

Burkina 2050

Comment nourrir et éduquer 47 millions d'habitants, tout en luttant contre la désertification ?

René Billaz
V1 06 07 2013

Résumé

La présente note est destinée à illustrer les difficultés que rencontreront les petits agriculteurs et éleveurs du Burkina Faso pour assurer leur sécurité alimentaire, lutter contre la dégradation de leur environnement et contribuer au financement de l'éducation de leurs enfants.

Sécurité alimentaire, environnement, éducation : déjà très préoccupante aujourd'hui dans ces trois domaines, la situation paraît alarmante dès 2025 et catastrophique en 2050 : les compteurs démographiques et écologiques tournent en effet à toute vitesse.

En 2010, la sécurité alimentaire du pays était très loin d'être assurée, particulièrement pour les produits de l'élevage et les fruits et légumes. La très forte augmentation de la population d'ici 2050 risque de se traduire par une crise nutritionnelle et économique majeure. La pression sur les ressources naturelles (prélèvements de bois et pâture) provoque une réduction importante de la végétation arborée, arbustive et herbacée. Cette désertification affecte déjà des espaces importants dans les zones les moins arrosées et les plus densément peuplées. Elle est accompagnée par un processus de dégradation des sols dont les conséquences agronomiques sont très graves. En outre l'éducation primaire, publique et privée, n'est pas en mesure d'accueillir l'ensemble des jeunes scolarisables, alors que l'éducation des filles contribue significativement à la baisse de la natalité.

Le défi consiste donc à accroître la productivité des ressources naturelles (y compris en dehors des champs cultivés) et du travail dans des proportions très importantes, sans doute de l'ordre de deux à trois, voire plus dans les zones à forte densité de population et de bétail. Appliqué à près de 7 millions d'actifs agricoles quelques 5 millions d'hectares cultivés, on mesure les efforts qui attendent les paysans burkinabés.

Des références agronomiques novatrices applicables aux zones subarides sont disponibles ; basées sur la traction animale (asine pour les zones et les familles les plus défavorisées) utilisée pour la réalisation du *zai* mécanisé, le recours à des composts améliorés en application localisée et une complémentation minérale légère, elles permettent de satisfaire aux besoins en céréales des familles d'exploitants comme des citadins, de produire un excédent céréalier valorisable par l'aviculture villageoise et des fourrages pour l'équivalent de trois unités de bétail tropical (UBT) par actif. Avec l'apport de l'aviculture, on obtient une production de viandes et d'œufs susceptible de satisfaire aux besoins ruraux et urbains. En ajoutant d'autres ressources pour lutter contre la malnutrition comme la culture du *Moringa oleifera* dans les champs maraîchers, ces références ouvrent des perspectives favorables en tant que composantes majeures de la sécurité alimentaire. La vente de produits de l'élevage et du maraîchage devrait permettre des valeurs ajoutées susceptibles de contribuer au financement complémentaire de l'enseignement primaire rural, de l'ordre de 200 € par famille par an. Selon les conditions spécifiques aux différents contextes territoriaux (climat, relief, densité de

population, pratiques agricoles, traditions agraires...), les alternatives technologiques se déclineront selon des modalités différentes.

Mais ces références ne s'appliquent qu'aux espaces cultivés : le bétail ruminant poursuit sa pression sur les autres, soumis à une désertification progressive. Il importe donc de créer de nouvelles références agronomiques, zootechniques et agraires s'inspirant des principes de l'agro-écologie. L'agroforesterie y contribuera significativement, grâce à la production ligneuse et fourragère, ainsi qu'au relèvement de la vie biologique des sols, et à leur teneur en matière organique. La mise au point de telles références appelle une action urgente et massive de R&D sur une base territoriale diversifiée, susceptible de rendre compte de la diversité et de la complexité des situations agraires.

Préambule

La France a joué un rôle déterminant dans l'opération militaire initiée au Mali le 11 janvier. Avec ses partenaires européens, elle sera sans aucun doute sollicitée pour contribuer à relever le défi de la lutte pour le développement, particulièrement dans le monde rural où vit encore la majorité de la population : c'est là que doivent se résoudre les enjeux de la sécurité alimentaire, des emplois générateurs de revenus et de la gestion durable des ressources naturelles.

La présente note est destinée à rappeler les difficultés que rencontreront les petits agriculteurs et éleveurs du Burkina Faso pour assurer leur sécurité alimentaire, lutter contre la dégradation de leur environnement et contribuer au financement de l'éducation de leurs enfants. La situation actuelle est déjà très préoccupante de ces trois points de vue ; avec les perspectives démographiques, elle paraît alarmante dès 2025 et catastrophique en 2050 : les compteurs démographiques et écologiques tournent à toute vitesse.

Elle est une invite à soutenir beaucoup plus vigoureusement que maintenant le développement agricole et rural, ainsi qu'à intensifier les travaux de R&D pour mettre au point, avec les paysans, des modèles aptes à relever les défis des trente prochaines années. Elle aborde successivement (1) l'estimation des ordres de grandeur des enjeux alimentaires et environnementaux, actuellement (2010) et à terme (2030 et 2050) ; (ii) l'état des connaissances disponibles pour relever les défis agronomiques, zootechniques et agro-écologiques correspondant ; (iii) des propositions de travaux débouchant sur des références à la hauteur des enjeux.

1^{ère} partie : qu'en est-il à l'heure actuelle ?

Les défis d'ordre démographique

Avec un taux d'urbanisation de 20 %, chaque actif agricole doit non seulement nourrir sa famille, dont lui-même, mais également un urbain, soit 3,4 personnes (voir annexe 1, § 1).

A l'heure actuelle (2010), on est loin de compte : les niveaux de productivité du travail déclinés par types d'aliments (céréales, viandes...) ne s'avèrent suffisants que pour les céréales ; pour les viandes, le lait, les œufs (et sans doute les légumes et les fruits) ils sont très inférieurs aux besoins (voir annexe 1 : § 5).

