différences considérables entre les récoltes de riz obtenues sur les fermes et sur les stations expérimentales (Haefele *et al.*, 2001; Wopereis-Pura *et al.*, 2002; Poussin *et al.*, 2003). Une grande partie de l'écart de rendement constaté résulte de stratégies de désherbage sous-optimales et d'une utilisation inappropriée des nutriments (Haefele *et al.*, 2000). Il est aussi possible d'augmenter les rendements en construisant des diguettes et canaux pour améliorer la gestion de l'eau dans les conditions pluviales (Sakurai, 2006). Les vulgarisateurs peuvent encourager les agriculteurs de la région à mettre en oeuvre de telles mesures en démontrant les qualités de réduction des risques que présentent les efforts de conservation des sols et des eaux (Baïdu-Forson, 1999).

Les diverses pratiques de l'agriculture de conservation qui ont été mises au point essentiellement en Amérique latine semblent offrir les perspectives les plus prometteuses pour la gestion de l'humidité dans les exploitations agricoles et se propagent maintenant en ASS (Banque mondiale, 2007a). Les pratiques de l'agriculture de conservation visent à améliorer la qualité du sol grâce à des pratiques qui réduisent, modifient

ou éliminent le labour et évitent de brûler ou de transférer les résidus (FAO, 2001). L'agriculture de conservation encourage l'accumulation de matière organique dans le sol, ce qui augmente sa capacité de rétention de l'humidité. Elle illustre l'interconnexion entre l'humidité et la fertilité du sol, ainsi que l'importance de traiter les deux questions simultanément dans les programmes d'amélioration des cultures (encadré 5).

### Encadré 5 L'agriculture de conservation en Afrique subsaharienne

L'agriculture de conservation a commencé à se propager en Afrique et elle est en train d'être adoptée dans la plupart des régions subhumides. Certains agriculteurs ont doublé ou même triplé leurs rendements céréaliers. Au Kenya et dans la République unie de Tanzanie, la FAO met en oeuvre un projet d'agriculture de conservation avec des petits exploitants agricoles dans huit districts. En Zambie, l'agriculture de conservation a aidé des ménages vulnérables à survivre à la sécheresse et aux épidémies des animaux d'élevage, et plus de 200 000 agriculteurs utilisent maintenant cette technique. Pendant la sécheresse de 2000-2001, des agriculteurs qui pratiquaient l'agriculture de conservation ont réussi à obtenir une récolte, alors que ceux qui cultivaient en utilisant des méthodes traditionnelles ont eu des récoltes totalement déficitaires. Au Ghana, plus de 350 000 agriculteurs utilisent maintenant l'agriculture de conservation.

Le passage de l'agriculture traditionnelle à l'agriculture de conservation nécessite un ensemble d'interventions, dont des changements technologiques (semis et lutte contre les adventices),

soutenues par l'information et la formation (FAO, 2005). Les bénéfices de l'agriculture de conservation n'apparaissent qu'au bout d'un certain temps et les programmes encourageant son adoption par

les agriculteurs doivent être mis en oeuvre dans une perspective à moyen terme. Les agriculteurs pourraient avoir besoin d'un appui financier, ou d'une aide en nature, pour adopter les pratiques de l'agriculture de conservation. Souvent, les subventions accordées en faveur des programmes d'agriculture de conservation se justifient aussi par les bénéfices écologiques qu'elles permettent habituellement au niveau du bassin versant.

Dans les zones pluviales, les pratiques de gestion de l'humidité sont surtout applicables dans les zones socio-rurales des cultures basées sur les céréales et des hauts plateaux tempérés, où les précipitations varient de 500 à 2 000 mm. Dans les régions plus arides, comme par exemple les zones agropastorales, elles se trouvent confrontées au double problème de l'occurrence excessive de périodes sèches et de la compétition pour une biomasse peu abondante utilisée à différentes fins, et en particulier pour les animaux d'élevage.

### L'investissement dans les infrastructures de collecte des eaux de ruissellement à petite échelle

La collecte des eaux de ruissellement englobe toutes les pratiques qui recueillent et stockent les eaux de ruissellement à des fins productives (FAO, 1994). Elle comprend trois éléments: un bassin versant qui produit le ruissellement, une installation de stockage et une zone cible pour l'utilisation avantageuse de l'eau (agriculture, besoins domestiques ou industrie). Pour les besoins de cette étude, la collecte des eaux de ruissellement s'intéresse surtout à la construction de petits réservoirs qui peuvent servir à différentes fonctions (ex.: irrigation d'appoint, abreuvement des animaux ou pêche et aquaculture). Les différents systèmes de récupération des eaux peuvent être classés selon l'échelle de collecte du ruissellement, des petits barrages et structures de retenue des eaux aux plus grands systèmes qui recueillent les eaux de ruissellement des bassins versants (Oweis, Prinz et Hachum, 2001). Le stoc-

kage des eaux récupérées peut se faire dans des réservoirs souterrains ou de surface et des petits barrages (Fox et Rockström, 2000).

Les techniques de collecte des eaux de ruissellement sont employées dans diverses circonstances, dans les terres sèches, pour concentrer les eaux de pluie et les utiliser de manière plus efficace et pour améliorer la fiabilité de la production agricole. Leur utilisation se limite toutefois à des conditions écologiques et socio-économiques particulières. Aucune distinction claire n'existe entre la maîtrise et la gestion de l'eau dans le sol *in situ* et la collecte des eaux de ruissellement et plusieurs auteurs parlent d'une évolution des pratiques de gestion de l'eau, d'une agriculture pluviale à une agriculture irriguée.

La collecte des eaux de ruissellement présente un fort potentiel de réduction de la pauvreté dans les exploitations de petits agriculteurs des zones semi-arides et subhumides. L'investissement dans les petits réservoirs (fournissant d'ordinaire 1 000 m<sup>3</sup> d'eau supplémentaire par hectare et par saison) destinés à l'irrigation d'appoint améliore la résilience des agriculteurs par rapport aux périodes sèches et peut, associé à l'amélioration des sols et à la gestion des éléments nutritifs et des cultures, augmenter considérablement la productivité de la petite agriculture pluviale (Rockström *et al.*, 2007).

Des technologies de collecte des eaux de ruissellement ont été élaborées avec succès sur de nombreuses années par les populations cherchant à améliorer leur maîtrise de l'eau. Beaucoup de pratiques anciennes de collecte sont maintenant couramment appliquées et adaptées, comme les «demi-lunes» en Afrique occidentale. D'autres ont tendance à être abandonnées au fur et à mesure du développement des économies et des augmentations excessives du coût de la main d'oeuvre nécessaire pour assurer l'entretien. Il pourrait toutefois être encore utile de mieux disséminer

toute une gamme de technologies de collecte des eaux de ruissellement qui restent relativement peu connues en dehors de leur région d'origine. L'en-

cadré 6 donne un exemple des diverses solutions de conservation des eaux qui peuvent être adoptées dans un milieu semi-aride.

### Encadré 6 Le projet Keita: étude de l'éventail possible d'options de conservation des eaux dans le Niger occidental

Le projet Keita, financé par l'Italie et le Programme alimentaire mondial, a démarré ses activités dans l'Ader-Doutchi-Majiya, une région aride du Niger, en 1984. C'est un projet dont l'échelle et la durée sont inhabituels et qui portait en 1991 sur une superficie de 13 000 km<sup>2</sup> hébergeant 300 000 personnes dans 400 villages. Il a permis la création de services et d'infrastructures à très grande échelle. A la fin de 1999, 50 lacs artificiels, 42 barrages et 20 digues anti-érosion avaient été aménagés, ainsi que 65 puits dans les villages. Des techniques de conservation des sols et des eaux avaient été appliquées à environ 10 000 ha de terres et 16 millions de jeunes plants de reboisement avaient été plantés. De plus, le projet avait construit une série d'infrastructures dont des écoles, des maternités, des installations vétérinaires, des magasins et des entrepôts et mis en oeuvre des programmes de responsabilisation des femmes, des facilités de microcrédit et des cours d'alphabétisation pour les adultes. Les aspects du projet les plus appréciés par les populations locales étaient l'augmentation de l'eau et du fourrage disponibles ainsi que la distribution de «vivres en rétribution du travail» dans une zone présentant peu d'opportunités d'emploi (Rossi, 2005). Dix ans après la fin du projet, la majorité des infrastructures hydrauliques était encore en place et en état de fonctionnement pour le plus grand bénéfice des populations locales (FAO, 2002).

Toutes les technologies de collecte des eaux de ruissellement nouvelles ou adaptées doivent bien tenir compte des aspects socio-économiques locaux. Les dispositifs permettant d'économiser la main d'oeuvre sont particulièrement intéressants dans les zones où celle-ci est peu abondante ou perd son potentiel de travail, comme cela se produit chez les personnes atteintes par le HIV/SIDA dans les régions d'Afrique et d'Asie touchées par l'épidémie. Des connaissances culturelles et socio-économiques et une excellente capacité de compréhension et d'échange avec les agriculteurs sont indispensables pour partager les concepts et pratiques.

Il existe toute une série d'exemples réussis de collecte des eaux de ruissellement qui sont prometteurs pour l'adaptation au changement climatique: réduction des risques liés à la grande variabilité des précipitations dans les régions

semi-arides pour la production végétale (dont les arbres); réduction de l'érosion éolienne; amélioration de l'alimentation des nappes souterraines; et diffusion judicieuse aux zones où les précipitations sont d'ordinaire insuffisantes.

Les techniques améliorées de labour ont prouvé leur efficacité dans les opérations à grande échelle de régénération des terres dégradées. Deux types de charrues, la «Delfino» (dauphin) et la «Treno» (train) adaptées à différents types de sols permettent de régénérer de grandes étendues de terres dégradées en créant des micro-bassins en «demi-lunes» pour capter l'eau. Cette technologie a été essayée dans une dizaine de pays (Burkina Faso, Egypte, Kenya, Maroc, Niger, République arabe syrienne, Sénégal, Soudan, Tunisie et Tchad) et présente un potentiel intéressant de régénération des terres à grande échelle dans les zones les plus arides de la région. Il s'agit toute-

fois d'une technique très mécanisée qui serait par conséquent surtout utile dans les zones connaissant des pénuries de main d'oeuvre.

Les techniques de collecte des eaux de ruissellement conviennent surtout aux zones semi-arides et subhumides, et en particulier aux zones agropastorales, de culture basée sur les céréales et de petite agriculture d'Afrique australe où des volumes d'eau supplémentaires sont nécessaires pour compléter les précipitations pendant les périodes sèches.