A ces exigences alimentaires devraient s'ajouter les besoins de financement de la scolarité de tous les jeunes ruraux, qui représenteraient des montants annuels très élevés à l'échelle de chaque famille (> 200 €). Là encore, on est très loin de compte (voir annexe 1 § 2).

La croissance démographique reste très élevée ; entre 2010 et 2050, selon les projections des NU, la population du aura presque triplé.

Les défis nutritionnels

Bien qu'il n'apparaisse pas de déficit énergétique moyen, un habitant sur dix est sous-alimenté, et ce pourcentage est encore plus élevé pour les enfants (fait confirmé par de nombreuses enquêtes locales). Les défis nutritionnels les plus sévères concernent donc des populations spécifiques, dont certainement les jeunes.

L'économie agroalimentaire nationale

Dès à présent, le déficit de la balance commerciale agro-alimentaire (11%) obère les capacités d'acquisition d'équipements de développement. Les céréales (le blé et le riz en l'occurrence) représentent une part importante des importations. Le fait qu'il n'y ait pas d'importations de viandes ne signifie pas que la consommation atteigne des niveaux satisfaisants (voir annexe 1 § 4). Les importations agro-alimentaires sont ainsi principalement destinées à satisfaire les demandes des classes moyennes urbaines (pain, riz, produits alimentaires transformés).

Contributions de l'agriculture et de l'élevage

Les chiffres mettent en évidence les principales caractéristiques des agricultures paysannes sahéniennes : travail manuel quasi général (la superficie cultivée par actif est très inférieure à un hectare), modicité des effectifs moyens de bétail par actif (à peine plus d'un bovin, moins d'une demi douzaine de moutons et chèvres, très peu de volailles), médiocrité des rendements (de l'ordre une tonne de céréales² par hectare), avec comme conséquence la faiblesse de la productivité par actif (de l'ordre de 0,6 tonne par an). Echappent à ces caractéristiques générales les zones cotonnières et rizicoles, très localisées et portant sur des effectifs paysans relativement modestes.

Les défis éducatifs

Le contrôle des naissances, dans des pays dominés par des religions « natalistes », ne résulte pas de politiques publiques, mais de décisions individuelles. Celles-ci, nous apprennent

¹ Dont le maïs et le riz : dans le cas du Mali, le riz irrigué représente des superficies importantes

² Toutes céréales confondues, dont le maïs et le riz

les démographes, sont étroitement liées à l'éducation. Or le taux de scolarisation des filles en milieu rural est encore bas. Le coût annuel de la scolarisation étant d'environ 100 € par enfant (données d'ONG), on mesure l'importance des dépenses qui devraient être affectées à cette cause, par nature prioritaire. A notre sens, elles ne pourront pas être assurées par des transferts des urbains vers les ruraux, ni par l'aide internationale (privée et publique), pas plus à l'avenir – compte tenu des effectifs en cause – que maintenant. Ce sont les valeurs ajoutées issues du milieu rural, et principalement bien sûr des productions agricoles (au sens large) qui devront financer les coûts de l'éducation rurale. A titre indicatif, pour une famille de cinq enfants dont deux ou trois sont actuellement scolarisés, il faudra financer annuellement 200 à 300 € pour qu'ils le soient tous, soit un volume de vente de produits agricoles cinq fois plus élevé, sur la base d'une TVA de l'ordre de 20% .

Les défis de la productivité du travail

Dans le cas des viandes, du lait et des œufs, la productivité paysanne s'avère très insuffisante par rapport aux besoins nutritionnels selon les standards internationaux : l'augmenter dans des proportions très importantes, de 5 à 20 fois suivant les cas, constitue donc un objectif majeur du développement rural. Une alimentation protéique basée sur des productions végétales est certes envisageable, mais les déficits actuels de protéagineux sont très importants.

La productivité paysanne céréalière semble moins préoccupante. Mais, dans les zones où la longueur de la saison sèche et la densité de population limitent le potentiel des pâturages naturels (voir annexe 1 § 6) c'est aussi la production agricole qui doit contribuer à l'alimentation des animaux (grains et résidus de récolte) : quelques mois par an, par exemple, il faut choisir entre nourrir ses enfants ou ses volailles.

La démonstration ayant été faite par AVSF et ses partenaires que des dispositifs de santé vétérinaire de proximité permettent de contrôler les principales pathologies, le facteur limitant majeur est l'alimentation animale, et donc la disponibilité en ressources fourragères : celles des parcours d'une part et celles des résidus de cultures de l'autre.

Il faut alors distinguer les zones à faible densité de population (et de bétail) des autres, où le recours aux résidus de cultures est essentiel. Or ces différences de densité, qui sont importantes à l'intérieur de chacun des quatre pays, ont des origines historiques bien connues. On est ainsi amené à accorder une grande importance aux approches territoriales.

La productivité du travail agricole doit ainsi contribuer non seulement à la nutrition humaine mais aussi à l'alimentation animale : dans les zones à densité humaine élevée, elle doit être alors multipliée par un facteur encore plus élevé, et ceci d'autant plus que les conditions climatiques sont plus sévères. En tout état de cause, il s'agit d'un défi majeur.

La filière fruits et légumes

Elle n'est pas facile à documenter à partir des statistiques globales de la FAO ; on trouve quelques données dans l'annexe 1 § 4, mais leur niveau d'agrégation rend mal compte de la réalité, sauf en ce qui concerne les rendements / ha, généralement élevés, voire très élevés. On est amené à y apporter beaucoup d'attention, car (i) leur contribution à l'alimentation humaine est essentielle quand cette dernière est basée sur les céréales, (ii) la demande de fruits et légumes ne peut aller qu'en croissant, tant dans ces pays eux-mêmes que dans les pays côtiers (les pays sahéliens bénéficient d'une « prime de précocité ») ; (iii) c'est un domaine où les marges de progrès (productivité et valeur ajoutée du travail) sont très importantes.

Les ressources fourragères nécessaires aux ruminants

Une approche globale (nationale et régionale) de ce problème masque des disparités géographiques et sociales importantes (pluviométrie, densité de population, existence de grands troupeaux transhumants³),

Les données (cf annexe 1 § 4) montrent qu'un actif agricole dispose en moyenne d'1,3 bovin et trois petits ruminants, soit l'équivalent d'1,25 UBT (Unité de Bétail Tropical), dont les besoins fourragers annuels, sont de l'ordre de 3 T (en fourrage sec). Dans la situation actuelle, ils ne peuvent pas être couverts par :

- (i) Les ressources fourragères issues des cultures : à une production moyenne annuelle par actif de l'ordre de 0,6 T de grains est associée une disponibilité de fourrages secs (feuilles et tiges) de l'ordre de 2,4 à 4,2⁴). On n'est dans une situation d'excédent fourrager qu'avec des variétés améliorées, cultivées selon des modalités semi-intensives, ce qui est très loin d'être le cas général.
- (ii) Les espaces non cultivés (les « parcours ») disponibles pour les ruminants varient beaucoup en fonction de la densité de population. Dans sept provinces du Burkina Faso (voir annexe 1 § 6) on observe que le rapport « superficie non cultivée / UBT » varie de 2,2 quand la densité de population s'élève à 118 hab / km², à 8,2 quand cette dernière est de 27,5. Or, en l'absence de résidus de récolte, les ressources fourragères pastorales ne permettent pas de nourrir plus d'une UBT/ 15 has. Ce n'est donc le cas dans aucune des 7 provinces, et, dans plusieurs d'entre elles, on en est très éloigné.

Les ressources fourragères issues des cultures céréalières et protéagineuses sont donc indispensables pour diminuer la pression des ruminants sur les parcours : ceci est vrai partout, mais plus particulièrement là où la densité de population est élevée.

Pression sur les ressources naturelles et dégâts environnementaux

A la pression des ruminants sur les espaces non cultivés s'ajoute celle liée aux prélèvements de bois à usage domestique (bois de chauffe et de construction) des familles paysannes et urbaines : au Yatenga (Burkina Faso), en 1983, J.Y Marchal les estimait à 1,4 stères /personne/an en milieu rural et à 2 en ville (Ouahigouya). A l'époque, il estimait que la ressource ne couvrait que 40 % des besoins.

On assiste donc à une dégradation progressive de la végétation herbacée, arbustive et arborée. Elle est déjà ancienne : le même J.Y.Marchal en soulignait dès 1983 les nombreuses manifestations au Yatenga en comparant des photos aériennes prises à dix ans d'intervalle. Il est cependant vrai, selon les constats de Chris Reij, que « le Sahel reverdit », grâce aux effets de la régénération naturelle assistée (RNA), conséquence heureuse de la pratique du zai⁵. Toutefois, (i) ses effets sont limités aux espaces cultivés bénéficiant d'une situation foncière

³ Les « grands troupeaux » sont constitués en partie d'animaux confiés aux éleveurs spécialisés par des commerçants aisés mais aussi par de petits agriculteurs.

⁴ Rapport pailles/grains de l'ordre de 4 avec des variétés traditionnelles, de 7 si elles sont améliorées.

⁵ Les cuvettes creusées pour le zai offrent un espace favorable à la germination de graines de plantes pérennes spontanées.

favorable, (ii) ils n'empêchent pas les processus de dégradation des sols quand les espacements entre les arbres sont importants, ce qui est par ailleurs indispensable pour les cultures⁶.

Actuellement, dans les zones densément peuplées du Burkina Faso, la végétation naturelle, herbacée et arbustive, est en voie de disparition : la proportion des sols dégradés⁷ croît dangereusement, comme le montre une étude conduite récemment dans la province du Zonoma. La dégradation des sols, corolaire de la baisse tendancielle des teneurs en matière organique des sols, se manifeste en outre par la formation d'une croûte superficielle imperméable aux pluies qui aggrave les risques de déficit hydrique des cultures.

Ce processus de désertification cause dès à présent des catastrophes écologiques locales et condamne toute forme d'élevage productif basé sur les seules ressources naturelles, ce qui a été la pratique traditionnelle (hors zones cotonnières et rizicoles).

Conclusions

La sécurité alimentaire du Burkina Faso est très loin d'être assurée, particulièrement pour les produits de l'élevage, les fruits et les légumes.

Les ressources monétaires dont disposent les familles paysannes ne sont pas en mesure de combler les déficits de financement (public et privé) de l'éducation primaire et professionnelle.

La pression sur les ressources naturelles (prélèvements de bois et pâture) provoque une réduction importante de la végétation arborée, arbustive et herbacée. Cette désertification affecte déjà des espaces importants dans les zones les moins arrosées et les plus densément peuplées. Elle est accompagnée par un processus de dégradation des sols dont les conséquences agronomiques sont très graves.

La très forte augmentation de la population d'ici 2050 risque de se traduire par une crise nutritionnelle, éducative et écologique majeure.

Le défi consiste donc à accroître la productivité des ressources naturelles et du travail dans des proportions très importantes, sans doute de l'ordre de deux à trois, voire plus dans les zones à forte densité de population et de bétail. Appliqué à des effectifs d'actifs agricoles qui sont déjà (2010) de l'ordre de 7 millions et à de 5 millions d'hectares cultivés, on mesure l'intensité des efforts qui attendent les paysans burkinabés.

⁶ Observations personnelles de l'auteur.

⁷ La végétation ligneuse couvre moins de 5% de la superficie des sols très fortement dégradés, et 5 à 20 % pour les sols fortement dégradés

2 ème partie : quelle sécurité alimentaire en 2050 ?