### Développement de l'irrigation communautaire à petite échelle

Alors que les grands investissements publics dans l'irrigation nécessitent une concentration de facteurs de production dans quelques endroits choisis, les petites installations de maîtrise de l'eau peuvent agir sur la réduction de la pauvreté au niveau local en contribuant au développement des marchés locaux et des économies rurales. L'expérience a toutefois montré qu'il faut réunir une série de conditions pour garantir le succès de tels périmètres d'irrigation.

La cohésion sociale et l'absence d'ingérences politiques sont les premières conditions qui assurent le succès des systèmes d'irrigation à petite échelle. Trop souvent, le coût relativement élevé des investissements en irrigation attire l'attention des politiciens locaux, ce qui entraîne des abus de la part de la clientèle et provoque des problèmes de favoritisme. Ce type de situation, en l'absence d'une forte capacité de gouvernance communautaire, aboutit à de mauvaises décisions, des inégalités dans l'accès aux terres irriguées et une dégradation rapide des infrastructures à cause des insuffisances de l'entretien.

La plupart du temps, la conception des petits systèmes d'irrigation détermine leur durabilité. La simplicité de fonctionnement est l'un des critères les plus importants du succès des petits périmètres d'irrigation communautaires. Le nom-

bre d'utilisateurs partageant une infrastructure commune devrait rester faible et se baser sur des constructions sociales existantes. Ces systèmes doivent également être robustes, nécessiter peu d'entretien et exiger des capitaux physique et financier limités – tous ces facteurs contribuant à faciliter l'appropriation de la technologie par les utilisateurs. La planification et la conception des petits périmètres d'irrigation doivent aussi s'appuyer sur une étude plus sérieuse des ressources en eau pour garantir que les périmètres seront suffisamment alimentés en eau durant toute la saison de végétation.

La participation des communautés à la conception et à la réalisation des petits périmètres d'irrigation est la seule manière de garantir l'appropriation des bénéficiaires, qui à son tour facilitera la gestion durable des investissements (encadrés 7 et 8). Il y a eu par le passé trop de systèmes d'irrigation conçus sans tenir compte des besoins des gens ni des facteurs de gestion. Cela s'est soldé par des conceptions sur plan inadaptées aux conditions locales, des coûts d'exploitation et d'entretien inutilement élevés et des paramètres organisationnels complexes.

Ces conditions imposent souvent le choix de plans qui ne correspondent pas aux investissements les moins coûteux, mais elles garantissent la viabilité de la maîtrise des infrastructures par les utilisateurs. Ainsi le coût unitaire de la petite irrigation peut ne pas être inférieur à celui des grands systèmes, bien qu'il y ait des économies d'échelle (Innocencio *et al.*, 2005), mais l'adoption de périmètres plus petits dans le cadre de projets plus importants pourrait être plus rentable sur le plan économique et avoir des répercussions plus importantes que les grands systèmes en ce qui concerne la réduction de la pauvreté dans les zones rurales. Les petites zones humides, marais et bas-fonds ont toujours présenté des possibilités intéressantes pour la production agricole, et en particulier le riz, dans de grandes parties

### Encadré 7 La petite irrigation en Ouganda

De nombreux petits projets d'irrigation ont été mis en oeuvre dans le but de réduire la pauvreté dans les zones rurales où la productivité agricole est limitée par les problèmes d'accès à l'eau. Parmi les exemples de réussites figurent en Ouganda un projet dans le secteur de l'eau géré par une communauté et fournissant un accès équitable à des cuves de collecte des eaux de ruissellement pour les vallées, et un système d'irrigation actionné par l'énergie éolienne qui a amélioré les moyens d'existence en République unie de Tanzanie. Ce dernier projet fournit l'irrigation et une conduite d'alimentation qui transporte l'eau destinée aux usages domestiques jusqu'au centre d'un village. Les agriculteurs n'auraient pas pu fournir le coût d'investissement d'un tel programme par eux-mêmes. Le succès du projet a inspiré à huit autres communautés voisines l'idée de répéter l'expérience. Au Kenya, le Centre de développement des terres sèches du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) assure la liaison entre des personnes pauvres des zones sèches de Nairobi et des gens possédant un savoir dans certains domaines clefs, tels que la gestion des eaux.

Source: FIDA (2005)

### Encadré 8 Le potentiel de développement de l'irrigation en Ethiopie

En Ethiopie, le potentiel d'augmentation des superficies irriguées, et celui de la production et des revenus agricoles qui en découle, est considérable. Godswill, Kelemework et Areo (2007) ont comparé les rendements irrigués et pluviaux dans une étude à laquelle ont participé environ 300 ménages dans trois petits périmètres d'irrigation de la vallée du Rift. Ils ont observé les valeurs moyennes de production du Br2 702 par hectare dans les fermes non irriguées (taille moyenne 1,5 ha) et celles du Br29 474 par hectare (11 fois plus) dans les fermes irriguées (taille moyenne 0,45 ha). Les ménages qui irriguent leurs parcelles utilisent davantage de semences, de pesticides, d'engrais et de main d'oeuvre que les ménages sans irrigation.

Dans une autre étude, Diao et Pratt (2007) ont examiné les répercussions économiques possibles de l'expansion des superficies irriguées en Ethiopie au moyen d'un modèle de simulation de l'économie globale. Ils ont comparé un scénario d'irrigation basé sur le programme de développement de l'irrigation de l'Ethiopie selon lequel les superficies irriguées augmenteraient de 274 000 ha d'ici 2015, avec un scénario de maintien du statu quo qui prolonge simplement la tendance observée pour les superficies irriguées entre 1995 et 2002. Les auteurs ont conclu que l'augmentation des superficies irriguées (dont 50 pour cent seraient attribuées à la production de cultures céréalières) augmenterait le taux annuel de croissance économique de 1,9 à 2,1 pour cent d'ici 2015. Des investissements complémentaires dans les marchés et les infrastructures de transport permettraient d'augmenter le PIB de 3,6 pour cent par an.

de l'ASS, grâce à l'eau disponible. Les zones humides et les fonds de vallée qui ont bénéficié d'investissements externes pour améliorer la maîtrise de l'eau en ASS représentent environ 555 000 hectares et ceux qui sont cultivés directement par les agriculteurs sans investissements

externes couvrent une superficie d'environ 1 million d'hectares. En outre, l'agriculture de décrue est pratiquée sur 960 000 autres hectares (FAO, 2006c). Des améliorations conséquentes peuvent être apportées grâce à la mise en place de technologies simples dans les basses terres, dont des

petits barrages, des pompes ou le forage de puits à prix modique. Ces investissements peuvent permettre aux agriculteurs de mieux utiliser les basses terres situées près des centres urbains, par exemple en plantant deux récoltes de riz par an (Erenstein, Oswald et Mahaman, 2006).

Les investissements dans la petite irrigation, s'ils sont assortis de politiques adaptées et de mesures incitatives à l'intention des producteurs locaux, pourraient maximiser la valeur des récentes découvertes de la génétique du riz. Le «nouveau riz pour l'Afrique», aussi connu sous le nom de NERICA, produit des rendements considérablement plus élevés par hectare que les variétés traditionnelles, mais exige une maîtrise optimale de l'humidité du sol et des éléments nutritifs (Dalton et Guei, 2003; Kijima, Sserunkuuma et Otsuka, 2006). Les rendements plus élevés du riz peuvent améliorer les revenus agricoles, augmenter les approvisionnements agrégés de riz dans la région et limiter les importations de riz au niveau régional. Tous ces avantages ont permis à la consommation de riz, dans le cadre de la consommation de céréales, d'augmenter de 14 pour cent en 1970 à environ 25 pour cent en 1990 (Otsuka et Kalirajan, 2006).

Les systèmes de petite irrigation communautaire sont des choix valables pour presque tous les types de zones socio-rurales mais ils sont plus utiles dans les zones où l'eau limite la production végétale, c'est-à-dire les zones semi-aride et subhumide.

### Amélioration des systèmes d'irrigation existants

En ASS, les projets d'irrigation, et en particulier les projets à grande échelle, ont la réputation de coûter cher et d'être peu durables. Malgré de nombreux échecs dans les années 70 et 80, les projets plus récents ont généralement permis des taux de rentabilité acceptables (Banque mondiale, 2007a). Les principaux facteurs liés à

l'amélioration des taux de rentabilité du développement de l'irrigation en ASS sont la baisse des coûts par hectare, l'accès aux marchés et des systèmes de production qui utilisent des intrants de manière plus intensive – ces deux derniers points étant étroitement corrélés. Les projets d'irrigation continuent toutefois d'afficher des performances inégales en matière de durabilité. La nécessité de fréquemment mettre en place des projets de réhabilitation pour les grands et petits périmètres d'irrigation en ASS (Soudan, Madagascar et Mali) montre la faible durabilité des investissements dans le secteur et le taux de rentabilité des projets financés à l'extérieur a parfois dû être révisé à la baisse. A l'heure actuelle, environ 25 pour cent des 7,1 millions d'hectares de terres équipées pour l'irrigation en ASS sont hors service pour une raison ou pour une autre (FAO-AQUASTAT, 2008).

Les raisons expliquant les mauvaises performances des systèmes d'irrigation existants ont été abondamment étudiées (Aw et Diemer, 2005; Morardet et al., 2005). Elles varient des facteurs techniques et économiques aux causes institutionnelles et sociales et comprennent le manque d'attention prêté aux questions de régimes fonciers et de sécurité de l'eau, les analyses hydrologiques trop optimistes (FIDA, 2005), le désintérêt pour les questions de gouvernance de l'eau et de capacités institutionnelles et l'absence d'évaluations écologiques adéquates. La chute du prix des principaux produits agricoles, la mauvaise évaluation des marchés et de la profitabilité et l'absence d'assortiments de mesures de soutien pour l'agriculture comptent aussi parmi les principales causes d'échec. En outre, ces projets se sont souvent caractérisés par des conceptions techniques peu satisfaisantes et trop complexes, qui ont entraîné de mauvais choix technologiques et des coûts d'entretien élevés (Morardet et al., 2005; Banque mondiale, 2007a). L'irrigation à grande échelle implique généralement toute une série de changements socio-économiques fondamentaux,

qui ne sont souvent pas suffisamment pris en considération à l'étape de la planification. Parmi ceux-ci figure le temps nécessaire aux organisations sociales pour s'adapter au changement technologique, qui dépasse de loin les calendriers des projets courants de développement (Diemer et Huibers, 1996).

Plusieurs conditions limitent encore l'amélioration généralisée de la productivité des périphéries d'irrigation, mais la réhabilitation de certaines infrastructures existantes offrent de bonnes possibilités lorsqu'elle se conjugue avec des changements appropriés dans la conception et la gestion. Ces changements ont trait en particulier à une participation beaucoup plus systématique des producteurs aux étapes critiques du processus de planification et à l'adoption de mécanismes de gestion qui responsabilisent les agriculteurs et permettent une maîtrise de l'eau plus simple et efficace. Par conséquent, les approches de la modernisation doivent être axées sur une amélioration des infrastructures et de la gestion permettant une augmentation de la fiabilité et de la souplesse des services liés à l'eau.

Toutefois, le succès de l'augmentation de la productivité des systèmes d'irrigation dépend aussi de toute une série d'autres considérations qui méritent d'être soigneusement examinées. Une politique claire et des instruments appropriés permettant aux agriculteurs de fonctionner dans un milieu propice sont des conditions préliminaires indispensables. Dans le cas du riz, une politique fiscale favorisant la production locale ou régionale est fondamentale. De bonnes liaisons avec les marchés, des programmes de formation, le renforcement des organisations de producteurs et des produits bien ciblés en matière de crédit et de finances sont des facteurs décisifs du succès de l'agriculture irriguée à grande échelle.

### Amélioration de la maîtrise de l'eau pour les producteurs périurbains

L'urbanisation rapide de l'Afrique offre aux agriculteurs des opportunités de plus en plus nombreuses de produire et commercialiser leurs cultures dans les zones périurbaines (Drechsel et Varma, 2007). Ce secteur dynamique d'activités est souvent sous-évalué. Bien que les estimations concernant l'irrigation actuellement en place autour des villes soient sujettes à caution et incomplètes, quelques données semblent indiquer que l'échelle de ces activités est vaste. Par exemple, la superficie des 22 périphéries d'irrigation formels du centre du Ghana équivaut à 8 587 ha, alors que l'estimation des superficies exploitées en irrigation informelle près des villes et dans la même région atteint 40 000 ha (Drechsel *et al.*, 2006). En République unie de Tanzanie, on estime que 90 pour cent des ménages de villages représentatifs irriguent de petites parcelles de manière informelle.

L'expansion de l'irrigation informelle autour des villes répond à de bonnes opportunités commerciales. Il s'agit en général d'un système de production souple et réactif à la demande, surtout exploité par de petits agriculteurs produisant des légumes et des produits autres que ceux de base (Drechsel *et al.*, 2006). Ces agriculteurs se trouvent habituellement confrontés à de graves problèmes de régimes fonciers et d'accès à des eaux de qualité. Les eaux disponibles localement, que ce soit les eaux souterraines, les cours d'eau, les eaux des canalisations de l'assainissement urbain et les eaux usées, sont souvent très contaminées en raison des aménagements d'assainissement rudimentaires et des rejets d'effluents non réglementés (encadré 9).

### Encadré 9 Irrigation des petites parcelles

L'irrigation des petites parcelles ou le jardinage exploitent généralement des superficies variant de quelques mètres carrés à 0,5 ha. Chaque parcelle irriguée permet à une famille de produire des aliments pour sa consommation domestique et pour le marché local et nécessite l'accès à une source d'eau peu profonde. Par exemple, les pompes à pédales et les systèmes goutte-à-goutte à prix modique peuvent permettre aux agriculteurs d'utiliser des eaux souterraines peu profondes dans quelques-uns des 7,5 millions d'hectares de terres humides ou de bas-fonds qui existent en Afrique australe (Roberts, 1988). L'irrigation des petites parcelles peut aussi diminuer la charge de travail des femmes, leur donner l'occasion d'acquérir de nouvelles compétences et réduire la nécessité pour certains membres de la famille de migrer dans des zones lointaines à la recherche de travail salarié saisonnier (Magistro *et al.* 2007).

Les investissements potentiels de capitaux pour la maîtrise de l'eau en faveur des petits agriculteurs périurbains pourraient permettre la construction de petits barrages de retenue et l'utilisation de technologies abordables de forage des eaux souterraines et de tubage ou encourager l'utilisation de petites pompes et de kits d'irrigation localisée pour les jardins particuliers. Les petits périmètres d'irrigation qui desservent un nombre restreint de producteurs ont aussi souvent donné de bons résultats. Leur conception doit privilégier la facilité d'exploitation et la modicité des frais d'entretien de manière à ce que les groupes de producteurs puissent les gérer facilement.

Aucun autre type d'investissement ne nécessite probablement une approche plus intégrée que l'agriculture périurbaine. Les succès obtenus en matière de sécurisation de l'accès aux terres et aux eaux, de vulgarisation en faveur de la diversification et de maîtrise des risques liés à la santé sont cruciaux pour la réussite de l'agriculture périurbaine.

Les investissements en faveur de l'agriculture périurbaine à petite échelle sont valables pour l'ensemble de la région et toute les conditions climatiques. Il existe des exemples réussis de projets d'horticulture périurbaine aussi bien au Kenya (encadré 10) qu'au Cap-Vert et dans la République démocratique du Congo.

### Encadré 10 L'horticulture urbaine au Kenya

Au Kenya, l'industrie horticole a connu une expansion considérable dans les zones périurbaines ces dernières années. Une grande partie de la nouvelle production est cultivée sur de petites fermes irriguées. Près de Nairobi, des systèmes d'irrigation goutte-à-goutte, par aspersion et par sillon sont employés sur des exploitations agricoles variant entre 0,1 et 1 hectare. Kulecho et Weatherhead (2006) ont interrogé un échantillon de petits agriculteurs pour déterminer les principales difficultés posées par l'irrigation des légumes, en particulier avec les systèmes goutte-à-goutte à prix modique. Les trois problèmes mentionnés par la plupart des agriculteurs sont: le manque de soutien technique adéquat lorsqu'ils utilisent les kits d'irrigation goutte-à-goutte à prix modique, l'alimentation en eau insuffisante et l'absence de débouchés suffisants pour les légumes produits. Ces résultats démontrent que les petits agriculteurs ont besoin d'un soutien technique adéquat, d'un approvisionnement en eau fiable et d'accès abordables aux marchés s'ils doivent maximiser les bénéfices des systèmes goutte-à-goutte à prix modique sur le plan économique et de la réduction de la pauvreté.

### Investissements dans le secteur de l'eau pour la production animale

Les animaux d'élevage font partie intégrante du tissu socio-économique des populations pauvres rurales dans toutes les zones rurales d'ASS. Ils participent aux moyens d'existence de la majorité des pauvres ruraux en renforçant leur capacité à résister aux chocs de revenus (Ashley, Holden et Bazeley, 1999) et en leur garantissant un accès souple à des liquidités quand le besoin s'en fait sentir. Les expériences dans le monde entier semblent indiquer que le développement intégré des eaux et des animaux d'élevage augmente la viabilité des zones socio-rurales et la rentabilité des investissements bien davantage que les efforts isolés de développement (Molden, 2007).

L'investissement nécessaire dans le secteur de l'eau pour soutenir la production animale varie d'une zone socio-rurale à une autre en fonction de l'importance de l'élevage dans le système de production et des conditions climatiques. Dans les tropiques humides, les besoins d'investissement sont limités puisqu'il y a de l'eau pour les animaux et que leur abreuvement ne présente pas de souci particulier. Dans les conditions plus arides, les questions d'abreuvement sont plus pertinentes et l'élevage joue un rôle de plus en plus important dans cette zone socio-rurale. En termes relatifs, l'élevage est plus important dans les zones aride, pastorale et agropastorale.

La facilité d'accès à un approvisionnement en eau abondant est une priorité pour la production animale. Les besoins en eau des animaux doivent être satisfaits, même s'ils disposent de fourrage abondant et appétant, sinon ils ne profiteront pas. La privation d'eau aboutit rapidement à une perte d'appétit et en quelques jours à la mort de l'animal (3-5 jours pour les zébus, 6-10 jours pour les moutons et 15 jours ou plus pour les chameaux) lorsqu'il a perdu 25 à 30 pour cent de son poids (FAO, 1986). L'insuffisance de l'aménagement des réserves d'eau dans les zones pastorales

participe à l'instabilité de l'industrie des productions animales et peut causer de graves pertes d'animaux. Elle empêche aussi que les animaux profitent pleinement des terrains de parcours et encourage un surpâturage destructeur autour des points d'eau existants. Dans ces systèmes, la mise en place et l'entretien de systèmes d'approvisionnement en eau propre sont fondamentaux pour permettre l'utilisation durable du fourrage sans nuire au fragile équilibre du système.

Il existe un vaste éventail de possibilités d'utilisation des eaux souterraines et de surface pour alimenter les réserves d'eau. Dans des conditions idéales, une ou plusieurs méthodes peuvent être envisagées. Les endroits les plus favorables pour augmenter les réserves d'eau à partir des eaux de surface sont ceux où les eaux ont déjà tendance à s'accumuler naturellement. Le coût des puits forés est généralement élevé, mais il a été constaté que la participation des utilisateurs au forage est une manière efficace de réduire le coût d'aménagement des eaux souterraines. Dans de nombreux pays, les éleveurs s'organisent en associations ou coopératives susceptibles de participer financièrement aux travaux d'aménagement des eaux souterraines (FAO, 1986).

Les programmes liés à l'eau pour les besoins de l'élevage doivent être élaborés avec beaucoup d'attention. Certains programmes antérieurs qui ont négligé de tenir compte des capacités de charge en animaux des terrains de parcours ont gravement détérioré l'environnement et, dans quelques cas, connu de sérieux problèmes de disponibilités en pâture (FAO, 2006e), menaçant ainsi la vie de troupeaux entiers. Le soutien au forage de puits tubulaires dans les zones pastorales pour permettre aux troupeaux de rester plus longtemps dans les zones de pâturage de saison des pluies risque d'entraîner des problèmes de surpâturage, qui se traduisent par des répercussions à long terme sur l'écologie de la zone.