Les défis de la sécurité alimentaire au Burkina Faso en 2050

Une telle projection n'échappe pas aux travers du genre « développement-fiction » : comment prévoir l'avenir alors que tant de changements imprévus sont intervenus pendant les quarante années écoulées ! Qu'on se reporte quarante ans en arrière (1970) : le Burkina Faso comptait à peine plus de 5 millions d'habitants, il faisait l'apprentissage de l'indépendance ; la Côte d'Ivoire, en plein expansion, faisait massivement appel à ses travailleurs. Dans le contexte de la guerre froide, la France était son protecteur naturel ; et puis, le premier choc pétrolier, avec ses conséquences géopolitiques majeures, dont le développement du géant nigérian ; localement encore, l'épisode des grandes sécheresses, celui de la révolution sankariste ; à l'échelle mondiale, en 1990, la chute du mur de Berlin, la mise en œuvre des politiques néolibérales et le démantèlement de nombreux services publics. En 2001, l'attentat contre les « tours jumelles » de New York, dont personne n'imaginait qu'en janvier 2013, il se traduirait par l'intervention militaire française au Mali. Au cours de la décennie 2000, les troubles en Côte d'Ivoire, qui ont eu des conséquences majeures pour tant de familles burkinabés, et la course mondiale aux matières premières, dont l'or ; l'informatique qui devient, quand on dispose d'électricité et de réseau téléphonique, un outil de travail indispensable. En somme, au moins une fois par décennie, une « redistribution des cartes », généralement imprévisible, qui a remis profondément en cause les conditions du développement national.

Evènements imprévisibles, sans doute, non prévus, certainement. Mais, pendant que l'agitation du monde se manifeste par ces soubresauts majeurs, se déroulent, silencieusement, des « tendances lourdes », souvent discrètes, qui remodelent, reconfigurent, le paysage du développement. Il en est ainsi de la démographie (le « tsunami » dont les chiffres sont rappelés ci-dessus), de l'occupation de l'espace, de la dégradation des ressources naturelles. En matière d'occupation de l'espace, par exemple, le Burkina a connu d'importants mouvements migratoires internes, des zones densément peuplées du Nord et du Centre vers celles, peu occupées, du Sud Ouest et de l'Est. Comme dans la majorité des autres pays africaines, c'est l'extension des superficies cultivées (et non l'intensification des techniques culturales) qui a permis de faire face aux besoins alimentaires de la population, multipliée par trois entre 1950 et 2010.

Ces tendances lourdes permettent de « baliser l'avenir » : ce sont elles qui vont servir de guide à notre réflexion.

Des espaces à la campagne pour les générations à venir ?

Le Burkina Faso est très diversement habité : le pays mossi est le plus densément peuplé (voir annexes § « paramètres ») mais au Sud Ouest (Hauts Bassins) et à l'Est (le pays Gourmatché) la densité de population était, en 1996, inférieure à 30 habitants / km². Il y a donc des espaces potentiellement disponibles.

Seraient-ils suffisants pour les « nouveaux arrivants », les 30 millions de personnes supplémentaires qui peupleront le Burkina en 2050 ? En formulant l'hypothèse qu'à cette date les deux tiers d'entre eux vivront à la campagne (contre huit sur dix actuellement), cela représentera 20 millions de ruraux de plus qu'actuellement, soit 10 millions d'actifs.

Hors zone cotonnière et irriguée, nous utiliserons les références de la traction animale avec l'emploi de composts améliorés, qui permettent de doubler l'actuelle superficie cultivée par actif (hors maraîchage), soit 1,3 ha. Il faudrait ainsi 13 millions d'hectares cultivables en céréales pour accueillir les « nouveaux arrivants ».

Cela représente 130.000 km², la moitié de la superficie du pays (250.000 km²) ! Encore faut-il tenir compte du fait que, dans la configuration des paysages, une proportion non négligeable des sols n'est pas apte à porter des cultures céréalières, pour des raisons de déclivité, profondeur, texture. Ces références sont insuffisantes en 2050 avec deux habitants sur trois vivant à la campagne. Elles permettent toutefois, comme nous le verrons ci-dessous, d'assurer l'essentiel de la sécurité alimentaire jusqu'en 2025.

On sera donc amené à créer des références alternatives, moins exigeantes en espace d'une part, et avec une proportion plus élevée de citadins, et donc sensiblement plus intensif par hectare et par actif. Nous n'en disposons pas actuellement. Nous y reviendrons dans la troisième partie de cette note (les défis agro-écologiques).

D'ici 2025, l'espace disponible permettra-t-il d'absorber le surcroît de population ? Le Burkina aura 9 millions d'habitants de plus qu'actuellement, soit 7,2 millions de ruraux au taux actuel d'urbanisation, ou encore 3,6 millions d'actifs agricoles, qui auront besoin de près de 5 millions d'has à cultiver (50.000 km²), soit sans doute 80.000 km² d'espace rural⁸. On reste ainsi probablement dans des limites géographiques réalistes, la moitié du Burkina (125.000 km²) pouvant sans doute accueillir 7,2 millions d'habitants, soit un accroissement de densité de population de 58 habitants par km², laquelle passerait alors à une valeur proche de 100. C'est déjà un effort considérable, mais peut-être pas irréaliste et sans doute indispensable.

Les potentialités des références disponibles : des céréales, des viandes, des œufs pour tous en 2025.

La traction animale (asine pour les zones sahéliennes et les familles les plus défavorisées, bovine pour les autres) appliquée sous forme de *zai* mécanisé avec une complémentation minérale légère permet non seulement de satisfaire aux besoins en céréales des familles d'exploitants mais aussi des citadins. Ces pratiques fournissent en plus un excédent céréalier valorisable par l'aviculture villageoise (cf les annexes 2 et 3).

On peut aussi nourrir l'équivalent de trois UBT par actif. Avec l'apport de l'aviculture, on obtient une production de viandes et d'œufs qui satisfait aux besoins ruraux et urbains.

En ajoutant d'autres ressources pour lutter contre la malnutrition comme la culture du *Moringa oleifera* dans les champs maraîchers, les pratiques combinant « traction animale + composts améliorés » ouvrent des perspectives favorables pour des composantes majeures de la sécurité alimentaire.

Les limites à explorer : le lait, les fruits et les légumes, les ressources fourragères

Compte tenu du grave déficit actuel de ressources fourragères, on ne dispose d'aucune référence pour accroître significativement la production laitière⁹ en dehors des zones irriguées et cotonnières. Ce sujet devrait faire l'objet d'études spécifiques.