### Promotion des usages multiples de l'eau

Dans de nombreuses régions, le volume d'eau disponible par ménage est aussi important que sa qualité. Les ménages qui ne bénéficient pas de volumes d'eau suffisants ne respectent souvent pas les pratiques d'hygiène qui permettent d'éviter la transmission des agents pathogènes, comme le lavage fréquent des mains et du visage (van der Hoek, Konradsen et Jehangir, 1999; Boellee, Laamrani et van der Hoek, 2007). Toutefois, l'amélioration de l'alimentation en eau seule n'aura vraisemblablement pas de répercussions positives sur la santé si les pratiques d'hygiène ne sont pas aussi améliorées. Les programmes d'intervention optimaux sont ceux qui associent l'amélioration des volumes d'eau, de sa qualité et des pratiques d'hygiène. Il faut toutefois noter qu'on n'a pour l'instant qu'une faible compréhension de la demande d'eau pour les utilisations productives. On sait peu de choses sur l'utilisation et la demande d'eau dans les communautés rurales et les efforts de recherche et développement se sont concentrés pour l'essentiel sur l'eau destinée à la consommation humaine. Les systèmes d'alimentation en eau

sont habituellement conçus pour fournir de petites quantités d'eau potable à un prix relativement élevé (Pérez de Mendiguren Castresana, 2003).

Lorsqu'ils sont réalisables, les investissements qui fournissent de l'eau pour plus d'une utilisation ont plus de chances d'être efficaces pour améliorer les moyens d'existence que ceux à objectif unique (encaadré 11). Par exemple, l'aménagement d'une mare dans un village ou d'un puits tubulaire peut fournir de l'eau pour l'irrigation, la production animale et les tâches ménagères. De tels investissements peuvent aussi réduire le temps nécessaire aux membres de la famille pour aller chercher l'eau de boisson ou celle destinée à d'autres utilisations dans des endroits éloignés. En fournissant de l'eau de qualité convenable plus près des maisons et des villages, ils peuvent ainsi diminuer les corvées et permettre aux membres de la famille de passer plus de temps à exercer des activités productives. Au Zimbabwe, de nombreux ménages ont des puits qui leur fournissent assez d'eau pour leurs besoins domestiques et de la petite agriculture, ce qui améliore leurs revenus et réduit la pauvreté (Lane, 2004).

#### Encadré 11 Usages multiples des eaux domestiques en Afrique du Sud

Une étude a observé un vaste éventail d'activités productives tributaires de l'eau dans treize communautés du district de Bushbuckridge, en Afrique du Sud (Pérez de Mendiguren Castresana, 2003). Certaines de ces activités fournissaient des biens et des services à des ménages pauvres et constituaient un élément important des moyens d'existence des familles. Les principales activités étaient: les jardins potagers, les arbres fruitiers, le brassage de la bière, la fabrication de briques, la coiffure, l'élevage (bovins et chèvres) et la fabrication de blocs de glace. Parmi les autres figuraient: le tissage de nattes, l'étalage d'enduits et le plâtrage sur les murs et les sols, la cuisine, la volaille et les mares à canards.

L'accès à des volumes d'eau suffisants est aussi essentiel pour la petite agroindustrie, qui augmente la valeur de la production agricole. Cela peut aller du simple lavage des produits agricoles à leur séchage, conditionnement et mise en conserve. Les conditions sanitaires exigées pour l'exportation des légumes conditionnés

peuvent aussi entraîner une amélioration globale de l'hygiène des populations rurales pauvres qui s'engagent dans cette voie. En se lavant les mains au savon, on réduit considérablement les maladies intestinales dans les familles, et les légumes conditionnés ne sont pas rejetés par les inspecteurs de l'hygiène.

Dans les grands périmètres d'irrigation, les gens utilisent l'eau des canaux d'irrigation à des fins multiples. Ils préfèrent souvent l'eau des canaux à celles d'une autre origine pour plusieurs raisons, dont les volumes disponibles, l'accessibilité et certaines considérations pratiques. Boelée, Laamrani et van der Hoek (2007) ont distingué cinq catégories d'utilisations de l'eau, autres que l'irrigation des principales cultures, observées dans des superficies irriguées:

- les utilisations liées à l'agriculture, telles que l'irrigation des jardins particuliers, l'abreuvement des animaux d'élevage, le nettoyage des machines agricoles et le trempage du fourrage;
- les utilisations domestiques, telles que la lessive, la toilette, le lavage des ustensiles ménagers, le trempage des céréales, la cuisine, la boisson, le ménage et l'hygiène;
- les utilisations commerciales, en général des activités à petite échelle ou des ateliers à domicile comme la fabrication de briques, la boucherie ou d'autre commerces, le lavage de véhicules, la poterie et le tissage de nattes;
- les utilisations productives, généralement respectueuses de l'environnement, telles que la pêche et les moulins à eau;
- les loisirs.

Les bénéfices supplémentaires que permet l'alimentation en eau des ménages peut améliorer la valeur agrégée des investissements en irrigation. Dans certaines zones, ces bénéfices peuvent tirer vers le positif un ratio coûts-avantages pour un projet qui sans cela n'aurait pas été rentable.

Les ménages et les petites entreprises commerciales d'ASS pourraient également tirer parti du développement de l'aquaculture conjointement avec l'irrigation, nouvelle ou déjà en place. Le concept de l'intégration de l'irrigation et de l'aquaculture (IIA) a été abondamment étudié en Afrique occidentale et dans d'autres régions où

des poissons sont élevés dans des réservoirs et des canaux d'irrigation, ou dans des rizières irriguées (FAO, 2006f). La production piscicole et la récolte de poisson ont été exploitées de manière formelle et informelle dans les systèmes d'irrigation, les périmètres de décrue, les marécages, les bas-fonds et les petits étangs d'Afrique et d'ailleurs depuis de nombreuses années, fournissant une source supplémentaire d'aliments et de revenus à de nombreux ménages. Le développement plus poussé de la production aquacole, en particulier dans les petits aménagements d'irrigation extensifs, pourrait améliorer les moyens d'existence ruraux et réduire la vulnérabilité des ménages tout en améliorant aussi la productivité agrégée des ressources en eau. Un certain nombre de produits agricoles dérivés couramment disponibles présentent un potentiel intéressant pour l'alimentation animale et le rendement protidique du poisson est en général plus élevé que celui des autres animaux (Molden, 2007). De plus, les sédiments des petits étangs d'aquaculture peuvent servir d'engrais pour l'agriculture.

Le principal enjeu, mis à part celui de la production, porte sur la gouvernance coutumière et/ou formelle des formations aquatiques. Différents utilisateurs, avec différentes positions de pouvoir, utilisent les ressources en eaux douces à différentes fins et à différents moments de l'année, pendant des années – avec quelquefois de longues interruptions intermittentes. Ces scénarios à usages et utilisateurs multiples subissent encore plus de contraintes et sont encore plus vulnérables aux conflits quand des sécheresses et inondations font peser une charge encore plus lourde sur l'accès aux avoirs et la distribution des bénéfices.

La satisfaction des multiples besoins en eau comporte un important facteur sexospécifique. Les femmes et les hommes ont souvent des priorités différentes concernant l'utilisation de l'eau dans les projets de gestion de l'eau. La plupart du temps, les hommes utilisent l'eau pour arroser des cultu-

res commerciales, alors que les femmes préfèrent faire pousser des cultures alimentaires ou de base et des légumes dans des jardins particuliers ou utiliser l'eau pour les besoins domestiques. La viabilité d'un projet de gestion de l'eau destiné à la production agricole peut être menacée quand d'autres utilisations de l'eau, parfois conflictuelles, requises par des femmes et des hommes vivant dans le périmètre du projet ou à proximité ne sont pas prises en considération (FAO, à paraître).

Pour que les projets de gestion de l'eau répondent à la fois aux préoccupations des femmes et à celles des hommes, il faut que les AUE jouent un rôle actif dans la gestion multi-usages et localisée de l'eau en reconnaissant les multiples utilisations de l'eau dans les ménages et autour de leurs logements, pour l'agriculture et pour les activités à petite échelle qui peuvent permettre aux hommes et aux femmes de faire pousser davantage de cultures et de légumes et d'élever des animaux.

### Les conditions essentielles du succès

Les probabilités de réduction de la pauvreté et d'amélioration de la sécurité alimentaire en ASS par l'investissement dans le secteur de l'eau dépendent de nombreux investissements complémentaires dans les capitaux humain, physique, financier, naturel et social. La rentabilité des grands investissements dans les nouveaux systèmes d'irrigation ou des investissements qui améliorent la production pluviale des cultures commerciales ou de base restera médiocre si les agriculteurs ne travaillent pas dans un environnement favorable. Les marchés, les régimes fonciers, les droits de propriété, les modalités d'attribution de l'eau et les méthodes de résolution des conflits portant sur les ressources en terres et en eaux ont des répercussions importantes sur les motivations et aptitudes des petits exploitants agricoles à maximiser la valeur des investissements dans le secteur de l'eau et sur leur réussite éventuelle. Des marchés viables des produits et des moyens

de production, dans lesquels les droits de propriété sont bien définis et cautionnés par l'Etat, permettent aux petits exploitants d'obtenir des intrants et de vendre leur production à des prix compétitifs. L'accès aux intrants et aux appuis financiers, les infrastructures matérielles et l'investissement dans les capacités humaines et les technologies sont également des facteurs fondamentaux du succès des programmes de valorisation de l'eau. Quelques-unes des conditions essentielles de la réussite des interventions dans le secteur de l'eau en matière de réduction de la pauvreté en ASS rurale sont étudiées ci-après.

### Pour une gouvernance et des politiques favorables

Il est indispensable que l'environnement politique encourage la production, la consommation et la commercialisation des produits agricoles des petits agriculteurs. Les politiques, au niveau macro-économique comme micro-économique, influencent l'accès aux intrants au niveau des exploitations agricoles et la capacité de vendre les produits agricoles à des prix assurant des revenus suffisants pour garantir une production végétale durable. Les politiques macro-économiques doivent s'abstenir de créer des taux de change des devises surévalués qui augmentent le coût des exportations et diminuent ainsi les opportunités d'exportation pour les agriculteurs nationaux. Les gouvernements doivent aussi permettre l'importation d'intrants agricoles et d'améliorations technologiques susceptibles de stimuler la production agricole à un coût inférieur à ce qui serait possible en utilisant seulement les intrants produits dans le pays ou les méthodes de production existantes. Les tarifs et quotas qui restreignent les échanges internationaux d'intrants et de produits agricoles doivent être attentivement examinés par les agents de l'Etat car ce type de limite peut augmenter le coût de l'agriculture et diminuer les revenus des petits exploitants agricoles.

Les politiques relatives aux importations d'aliments et de fibres exigent une attention particulière. Pendant de nombreuses années, ces importations, qui se présentaient souvent sous la forme d'aide alimentaire provenant des nations industrialisées et des organisations internationales, ont augmenté les approvisionnements locaux dans de nombreux pays d'ASS. Cette augmentation a généralement eu pour effet de baisser les prix locaux, au détriment des agriculteurs nationaux tentant d'obtenir des prix sur le marché leur permettant de couvrir leurs coûts de production internes. Ces répercussions découragent les agriculteurs locaux d'investir dans la qualité ou la durabilité des ressources en terres et en eaux et réduisent aussi les opportunités d'emploi dans les économies locales.

L'augmentation des populations urbaines qui se produit dans de nombreux pays d'ASS et les tendances à l'augmentation des prix des produits alimentaires agricoles dans le monde entier offrent aux agriculteurs nationaux de nouvelles opportunités d'augmenter leur production et d'en tirer des prix intéressants à condition que l'environnement politique soit favorable. Les politiques qui encouragent les investissements dans la production agricole locale engendreront de plus grands bénéfices à long terme que les efforts d'augmentation de l'importation des produits alimentaires à faible coût disponibles sur les marchés internationaux.

La gouvernance a des répercussions à tous les niveaux de la gestion de l'eau en agriculture. Le tableau 11 montre les différents aspects de la gouvernance et les différentes échelles d'intervention correspondantes, ainsi que la nécessité d'aborder les problèmes de gouvernance en prenant en considération les questions d'eaux, de terres, d'infrastructures et de commercialisation.

### Un accès sûr aux marchés

Le fonctionnement efficace des marchés de produits alimentaires et agricoles exige:

- des cadres légaux appropriés et des institutions efficaces pour soutenir le comportement des marchés, l'application des contrats et les droits de propriété;
- des cadres institutionnels pour contrôler et soutenir l'émergence de marchés par des activités telles que l'offre d'informations sur les marchés et de vulgarisation commerciale;
- des infrastructures bien exploitées et entretenues pour favoriser les réseaux de transport et de communication, la manutention et le stockage après récolte et les marchés au comptant.

Les petits exploitants agricoles doivent avoir accès aux marchés des produits et des moyens de production agricoles et l'information relative à leurs prix doit être accessible à tous les participants. Ils doivent pouvoir utiliser les nouveaux perfectionnements des technologies de communication pour obtenir les informations du moment sur les prix des produits et moyens de production pratiqués par toute la gamme possible d'acheteurs et de vendeurs. Les investissements publics dans les réseaux régionaux de communication peuvent être utiles pour fournir aux petits agriculteurs l'accès dont ils ont besoin pour optimiser leur participation dans les marchés locaux et régionaux.

De nombreux agriculteurs d'ASS ont une expérience limitée des marchés formels à fonctionnement libre relatifs aux produits et moyens de production agricoles. Cette situation contrarie les efforts du secteur public pour réduire la pauvreté et améliorer la sécurité alimentaire grâce à des investissements dans le secteur de l'eau. La mission des gouvernements devrait donc être de former les agriculteurs à comprendre le fonctionnement des marchés et de les aider à produire et préparer leurs cultures de manière à améliorer la probabilité d'obtenir des prix intéressants sur les marchés. Le personnel des services de vulgarisation peut aider les agriculteurs à mettre en oeuvre

Tableau 11 Les différents niveaux de gouvernance et d'interventions

Niveau	Eaux	Terres	Infrastructures	Commercialisation
Agriculteur	Accès à l'eau; droits relatifs à l'eau; marchés de l'eau	Accès aux terres; régimes fonciers; taille des exploitations agricoles	Accès à des technologies abordables, dont l'irrigation	Accès aux moyens de production et aux marchés
Groupes d'agriculteurs	Droits relatifs à l'eau; égalité; distribution de l'eau; responsabilisation	–	Responsables de la gestion [périmètres d'irrigation]	Coopératives agricoles, syndicats, prévisions météorologiques
Service d'irrigation	Fiabilité, égalité et souplesse de la distribution des services d'irrigation	Assolement et délivrance de permis	Gestion et exploitation du système; amortissement des coûts; transparence; responsabilisation	Entretien des routes rurales et des autres infrastructures des périmètres d'irrigation
Gouvernement local	Délivrance de permis d'utilisation de l'eau [népotisme], résolution des conflits	Aménagement du territoire	Décentralisation; développement de nouvelles infrastructures [dont les marchés]	Infrastructures des marchés et transport; accès aux services financiers; information sur les marchés
Gestion du bassin	Allocation sectorielle de l'eau; gestion de la qualité de l'eau; conservation de l'eau [mesures financières initiatives]	Conservation des sols; protection des bassins versants	Planification des principales infrastructures hydrauliques; développement et gestion [corruption]	–
Gouvernement national	Politique et législation relatives à l'eau; arrangements institutionnels	Politique et législation sur l'occupation des sols; cadastre; aménagement du territoire	Politiques et législation sur: la décentralisation; la planification du développement des infrastructures; l'amortissement des coûts; les mécanismes de financement pour les infrastructures; l'accès aux services financiers pour les parties intéressées locales	Politique et législation sur: la sécurité alimentaire; l'agriculture [subventions]; le développement rural; les échanges [tarifs, subventions]; l'auto-suffisance alimentaire; la finance rurale
Régional	Eaux transfrontalières; sécurité de l'alimentation	–	Infrastructures partagées pour les eaux transfrontalières	Accords commerciaux régionaux
Niveau mondial	Sécurité et solidarité internationales	–	–	Subventions et tarifs agricoles

Source: WWAP (2006)

des mesures susceptibles d'améliorer la qualité des produits agricoles. Un accès abordable aux produits chimiques agricoles, à la réfrigération et aux services de transport pourrait également participer à cet effort. Les organismes publics pourraient aussi éventuellement aider les agriculteurs à former des associations coopératives susceptibles d'offrir des services complémentaires à leurs membres, comme l'appui au développement des marchés, la prospection d'opportunités d'exportation et la recherche de méthodes qui permettraient d'ajouter de la valeur aux produits agricoles avant de les vendre sur les marchés internes ou internationaux. Les coopératives agricoles pourraient se fonder sur les AUE efficaces ou elles-mêmes servir à créer des AUE qui fonctionnent bien. Les planificateurs du secteur de l'eau envisagent souvent de former des AUE lorsqu'ils créent de nouveaux périmètres d'irrigation. Ces associations pourraient se développer au fil du temps et entreprendre diverses activités en faveur de la production et de la commercialisation agricoles. Leur expansion pourrait avoir pour objectif d'offrir des services supplémentaires visant à améliorer les revenus au niveau des exploitations agricoles, et de générer des fonds complémentaires pour soutenir les AUE.

### Infrastructures matérielles

Malgré d'importants investissements dans les infrastructures ces dernières années, les populations rurales de nombreux pays d'ASS restent mal desservies. Des investissements inadéquats dans les infrastructures matérielles limitent le rythme du développement économique dans de nombreuses zones d'ASS. Trop peu de villages et districts disposent de l'alimentation en eau, de l'assainissement et de services fiables d'électricité. Les routes à revêtement, les réseaux de chemin de fer et les grands marchés facilement accessibles sont rares. De nombreux pays disposent de moins de 1 000 km de routes revêtues par 1 000 habitants, soit un niveau de service inférieur à celui qui existe dans de nombreuses nations industrialisées.

L'insuffisance des installations de stockage, transformation, réfrigération et conditionnement est en partie responsable des pertes après récolte dont l'ampleur reste trop importante dans de nombreuses zones rurales (jusqu'à 30 pour cent des fruits et légumes récoltés), et limite les opportunités de valeur ajoutée sur les produits agricoles. Dans des situations de déficit alimentaire, les pertes post-récoltes évitables sont inacceptables.

Dans de nombreuses zones d'ASS, les investissements dans les infrastructures amélioreront la rentabilité des investissements dans la maîtrise de l'eau. Les besoins en infrastructures sont considérables, mais la rentabilité potentielle directe et indirecte d'investissements judicieux l'est tout autant. Le développement des infrastructures est nécessaire à tous les niveaux d'investissement:

- Au macro-niveau, il faudrait faire des efforts pour assurer les infrastructures fondamentales de transport et de communication. L'amélioration de l'accès et de la densité des routes peut réduire les coûts de transaction pour les intrants et les produits. L'amélioration des transports, en particulier lorsqu'elle se conjugue avec l'électrification rurale, aboutit souvent à une augmentation de la culture de variétés améliorées de plantes, un accroissement de l'utilisation d'engrais et l'expansion des zones organisées pour l'irrigation et la gestion de l'eau. Les services de transport et de télécommunications permettent un flux de communication et d'informations entre les centres ruraux et urbains. Cela établit une liaison entre les agriculteurs et les marchés et facilite aussi le flux d'informations en direction et en provenance des spécialistes de la vulgarisation. L'impact secondaire et synergique des investissements dans les routes, l'électricité et d'autres formes de communication peut être important, en particulier dans les zones les moins développées. L'apparition des téléphones portables a permis aux agriculteurs autrefois isolés d'avoir accès à beaucoup plus d'informations.

mations sur les marchés et par conséquent d'augmenter leurs débouchés. Cela change de manière appréciable l'attractivité des investissements dans divers types d'infrastructures.

- Au méso-niveau, le développement de marchés au comptant sûrs et bien organisés, pour le gros comme pour le détail, est important pour faciliter l'échange de denrées au niveau régional. Dans les zones rurales, les marchés ne sont pas juste un endroit pratique permettant aux agriculteurs de rencontrer les négociants et les consommateurs, ce sont aussi des pivots pour les activités communautaires. Quelques tentatives passées d'amélioration des infrastructures des marchés ont été décevantes, en partie parce que les utilisateurs ont été insuffisamment consultés. Une meilleure consultation des parties intéressées pourrait augmenter les chances de créer des marchés qui remplissent plusieurs objectifs, encouragent véritablement le commerce et améliorent la dissémination opportune des informations sur les marchés.
- Au micro-niveau, les investissements dans les installations de manutention, de stockage et de transformation post-récoltes peuvent aussi stimuler le secteur non agricole et encourager la création de petites entreprises. Cela pourrait représenter d'importantes opportunités d'emploi et par conséquent de revenu pour les populations pauvres des zones rurales.

La nature complémentaire des investissements dans l'irrigation et des autres formes d'infrastructures telles que les routes, écoles et installations de soins de santé est relativement symétrique. Les investissements dans les routes et les écoles peuvent améliorer la rentabilité des investissements dans l'irrigation, mais ceux-ci peuvent tout aussi bien améliorer la rentabilité des investissements dans les routes et les écoles (Ali et Pernia, 2003). Il est raisonnable de penser que la valeur de l'amélioration des routes dans une zone rurale sera plus importante si les agriculteurs ont accès à l'irrigation.