⁸ Dans l'hypothèse : 60% de l'espace des terroirs cultivables en céréales. On voit au passage l'importance d'une approche « au plus près » de la diversité des paysages agricoles.

⁹ Les zones chaudes et semi-arides présentent des handicaps sévères pour la production laitière ; les alternatives à base de protéagineux y sont particulièrement justifiées.

On en sait heureusement plus sur le maraîchage, qui représente certainement un très gros potentiel, y compris en dehors des actuels bassins maraîchers (bas-fonds aménagés, périmètres maraîchers...). Dans le domaine de l'hydraulique, des techniques culturales et de conservation de très importants progrès sont envisageables. C'est un des domaines privilégiés pour l'utilisation de composts améliorés et enrichis au *Trichoderma harzanium*, compte tenu de leurs propriétés fertilisantes et phytosanitaires.

Les limites environnementales

Les pratiques culturales évoquées ont le mérite de produire des fourrages permettant d'alimenter 3 UBT par actif, soit une de plus qu'actuellement. Ce surplus permettra t'il de diminuer la pression du bétail sur les espaces non cultivés, lesquels, entre 2010 et 2025, seront beaucoup plus restreints ? La densité moyenne de la population rurale étant alors proche de 100, les espaces non cultivés / UBT ne seront alors de l'ordre que de 2 hectares, soit un risque encore plus élevé de surpâturage.

C'est une limite majeure des références disponibles : ne s'appliquant qu'aux espaces cultivés, elles laissent les autres soumis à des risques croissants à un rythme exponentiel.

L'emploi en milieu rural

La mise en œuvre de ces références offre la possibilité de nombreux emplois d'agriculteurs-éleveurs (de l'ordre de 50 au km²) auxquels il convient d'ajouter ceux de forgerons et autres artisans, ainsi que de fabricants de composts améliorés, à raison sans doute de 2 actifs de chacun de ces deux métiers pour 100 ou 200 ménages ruraux. Avec l'accroissement des ressources céréalières, les meuniers verront augmenter leur volume d'activités, ce qui se traduira par des emplois supplémentaires.

Les étapes à franchir : la course contre la montre dans un paysage institutionnel semé d'embûches

« Perrette et le pot au lait » : ce scénario ne manquera pas de venir à l'esprit au vu des étapes à franchir : d'ici 2025, installer chaque année environ 350.000 nouveaux actifs ruraux (3,6 millions en dix ans) , mettre à leur disposition les infrastructures nécessaires, aider à l'installation d'un millier de forgerons et d'autant de fabricants de composts améliorés, assurer la qualification professionnelle des jeunes ruraux.... Une sorte de plan Marshall pour le développement rural, dont heureusement une grande partie des coûts peuvent être assumés par les surcroûts de production attendus.

La seule référence à un plan Marshall soulève de vives inquiétudes. En Europe, celui de 1947 ne s'est mis en œuvre efficacement que dans les pays disposant d'institutions et de compétences professionnelles solides. Que pourrait-il en être au Burkina Faso ?

Et pourtant, à défaut, existe-t-il un scénario qui ne soit pas catastrophique ? En 2025, Ouagadougou et Bobo-Dioulasso peuplées chacune de cinq millions d'habitants, nourris comment ? vivant de quoi ? éduqués et soignés par qui ? Et en 2050, ces effectifs multipliés par deux. Soit, en forçant à peine le trait : d'une côté, des « enfers urbains » (une majorité de jeunes désœuvrés et analphabètes) ; de l'autres, des « déserts ruraux », vidés de la majorité de leurs populations actives, refuges des mères avec leurs jeunes enfants et des personnes âgées, en résidence forcée. Terreau éminemment propice aux extrémismes religieux : le spectre du « Sahélistan », évoqué fin 2012 à l'occasion des évènements du Mali ne risque t'il pas de réapparaître bien avant 2050 ?

3ème partie : les défis d'ordre agro-écologique

Rappel des objectifs :

Nous abordons dans la troisième partie de cette note les acquis et les défis de l'agro-écologie : comment mettre en œuvre les références actuellement disponibles et créer celles de l'après 2025 ? Nous avons en effet constaté dans la partie antérieure que les références dont nous disposons (traction animale, fertilisation localisée, composts améliorés) ne peuvent prétendre contribuer à la sécurité alimentaire que jusqu'en 2025, et qu'elles n'offrent aucune garantie vis-à-vis de la dégradation de l'environnement dans les espaces non cultivés. Au-delà, il faudra disposer de références d'un niveau de productivité des ressources naturelles et du travail très sensiblement plus élevé.

Rappelons en outre que ces réflexions excluent les zones cotonnières et la riziculture irriguée, qui relèvent de problématiques très différentes et ne représentent qu'une fraction de la population agricole et des espaces ruraux.

Les limites des références disponibles

Ne concernant que les sols cultivables en céréales (et bien sûr aussi en légumineuses annuelles), les références disponibles excluent (i) les bas fonds, thalwegs et autres espaces propices aux cultures maraîchères et fruitières, lesquelles constituent un axe majeur de diversification des ressources alimentaires et des revenus, et (ii) les hauts de pente, théâtre de dégradations environnementales majeures, puisque soumis à un surpâturage exponentiel.

Autre limite : il n'y a pas d'enrichissement en matière organique (m.o.) de sols cultivés, dont le taux est actuellement très bas (< 1%) ; les apports en m.o. sont limités à 5 T / ha de composts par an, tous les produits (grains et pailles) étant utilisés, donc « exportés ». Seule source potentielle d'enrichissement en m.o. : les résidus racinaires, qui ne dépassent probablement pas 2 T/ha.

En somme, il s'agit d'une sorte de « modèle de survie », permettant de compenser les déficits nutritionnels, mais pas d'apporter une solution « progressiste » à la gestion des ressources naturelles ni de supporter les besoins alimentaires des populations en 2050.

Quatre objectifs majeurs

Répondre à ces exigences devrait satisfaire à quatre attentes majeures : (i) optimiser le stockage et l'usage des eaux de pluie ; (ii) accroître dans des proportions très importantes les ressources fourragères, (iii) accroître les teneurs en m.o. des sols, (iv) favoriser la vie biologique des sols à l'avantage des cultures.

Ces objectifs se déclinent de façon spécifique dans les trois sous espaces constituant des terroirs, du haut en bas des pentes.

a) L'économie de l'eau

On sous-estime fréquemment les pertes liées au ruissellement, et, de ce fait, la capacité de recharge des nappes quand on arrive à le limiter. On dispose de données sur l'efficacité des

cordons pierreux ; il en existe probablement en ce qui concerne les aménagements de hauts de pente, d'autant que le programme national de gestion des terroirs (PNGT) a réalisé des travaux importants dans ce domaine.

La récupération des eaux de pluie sur les toits des habitations est peu développée, au Burkina comme dans les autres pays sahéliens. Des technologies sont pourtant disponibles, même si leur prix est encore élevé (de l'ordre de 1.000 € pour conserver quelques dizaines de m³). Rappelons que c'est un domaine où les politiques publiques jouent un rôle essentiel, comme le montre le développement des citernes et des retenues collinaires – dans le Nordeste brésilien.

On rappelle ci-dessous les principales technologies disponibles, amplement validées au Burkina Faso, même si leur emploi est encore trop limité, en haut et bas des pentes.

Hauts de pente	Sols cultivables des glacis	Villages	Bas de pente
Retenues collinaires Seuils en gabions	Cordons pierreux Travail superficiel du sol Zaï mécanisé	Citernes	Aménagements spécifiques des bas-fonds

L'autre volet de l'économie de l'eau est la lutte contre le gaspillage et l'évaporation : au Burkina, dans le maraîchage l'emploi des arrosoirs est encore généralisé, et le recours au paillage des planches très limité. Il existe donc d'amples marges de progrès, même en l'absence de goutte à goutte, par ailleurs en plein développement.

b) Les ressources fourragères et la matière organique des sols

Nous associons ces deux thèmes car le facteur limitant de l'accroissement de la m.o. est la quantité de biomasse disponible pour les sols (celle des systèmes racinaires et celle des résidus de cultures laissés sur le sol). Or les pailles sont maintenant systématiquement récoltées par les cultivateurs et gardées à usage fourrager.

Pour accroître les ressources fourragères, deux voies méritent d'être explorées :

- (i) les légumineuses annuelles à vocation fourragère ou à double usage, particulièrement s'il se confirme – les expérimentations sont en cours – que des composts enrichis au *Trichoderma harzanium* favorisent leur développement de façon spectaculaire.
- (ii) l'agroforesterie, avec des légumineuses pérennes comme les *Leucaena leucocephala*, *Cajanus cajan*, *Accacia albida*, *Albizia adianthifolia*, *Albizia lebbeck*, *Gliricidia sepium*, *Samanea saman*, *Dalbergia sissoo*, *Daniellia oliveri* ou encore les *Pilotigma* (pour la pulpe des fruits). Les feuilles du *Moringa oleifera* sont également très appréciées, particulièrement par les volailles. A proximité des bas-fonds, la présence d'une nappe phréatique peu profonde leur permet des conditions hydriques satisfaisantes. Ailleurs, sur les « glacis », les conditions d'adaptation doivent être étudiées ; il existe toutefois des références prometteuses.

On dispose au Burkina Faso de références crédibles en jardins maraîchers, qu'il convient de diversifier, mais on n'en a que quelques unes en champs de cultures vivrières.

L'agroforesterie fournit aux producteurs un surplus appréciable de fourrages aisément récoltables – et de bois -, et elle est susceptible d'enrichir le sol en azote (fixation symbiotique

des légumineuses) et de restituer au sol une biomasse dégradable importante permettant de l'enrichir progressivement en m.o. Rappelons enfin les effets microclimatiques, bien connus, voire documentés. Elle constitue donc une voie à explorer activement, tant en ce qui concerne sa mise en œuvre en conditions paysannes que pour l'étude des synergies et concurrences, dans le sol et au dessus

Le tableau ci-dessous résume les différentes options possibles d'accroissement des ressources fourragères dans les terroirs.

Hauts de pente	Sols cultivables des glacis	Villages	Bas de pente
Recrus naturels, pâturage raisonné	Légumineuses annuelles Agroforesterie	Jardins de case	Fourrages annuels Agroforesterie

c) La vie biologique des sols

Avec les niveaux dramatiquement bas de m.o. de la majorité des sols cultivés (hors champs maraîchers), la vie biologique y est très limitée. Faciliter son développement constitue un des objectifs majeurs de l'emploi des composts. Les conditions d'une fabrication dans de bonnes conditions (composition, aération, arrosage) sont bien maîtrisées par les paysans appuyés par l'ARFA, même si la disponibilité de phosphate naturel (gisements de Kandjari) reste très problématique, dans les conditions commerciales imposées par l'exploitant.

L'ARFA dispose maintenant, en outre, d'un atelier de production de spores de *Trichoderma harzanium* qui lui permet de faire fabriquer par des paysans des composts enrichis avec ce champignon. Des travaux préliminaires, initiés en 2011, ont permis de constater (i) un effet favorable sur les rendements de maïs et niébés et certaines cultures maraîchères, dont les pommes de terre, sans doute attribuables à une meilleure disponibilité de N,P et K, (ii) un effet très positif sur le développement des niébés (volume foliaire et racinaire, nombre et volume des nodosités) et (iii) un effet phytosanitaire sur plusieurs cultures maraîchères (*T.h.* a en effet un rôle antagonique marqué vis-à-vis de plusieurs champignons pathogènes, dont les *Fusarium* et les *Pythium*).

Dès que les propriétés correspondantes auront été confirmées (en cours en 2013), l'ARFA et ses partenaires pourraient se lancer dans la promotion de la fabrication et de l'usage de composts améliorés et enrichis en milieu paysan, maraîcher principalement, mais aussi en cultures vivrières, en application localisée. Les conditions de fabrication en milieu paysan demandent à être testées et validées.