### Régimes fonciers et droits relatifs à l'eau

Les efforts d'amélioration et de maintien de la productivité au niveau des exploitations agricoles ne seront guère valables si rien n'est fait pour garantir les droits d'occupation des agriculteurs. Ceux-ci ont besoin de pouvoir compter sur les bénéfices à long terme des investissements à court terme qui réduisent le rythme de la dégradation des terres et maintiennent la croissance de la productivité. Dans de nombreuses zones d'ASS, les systèmes fonciers et les droits d'utilisation de l'eau sont devenus dysfonctionnels et limitent l'investissement. Les questions de régimes fonciers et de droits relatifs à l'eau doivent être traitées ensemble et de manière coordonnée pour garantir une rentabilité optimale des investissements publics dans l'irrigation et motiver des investissements adéquats au niveau des exploitations.

Les conflits portant sur les ressources en terres et en eaux augmentent souvent avec la densité de la population et l'accroissement des activités économiques. Dans les zones densément peuplées, les prélevements en eau pour l'irrigation ou d'autres utilisations, à partir des tronçons supérieurs d'un bassin fluvial ou versant, font concurrence aux besoins des personnes vivant en aval. Des institutions efficaces de gestion des bassins sont indispensables dans de telles situations. Des mesures économiques incitatives pourraient aussi être nécessaires pour mettre en place une réattribution des eaux qui soit optimale sur le plan social, et des droits sur des tranches d'attribution de l'eau pourraient être définis.

Plus généralement, la viabilité écologique des investissements ruraux est inextricablement liée au développement économique et social des communautés bénéficiaires. La propriété réelle des communautés est la voie la plus efficace vers la viabilité écologique. Sans cela, c'est toute la viabilité économique, sociale et écologique de l'investissement dans les infrastructures du secteur de l'eau qui est en danger.

### Eviter la dégradation des sols et restaurer la fertilité

Les investissements dans le secteur de l'eau ne pourront donner de bons résultats que si les petits exploitants agricoles peuvent accéder aux intrants complémentaires, et en particulier aux engrais,

pour un coût abordable (encadré 12). En ASS, le taux moyen annuel d'utilisation des engrais a baissé de presque 9 pour cent entre 1962 et 1982 à moins de 1 pour cent entre 1982 et 2002, en partie à cause de la suppression des subventions sur les engrais dans les années 80 et 90.

#### Encadré 12 Le rôle des engrais dans l'agriculture sous contrat

Dans certaines zones d'ASS, les agriculteurs ont la possibilité de produire des cultures commerciales qui sont achetées par des entreprises commerciales dans le cadre de contrats précisant les objectifs de production et le prix des récoltes. Ce type d'arrangement offre souvent un crédit financier aux agriculteurs au démarrage d'une saison de production. Les agriculteurs participants peuvent intensifier leur production végétale en appliquant plus d'engrais et d'autres intrants qu'ils ne pourraient le faire sans crédit. Dans certains cas, le crédit permet aux agriculteurs d'augmenter leur utilisation d'engrais pour leurs cultures commerciales et alimentaires. Jayne, Yamoah et Nyoro (2004) ont observé ce phénomène à l'occasion d'une enquête par panel portant sur les données de la production végétale de 1 540 ménages kényans entre 1997 et 2000. Les ménages engagés dans des arrangements commerciaux portant sur certaines cultures commerciales ont appliqué beaucoup plus d'engrais sur ces cultures et sur leurs cultures céréalières que les ménages sans contrats.

La participation des gouvernements à la fourniture de semences, d'engrais et de produits chimiques a perdu la faveur des organisations internationales dans les années 80 et 90. Les programmes d'ajustement structurel ont exigé des gouvernements qu'ils cessent de subventionner les intrants agricoles. Cela s'est traduit par une baisse de la productivité moyenne. Les pertes estimées en éléments nutritifs du sol ont dépassé 60 kg/ha dans 21 pays d'ASS en 2002-2004 (tableau 12). La baisse de la productivité des sols réduit les rendements des cultures et met en place un cercle vicieux qui peut être décrit comme suit: la mauvaise fertilité des sols entraîne de faibles rendements des cultures, qui limitent les revenus agricoles, ce qui fait que les agriculteurs manquent de fonds pour acheter des engrais minéraux. Au fur et à mesure que ce cycle se répète sur de longues périodes, la fertilité des sols et les rendements des cultures continuent à diminuer. Des subventions sur les intrants sont

nécessaires dans certaines régions pour restaurer la croissance de la productivité agricole et garantir le succès de nouvelles interventions dans le secteur de l'eau. Récemment, certains gouvernements qui ont rétabli un élément de subventions ciblées pour les engrais à l'intention des personnes pauvres ont constaté une augmentation de la production et des revenus dans ce groupe. Ce type de mesure est étudié ci-après.

### Des subventions ciblées et des enveloppes financières adaptées

Le Rapport sur le développement dans le monde (Banque mondiale, 2007b), lorsqu'il traite de l'agriculture, admet que des subventions bien ciblées pour les intrants constituent un élément important des stratégies de réduction de la pauvreté dans les zones rurales. Plusieurs mécanismes peuvent soutenir l'acquisition d'intrants essentiels au niveau des exploitations agricoles, de la fourniture gratuite d'intrants sélectionnés aux agriculteurs à

## Interventions dans le secteur de l'eau pour l'amélioration des moyens d'existence dans les zones rurales

Tableau 12 Pertes estimées d'éléments nutritifs du sol dans les pays africains, saisons de production agricole 2002-2004

		Faibles (moins de 30 kg/ha/an) (kg/ha)	Moyennes (de 30 à 60 kg/ha/an) (kg/ha)	Elevées (plus de 60 kg/ha/an) (kg/ha)	
Egypte	9	Jamahiriya arabe libyenne	33	République unie de Tanzanie	61
Maurice	15	Swaziland	37	Mauritanie	63
Afrique du Sud	23	Sénégal	41	Congo	64
Zambie	25	Tunisie	42	Guinée	64
Maroc	27	Burkina Faso	43	Lesotho	65
Algérie	28	Bénin	44	Madagascar	65
		Cameroun	44	Liberia	66
		Sierra Leone	46	Ouganda	66
		Botswana	47	République démocratique du Congo	68
		Soudan	47	Kenya	68
		Togo	47	République centrafricaine	69
		Côte d'Ivoire	48	Gabon	69
		Ethiopie	49	Angola	70
		Mali	49	Gambie	71
		Djibouti	50	Malawi	72
		Mozambique	51	Guinée-Bissau	73
		Zimbabwe	53	Namibie	73
		Niger	56	Burundi	77
		Tchad	57	Rwanda	77
		Nigeria	57	Guinée équatoriale	83
		Erythrée	58	Somalie	88
		Ghana	58		

Source: Heano et Baanante (2006)

des prêts saisonniers ou à moyen terme et à faible taux d'intérêt. Le panachage optimal de méthodes variera selon les pays et les régions de production. Dans tous les cas l'objectif devrait être de garantir un accès abordable aux infrastructures, services et intrants, en particulier aux petits exploitants agricoles qui sont les plus vulnérables aux faiblesses de rendement de la production agricole. L'aide du secteur public pour l'achat d'intrants cruciaux

exigera la participation financière des gouvernements mais diminuera le coût de la production végétale et animale au niveau des exploitations. Le coût imposé au secteur public peut se justifier par les bénéfices publics et non commerciaux qu'apportera la stimulation de la production agricole dans le cadre d'un effort global de réduction de la pauvreté et d'amélioration de la sécurité alimentaire (encadré 13).

### Encadré 13 Récolte exceptionnelle de maïs au Malawi

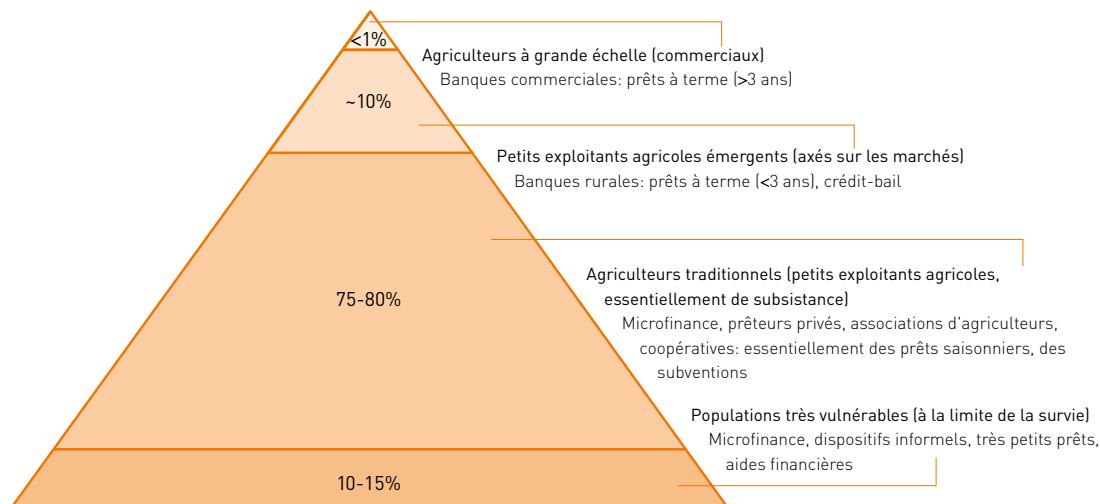
Le Malawi connaît un problème de famine chronique, un cinquième de la population étant incapable de satisfaire ses besoins alimentaires quotidiens. Les mauvaises récoltes dont le pays souffre depuis de nombreuses années constituent l'une des causes de la pénurie de vivres. Ces deux dernières années (2006 et 2007), le pays a bénéficié de récoltes surabondantes avec un excédent d'un million de tonnes de maïs en 2007. Ces résultats exceptionnels s'expliquent par le programme de subvention des engrains et semences mis en place par le gouvernement du Malawi en 2005 et cofinancé par le DFID (Department for International Development) du Royaume-Uni. Ce programme, qui permet aux Malawiens d'acheter des engrains et des semences de maïs à des prix bien plus avantageux qu'avant, a bénéficié à une partie des habitants les plus pauvres du pays. A l'avenir, le programme devrait permettre d'assurer les disponibilités alimentaires du Malawi de manière durable tout en améliorant les moyens d'existence des petits exploitants agricoles.