Les limites géographiques

On n'est donc pas démuné d'alternatives pour dépasser les limites majeures des références disponibles pour le court terme. Mais, dans la grande diversité géographique des terroirs burkinabés (des zones semi-arides de la Région du Sahel aux conditions mieux arrosées des Hauts Bassins ; des zones très densément peuplées du Nord du plateau mossi aux zones du Sud Est, qui le sont beaucoup moins), les conditions de leur mise en œuvre sont très diversifiées.

On ne peut donc que recommander une approche territoriale pour la mise en œuvre d'alternatives agro-écologiques, à l'échelle provinciale par exemple (il y a une soixantaine de provinces au Burkina Faso). A cette échelle, la diversité des terroirs et de leur mise en valeur n'est pas trop élevée, et par ailleurs, en termes institutionnels, c'est le lieu de rencontre entre les représentants de l'Etat et les élus locaux. Enfin, c'est également un cadre de coopération décentralisée où le lien social peut jouer un rôle important.

Les contraintes agraires

La mise en œuvre des pratiques évoquée ci-dessus se heurte à deux obstacles majeurs des traditions agraires : les droits lignagers sur la terre et la vaine pâture.

Les premiers mettent la majorité des producteurs (les jeunes en particulier) dans une situation précaire : ils ne disposent d'aucune garantie réelle qu'ils puissent garder l'usage d'un champ où ils auraient apporté une amélioration foncière, en plantant des arbres « utiles » en particulier. Ce que revendique le titulaire du droit lignager c'est de remettre à ses enfants les terres qu'il a reçues de ses ancêtres : l'expérience montre qu'il ne l'abandonne pas sous la contrainte. Complémentairement à d'indispensables dispositions légales, ce n'est qu'une négociation locale qui peut assurer la validité réelle d'un bail plus sécurisant pour l'exploitant. Des négociations de cet ordre seraient en cours en plusieurs endroits, à l'initiative du PNGT et d'autres projets.

Les restrictions à la vaine pâture sont l'objet d'autres âpres négociations ; or, dans le cas de l'agroforesterie, la contrainte est majeure : pas de clôture, pas d'arbres ! Tout ce qui pousse dès la fin de la saison des pluies finit dans l'estomac du premier ruminant de passage. Dans ce cas comme dans le précédent, il faut créer des références locales, d'ordre technique (des haies vives efficaces et peu coûteuses) et social (des négociations conduisant à des accords durables).

Dans les deux cas, la renonciation aux règles coutumières permet un accroissement sensible de ressources (en bois, en fourrages...), ce qui permet d'argumenter la négociation.

En tout état de cause, il s'agit d'obstacles majeurs. Là encore, une approche territoriale proche des acteurs locaux est une condition de succès : ils se connaissent, on peut donc se causer...

La gestion agro-écologique durable des terroirs : une nécessité pressante

L'aménagement des terroirs est ainsi une composante majeure de la démarche agro-écologique dont s'inspirent les innovations dont nous souhaitons mesurer l'efficacité, avec les producteurs et leurs représentants : gestion territoriale des ressources hydriques, agroforesterie, optimisation de la vie biologique des sols au bénéfice des cultures et des ressources naturelles (symbioses, biodisponibilité des nutriments, compétition avec les pathogènes et les ravageurs), gestion sociale des ressources et des initiatives prometteuses. Les antécédents disponibles, bien qu'encore insuffisamment nombreux, permettent de penser qu'on disposera d'outils efficaces pour faire face aux crises alimentaires, fourragères et environnementales.

Combien de temps pour tester et valider des alternatives ?

Le calendrier de croissance de la population ne laisse pas beaucoup de délais : il faudrait disposer dès 2020 d'alternatives validées susceptibles d'apporter une réponse à une partie des « nouveaux arrivants », et qu'elles puissent être généralisées dès 2025.

Traduction pratique : un programme national (régionalisé) de R&D mettant en œuvre ces alternatives en milieu paysan et en stations expérimentales, avec l'appui de laboratoires spécialisés... A décrire, à décliner, à évaluer budgétairement. Les compétences burkinabées dans ce domaine existent, les OP et élus locaux partenaires aussi.

Quelle initiative nationale serait en mesure, avec l'aide de coopérations externes (nombreuses dans ce pays) de mobiliser connaissances, hommes et institutions ? C'est elle que nous appelons de nos vœux.

N'oublions pas que les compteurs tournent : celui des naissances, de la désertification, et qu'ils tournent très vite.

Conclusions

Parler de « tsunami démographique » peut être vu comme offensant pour tous ceux, dont nous sommes, qui pensent qu'il n'y a de richesses que d'hommes ; il n'en reste pas moins que l'accroissement du nombre de bouches à nourrir, de jeunes à éduquer et des superficies à gérer selon des modalités durables représente un défi majeur, sans aucun précédent historique.

L'absence de références agronomiques, zootechniques et agraires susceptibles de relever les défis alimentaires et environnementaux plaide pour une action urgente et massive de R&D sur une base territoriale diversifiée, susceptible de rendre compte de la complexité des situations agraires. La démarche proposée s'inspire des principes de l'agro-écologie (approche territoriale, optimisation des ressources génétiques locales, minimisation du recours aux intrants chimiques, etc..).

AVSF et ses partenaires de la Recherche et du Développement, au Nord comme au Sud, sont en mesure de faire des propositions répondant à ces attentes.

Annexe 1 : données statistiques

Tableau n° 1 : Les défis démographiques

Population 2010 (x 1.000 habitants)	
Totale	16.287
Urbaine	3.257
(et % population totale)	20 %
Rurale	13.030
Agricole (1)	14.992
Actifs agricoles (% des actifs totaux)	6.835 (92)
urbains / actif agricole	0,5
ruraux (2) / actif agricole	1,9
Total / actif agricole	2,4
Défi alimentaire/actif agricole	3,4
Population 2025 (x 1.000 habitants)	25.227
% population 2010	155
Population 2050 (x 1.000 habitants)	46.804
% population 2010	287

Sources : FAO annuaire statistique 2010 ; et NU ESA Population wpp 2000

(1) : agriculture, élevage, forêts et pêches ; (2) population rurale ou agricole, selon les cas

Commentaires méthodologiques :

La population agricole totale et active (au sens de la FAO) inclut les populations de pêcheurs et de forestiers (p.ex. les fabricants de charbon de bois). Dans les pays où la pêche (y compris fluviale) est une activité importante, les familles ne résident pas toujours en zone rurale ; on trouve alors une population agricole supérieure à la population rurale (c'est le cas du Sénégal, du Mali et du Burkina).