Source: DFID (2007)

En plus des crédits requis pour l'achat des intrants nécessaires au démarrage de chaque saison de production végétale, les agriculteurs doivent aussi avoir accès aux crédits financiers nécessaires pour faire des investissements qui rapporteront sur la durée. Les responsables de l'élaboration d'enveloppes et d'outils financiers en faveur des investissements dans le secteur de l'eau dans les zones rurales doivent prendre conscience des nombreuses et différentes fonctions de l'eau

en agriculture et du spectre d'interventions possibles dans ce secteur. La variété des fonctions et l'éventail des interventions possibles laissent toute latitude pour créer des programmes novateurs correspondant aux besoins spécifiques. Par exemple, le financement à terme devrait être encouragé pour soutenir les investissements à moyen terme dans le secteur de l'eau. La figure 19 illustre les appuis financiers spécifiques nécessaires à différents groupes sociaux.

Figure 19 Adaptation des services financiers aux besoins des divers groupes



### Investissements dans le capital humain

Les investissements complémentaires dans l'éducation et la formation augmentent la valeur des investissements dans l'irrigation et la maîtrise de l'eau en permettant aux agriculteurs d'acquérir des connaissances et compétences utiles. De la même manière, la rentabilité des investissements dans l'éducation et la formation sera meilleure si les agriculteurs ont l'occasion de mettre en œuvre de nouvelles méthodes de production dans des superficies irriguées.

Il importe, dans un tel contexte, de tenir compte des rôles importants que jouent les femmes dans l'irrigation, la collecte des eaux de ruissellement et d'autres aspects de la production agricole dans les pays en développement. Les préoccupations des femmes doivent être prises en considération dans la phase conceptuelle des projets d'investissement dans le secteur de l'eau. Leur exclusion de cette phase peut en effet avoir des effets néfastes inattendus sur le plan de la réduction de la pauvreté et de l'égalité (FAO, à paraître).

Par exemple, le choix inapproprié de la conception ou de l'emplacement d'un support de robinets ou d'un puits peut involontairement entraîner une augmentation des charges ou des inquiétudes en matière de sécurité des femmes et jeunes filles responsables d'aller chercher l'eau. Dans le même ordre d'idées, un calendrier trop serré de tours de rotation peut ne pas convenir aux femmes qui doivent accomplir de nombreuses tâches domestiques différentes et n'ont donc pas une maîtrise totale de leur temps. Les programmes de renforcement des capacités dans la gestion de l'eau doivent donc être conçus de manière à soulager les femmes et les filles d'une partie de la lourde charge d'accomplir leurs tâches quotidiennes.

### Adaptation des interventions aux conditions locales

Toutes les options d'intervention n'ont pas le même intérêt ni le même potentiel pour la réduction de la pauvreté dans toutes les situations. Comme le montre ce rapport tout au long de son déroulement, les conditions agroclimatiques, les types prédominants de zones socio-rurales et les conditions socio-économiques locales sont autant de facteurs qui influencent les programmes d'intervention. Le tableau 13 résume la pertinence des principales options d'intervention décrites ci-dessus dans divers contextes sociaux-ruraux. Il pourrait encore être perfectionné pour tenir compte des conditions locales, mais il montre qu'au niveau régional, des différences considérables peuvent être observées dans les modes de subsistance des différentes zones. Il confirme aussi les résultats du tableau 7 relativement au potentiel d'intervention dans le secteur de l'eau par zone socio-rurale et fait ressortir l'importance des zones agropastorale et de culture basée sur les céréales.

C'est dans les zones de culture mixte céréales-racines et dans celles des hauts plateaux tempérés que la gestion de l'humidité du sol, et en particulier les pratiques de l'agriculture de conservation, sont plus utiles car elles y contribuent à réduire les répercussions des périodes sèches dans un environnement par ailleurs favorable sur le plan des précipitations. La collecte des eaux de pluie, en particulier pour l'irrigation d'appoint, est très utile dans les zones de culture basée sur les céréales et en particulier dans celles où le maïs est prédominant. La petite irrigation communautaire est applicable dans plusieurs zones, en particulier celles où les précipitations seules ne peuvent garantir une production agricole. Enfin, c'est dans les milieux arides et semi-arides que l'investissement dans la maîtrise de l'eau pour la production animale est le plus important.

Tableau 13 Pertinence des interventions par zone socio-rurale

Zone socio-rurale	Gestion de l'humidité du sol dans les zones pluviales	Investissement dans les petites infrastructures de collecte des eaux de ruissellement	Soutien à la petite irrigation communautaire	Amélioration des systèmes d'irrigation existants	Amélioration de la maîtrise de l'eau pour les producteurs périurbains	Investissement dans le secteur de l'eau pour la production animale	Promotion des usages multiples de l'eau
Aride	faible	modéré	faible	faible	faible	faible	faible
Pastorale	faible	faible	faible	faible	élevé	élevé	élevé
Agro-pastorale	modéré	modéré	modéré	modéré	élevé	élevé	élevé
Céréales	élevé	élevé	modéré	modéré	modéré	modéré	modéré
Mixte céréales-racines	modéré	modéré	modéré	modéré	modéré	modéré	modéré
Racines	faible	faible	modéré	modéré	modéré	modéré	modéré
Hauts plateaux tempérés	élevé	modéré	modéré	modéré	modéré	modéré	modéré
Hauts plateaux à cultures pérennes	faible	modéré	modéré	modéré	modéré	modéré	modéré
Cultures arboricoles	faible	faible	modéré	modéré	modéré	modéré	modéré
Axée sur la forêt	faible	faible	faible	faible	faible	faible	modéré
Dualiste	modéré	modéré	modéré	modéré	modéré	modéré	modéré
Riz-cultures arboricoles	faible	faible	modéré	modéré	modéré	modéré	modéré
Pêche côtière artisanale	faible	faible	faible	faible	faible	faible	modéré
<b>Bénéfices attendus (directs, par catégorie d'agriculteur)</b>							
Grande échelle	faible	faible	faible	moyen	faible	faible	faible
Emergents	faible	moyen	moyen	moyen	élevé	moyen	faible
Traditionnels	élevé	élevé	élevé	faible	faible	élevé	élevé
Très vulnérables	faible	faible	faible/moyen	faible	faible	moyen	élevé

## Evaluation du potentiel d'investissement

Cette section présente les résultats d'un exercice visant à estimer les coûts possibles d'un programme d'investissement dans le secteur de l'eau destiné à soutenir les moyens d'existence ruraux. Elle se base sur une évaluation de l'application potentielle de chacune des sept options d'intervention dans le secteur de l'eau décrites ci-dessus.

Dans l'esprit de la philosophie de ce rapport, les investissements proposés devraient améliorer les moyens d'existence des populations rurales par l'augmentation de la sécurité de l'eau et de l'accès à l'eau pour la satisfaction des besoins domestiques et productifs, par l'amélioration de la résilience par rapport aux chocs climatiques et par la réduction conséquente de la vulnérabilité des gens. Ces améliorations des moyens d'existence des populations rurales découleront de la maîtrise améliorée de l'eau nécessaire à assurer leurs principales sources de nourriture et de revenus, de la réduction de leurs difficultés relativement aux conditions de travail et de l'augmentation conséquente de la productivité de la main d'oeuvre et de l'amélioration des conditions sanitaires.

A cet effet, les bénéfices attendus de ces investissements ne peuvent être exprimés uniquement en termes d'augmentation de la production. Ils doivent aussi rendre compte de la variabilité réduite de la production, de l'habilitation des femmes, de l'amélioration de la productivité de la main d'oeuvre, de la diminution des difficultés liées aux maladies, de l'amélioration des capacités institutionnelles, etc. Pour cette raison, l'évaluation des coûts des investissements potentiels présentée dans ce rapport n'est pas assortie d'une évaluation des bénéfices.

Pour maintenir une cohérence avec l'approche proposée dans ce rapport, l'évaluation utilise les trois critères décrits au chapitre 3 (l'annexe 2 précise les détails de la méthode employée). Au niveau régional, l'évaluation se fonde sur les étapes suivantes:

1. le potentiel d'intervention dans le secteur de l'eau: pour chacune des sept catégories d'intervention, et pour chaque zone socio-rurale, évaluation de l'ampleur maximale possible d'application de l'intervention en tenant compte de la population rurale, des superficies cultivées et des ressources en eau disponibles;
2. l'eau en tant que facteur restrictif: application d'un coefficient tenant compte de l'importance de l'eau en tant que facteur restrictif pour chaque zone socio-rurale;
3. l'incidence de la pauvreté: application d'un coefficient tenant compte de l'importance et de l'incidence de la pauvreté pour chaque zone socio-rurale.

Les coûts unitaires par type d'intervention ont été estimés à partir des informations disponibles sur des projets d'investissement utilisés par la FAO pour des évaluations régionales semblables. Ces chiffres ne représentent que des moyennes approximatives. Il faut s'attendre à ce qu'il existe des différences appréciables d'une zone socio-rurale à une autre et d'un endroit à un autre à l'intérieur d'une zone donnée.

Les résultats sont présentés en détail à l'annexe 2 et sous forme résumée dans les tableaux 14-16. Le tableau 14 montre le potentiel de chaque type d'intervention par zone socio-rurale, exprimé en superficie potentielle de terres irriguées et non irriguées, capacité de stockage nécessaire, têtes de bétail et nombre de ménages touchés, selon le type d'intervention.

Tableau 14 Potentiel des interventions dans le secteur de l'eau par zone socio-rurale

Zone socio-rurale	Gestion de l'humidité du sol dans les zones pluviales	Investissement dans les petites infrastructures de collecte des eaux de ruissellement (Mm <sup>3</sup> )	Soutien à la petite irrigation communautaire (ha)	Amélioration des systèmes d'irrigation existants (ha)	Amélioration de la maîtrise de l'eau pour les producteurs périurbains (ha)	Investissement dans le secteur de l'eau pour la production animale (tête)	Promotion des usages multiples de l'eau (ménage)
Aride	114 770	34	30 000	389 793	62 606	1 255 260	250 272
Pastorale	8 948 023	2 684	500 000	601 019	113 497	24 223 700	4 904 028
Agro-pastorale	41 547 366	12 464	600 000	458 437	234 625	35 174 400	6 917 706
Céréales	35 413 458	10 624	499 407	312 130	322 533	24 497 200	11 862 252
Mixte céréales-racines	51 176 547	15 353	358 122	223 826	249 844	38 576 100	12 229 596
Racines	2 146 486	644	11 192	93 267	111 223	1 218 008	730 676
Hauts plateaux tempérés	7 576 418	2 273	104 128	86 774	123 970	9 283 125	4 054 523
Hauts plateaux à cultures pérennes	1 756 652	527	10 772	26 930	80 667	1 563 705	1 637 755
Cultures arboricoles	305 265	92	2 087	57 965	94 816	94 189	133 312
Axées sur la forêt	818 626	246	5 491	45 758	73 991	249 578	437 555
Dualiste	2 077 440	623	0	709 010	118 778	1 924 965	613 173
Riz-cultures arboricoles	150 575	45	6 501	346 763	15 261	86 510	120 785
Pêche côtière artisanale	73 299	22	6 724	186 787	103 205	44 258	70 011
<b>Total</b>	<b>152 104 925</b>	<b>45 631</b>	<b>2 134 424</b>	<b>3 538 456</b>	<b>1 705 016</b>	<b>138 190 997</b>	<b>43 961 643</b>

Le tableau 15 estime le nombre de personnes rurales susceptibles d'être touchées dans chaque zone socio-rurale par type d'intervention – l'évaluation a pris les personnes en considération plutôt que les ménages (estimant par conséquent que ce qui bénéficie à un petit exploitant agricole bénéficie à toute la famille). Les différentes interventions ne s'excluent pas toutes les unes les autres et il est concevable qu'une personne bénéficie d'un des investissements proposés ou de plusieurs d'entre eux. Au total, on estime qu'environ 58 pour cent de la population rurale d'ASS pourrait bénéficier d'un type d'investissement dans le secteur de l'eau. Le pourcentage varie de 96 pour cent dans la zone de culture basée sur les céréales à quelques points de pourcentage dans les zones où ces interventions ne se justifient ni du point de vue économique, ni du point de vue social.

Le tableau 16 exprime ces interventions potentielles en termes de coûts d'investissement en capital. Au total, ces investissements pourraient atteindre 86 000 millions de dollars EU, ce qui représenterait 350 dollars EU par bénéficiaire. En ce qui concerne les interventions portant sur les terres, l'investissement moyen atteindrait environ 330 dollars EU par hectare. L'essentiel des coûts (53 pour cent) irait aux infrastructures de collecte des eaux de ruissellement à petite échelle visant à favoriser l'irrigation d'appoint et d'autres utilisations telles que la pisciculture. Cette catégorie d'intervention est vaste, des très petits barrages de retenue aux petits réservoirs et réservoirs souterrains. La gestion de l'humidité du sol dans les zones pluviales et la petite irrigation communautaire présentent aussi un potentiel important. Certaines interventions ont moins de valeur sur le plan des coûts d'investissement mais sont importantes à l'échelle locale, comme l'abreuvement des animaux d'élevage et le développement de systèmes multi-usages.

Il faut considérer ces chiffres comme de simples indications; ils permettent de préciser un ordre de grandeur pour le potentiel d'investissements dans le secteur de l'eau censés favoriser la réduction de la pauvreté rurale en ASS. Des incertitudes considérables sont liées à l'estimation des coûts unitaires «moyens» et à l'ampleur du potentiel de chaque intervention. En particulier, la gamme d'options regroupées sous le titre «collecte des eaux de ruissellement à petite échelle» et celle des coûts associés à ces interventions, ainsi que l'ampleur de l'application possible de tels investissements, représentent le plus important facteur influençant à lui seul les estimations de coût.

Tableau 15 Nombre de personnes touchées par intervention et par zone socio-rurale

Zone socio-rurale	Gestion de l'humidité du sol dans les zones pluviales	Investissement dans les petites infrastructures de collecte des eaux de ruissellement	Soutien à la petite irrigation communautaire	Amélioration des systèmes d'irrigation existants	Amélioration de la maîtrise de l'eau pour les producteurs périurbains	Investissement dans le secteur de l'eau pour la production animale	Promotion des usages multiples de l'eau	Total	Total en % de la population rurale
	[Nombre de personnes]	[Nombre de personnes]	[Nombre de personnes]	[Nombre de personnes]	[Nombre de personnes]	[Nombre de personnes]	[Nombre de personnes]	[Nombre de personnes]	[Nombre de personnes]
Aridé	61 983	18 595	300 000	3 897 930	626 065	1 126 223	1 251 359	4 885 977	59
Pastorale	2 401 811	720 543	5 000 000	6 010 185	1 134 968	24 520 140	24 520 140	24 520 140	90
Agro-pastorale	18 800 948	5 640 284	6 000 000	4 584 370	2 346 248	30 745 360	34 588 530	34 588 530	90
Céréales	51 807 865	15 542 359	4 994 072	3 121 295	3 225 328	32 950 700	59 311 260	63 148 560	96
Mixte céréales-racines	53 882 439	16 164 732	3 581 216	2 238 260	2 498 440	33 971 100	61 147 980	62 200 355	92
Racines	2 903 776	871 133	111 920	932 665	1 112 228	1 461 351	3 653 378	5 060 589	10
Hauts plateaux tempérés	17 715 750	5 314 725	1 041 282	867 735	1 239 704	9 010 050	20 272 613	20 864 471	69
Hauts plateaux à cultures pérennes	6 501 187	1 950 356	107 720	269 300	806 670	3 275 510	8 188 775	8 188 775	25
Cultures arboricoles	528 729	158 619	20 867	579 645	948 156	266 623	666 558	2 077 397	7
Axée sur la forêt	1 518 707	455 612	54 909	457 575	739 912	875 109	2 187 773	2 771 103	9
Dualiste	1 946 780	584 034	0	7 090 095	1 187 784	1 532 933	3 065 865	10 224 659	50
Riz-cultures arboricoles	359 095	107 729	65 015	3 467 630	152 606	241 571	603 926	4 044 346	50
Pêche côtière artisanale	157 022	47 107	67 243	1 867 870	1 032 052	140 023	350 057	3 124 188	20
<b>Total</b>	<b>158 586 093</b>	<b>47 575 828</b>	<b>21 344 244</b>	<b>35 384 555</b>	<b>17 050 161</b>	<b>140 116 692</b>	<b>219 808 213</b>	<b>245 699 091</b>	<b>58</b>

Note: Le total par zone socio-rurale est inférieur au total des interventions simples parce que certaines personnes bénéficient de plusieurs types d'interventions

Tableau 16 Coûts d'investissement par intervention et par zone socio-rurale

Zone socio-rurale	Gestion de l'humidité du sol dans les zones pluviales	Investissement dans les petites infrastructures de collecte des eaux de ruissellement	Soutien à la petite irrigation communautaire	Amélioration des systèmes d'irrigation existants	Amélioration de la maîtrise de l'eau pour les producteurs périurbains	Investissement dans le secteur de l'eau pour la production animale	Promotion des usages multiples de l'eau	Total	Total par hectare de terres de culture (*)
	(millions \$EU)	(millions \$EU)	(millions \$EU)	(millions \$EU)	(millions \$EU)	(millions \$EU)	(millions \$EU)	Total	Total par bénéficiaire (\$EU/ ha)
Aride	9	34	128	780	188	38	19	1 194	244
Pastorale	671	2 684	2 125	1 202	340	727	368	8 118	331
Agro-pastorale	3 116	12 464	2 550	917	704	1 055	519	21 325	617
Céréales	2 656	10 624	2 122	624	968	735	890	18 619	295
Mixte céréales-racines	3 838	15 353	1 522	448	750	1 157	917	23 935	386
Racines	161	644	48	187	334	37	55	1 464	289
Hauts plateaux tempérés	568	2 273	443	174	372	278	304	4 412	211
Hauts plateaux à cultures pérennes	132	527	46	54	242	47	123	1 170	143
Cultures arboricoles	23	92	9	116	284	3	10	537	258
Axée sur la forêt	61	246	23	92	222	7	33	684	247
Dualiste	156	623	0	1 418	356	58	46	2 657	260
Riz-cultures arboricoles	11	45	28	694	46	3	9	835	206
Pêche côtière artisanale	5	22	29	374	310	1	5	746	239
Total	11 408	45 631	9 071	7 077	5 115	4 146	3 297	85 745	349
Total en pourcentage du coût total	13	53	11	8	6	5	4	100	334

\* Le total par hectare de terres de culture se rapporte aux cinq premières interventions

## Conclusions

Ce rapport contient deux messages importants. Le premier est qu'il existe un vaste éventail de possibilités d'intervention dans le secteur de l'eau pour soutenir les populations rurales pauvres en ASS. Le potentiel de ce type d'interventions, sur le plan des personnes touchées, de l'eau mobilisée et de l'amélioration de la productivité des terres est très important. Au total, on estime qu'environ 58 pour cent de la population rurale d'ASS pourrait bénéficier d'une forme d'investissement dans le secteur de l'eau. L'eau restera un facteur crucial influant sur les moyens d'existence des populations rurales de la région, sur le plan des services fondamentaux comme sur celui du renforcement de la résilience et de la réduction de la vulnérabilité. Toutefois, comme le souligne ce rapport, ces interventions dans le secteur de l'eau auront peu de chances de produire des effets de réduction de la pauvreté si elles sont menées de manière isolée, sans que des mesures soient aussi prises concernant les divers aspects de l'enjeu qui touchent à la politique, aux institutions, aux marchés, aux connaissances et à l'économie.

Le second message est que la variété des situations socio-rurales dans lesquelles les popu-

lations rurales vivent en ASS nécessitent des interventions ciblées et adaptées au contexte, qui tiennent compte des contraintes et opportunités auxquelles les ruraux doivent faire face et qui leur répondent, et pour lesquelles ils puissent participer au processus décisionnel d'une manière efficace et qui leur garantisse l'impact le plus important sur leurs moyens d'existence. Toutes les catégories de ruraux devraient bénéficier directement ou indirectement de ces interventions, mais ce sont les petits exploitants agricoles, fermiers, pêcheurs et éleveurs traditionnels qui présentent le plus grand potentiel de réduction de la pauvreté.

Les communautés rurales sont en transition et il importe de comprendre et d'internaliser la dynamique de cette transition pour élaborer des programmes efficaces de réduction de la pauvreté. L'eau est un besoin humain fondamental et un facteur de production essentiel dans les zones rurales, et en tant que tel a un rôle central à jouer pour aider les communautés rurales à faire face à de nouveaux défis et à bénéficier de l'association des diverses opportunités qui se présentent à elles.