Le rapport population (à nourrir) / actif agricole donne la mesure du défi de la sécurité alimentaire nationale. L'actif agricole devant se nourrir lui-même, le défi alimentaire doit donc être augmenté d'une unité.

La distinction entre urbains et ruraux permet de différencier deux types de marchés. Les premiers plus éloignés des zones de production, et donc plus organisés ; les seconds sont plus proches, et donc plus informels.

Commentaires

- (i) En 2010, pour assurer la sécurité alimentaire nationale, un actif agricole doit nourrir 3,4 personnes : lui-même, 1,4 membres de sa famille, et un urbain : les actifs agricoles travaillent donc essentiellement pour nourrir leur propre famille (et leurs animaux). Qu'en sera-t-il en 2050, quand la population totale aura quasi doublé (au Sénégal), ou triplé, comme dans les trois autres pays ? On détaillera ci-dessous (§ 5) les conséquences en matière de productivité du travail agricole..
- (ii) Les taux d'urbanisation sont encore modestes au Burkina, où quatre habitants sur cinq vivent en milieu rural. Selon les données des NU, ils ont peu évolué depuis 2010. La population des villes a crû au même rythme que celui de la population en général.

- (iii) La croissance démographique globale reste très élevée : la population serait multipliée par trois en quarante ans (2010/2050). C'est bien entendu le défi le plus important auquel sont confrontées les populations et leurs gouvernements : comment les nourrir tous convenablement ? les éduquer ? leur offrir des opportunités d'activités rémunératrices ?
- (iv) Le contrôle des naissances, dans des pays dominés par des religions « natalistes », ne résulte pas de politiques publiques, mais de décisions individuelles. Celles-ci, nous apprennent les démographes, sont étroitement liées à l'éducation. Or le taux de scolarisation des filles en milieu rural est encore bas. Le coût annuel de la scolarisation étant d'environ 100 € par enfant (données d'ONG), on mesure l'importance des dépenses qui devraient être affectées à cette cause, par nature prioritaire. A notre sens, elles ne pourront pas être assurées par des transferts des urbains vers les ruraux, ni par l'aide internationale (privée et publique), pas plus à l'avenir – compte tenu des effectifs en cause – que maintenant. Ce sont les valeurs ajoutées issues du milieu rural, et principalement bien sûr des productions agricoles (au sens large) qui devront financer les coûts de l'éducation rurale. A titre indicatif, pour une famille de cinq enfants dont deux ou trois sont actuellement scolarisés, il faudra financer annuellement 200 à 300 € pour qu'ils le soient tous, soit un volume de vente de produits agricoles cinq fois plus élevé, sur la base d'une TVA de l'ordre de 20% !
- (v) On mesure l'importance des défis que le monde rural doit relever : non seulement nourrir ses enfants et approvisionner les citoyens, mais aussi contribuer aux dépenses d'éducation.

Conclusions

Le défi alimentaire se traduit par le fait que chaque actif agricole doit nourrir plus de trois personnes, dont lui-même, ce qui suppose des niveaux de productivité du travail bien supérieurs aux actuels (voir § 5).

A ces exigences alimentaires s'ajoutent celles du financement de la scolarité des jeunes, qui représentent des montants annuels très élevés à l'échelle de chaque famille (> 200 €).

La croissance démographique reste très élevée ; selon les projections des NU, la population aura été multipliée par trois.

Tableau n° 2 : **Les défis nutritionnels**

Nutrition 2006 (par habitant par jour)	
Céréales, féculents, sucres (calories)	2.669
Protéines (grammes)	77
Huiles et graisses (grammes)	99
Population sous alimentée (2006 %)	9
Population infantile sous alimentée à la naissance * moins de 5 ans **	30 (?)

Sources : FAO annuaire statistique 2010 ; UNICEF données par pays

* % de nouveau-nés présentant une insuffisance pondérale à la naissance, (2006-2010*)

** % d'enfants de moins de 5 ans (2006-2010*) souffrant de retard de croissance (OMS), modérée et grave

Commentaires

Les moyennes nationales de nutrition agrègent des catégories sociales très différentes : urbains, ruraux, jeunes, adultes, personnes âgées ; elles peuvent donc masquer des situations spécifiques *. On se limitera donc à constater qu'en termes de disponibilités caloriques le Burkina serait en situation satisfaisante.

Par contre, le pourcentage de la population totale qui est sous alimentée est un indicateur d'alerte : il est proche de 10 %.

En fait, la seule façon d'y voir clair (quelles catégories sociales sont mal nourries ? où se situent-elles dans le pays* ? quelles sont les formes prépondérantes de malnutrition ?), c'est d'avoir recours aux études locales, qui ne manquent pas, surtout dans le cadre de celles concernant la lutte contre la pauvreté.

* Les sous-régions agricoles du pays présentent des caractéristiques très différentes.

Conclusions

Bien qu'il n'apparaisse pas de déficit énergétique moyen, une personne sur dix est sous-alimentée, et ce pourcentage est encore plus élevé pour les enfants (fait confirmé par de nombreuses enquêtes locales). Les défis nutritionnels concernent donc des populations spécifiques, dont certainement les jeunes.

Tableau n° 3 : **Les importations alimentaires**

Importations annuelles de produits alimentaires par habitant (2008 ; US\$)	
Totales	18
Céréales	5
Viandes	-
Importations alimentaires / totales %	11
Coût des importations alimentaires (2008 M.US\$)	273
Valeur des exportations agricoles (2008 M.US\$)	294
Solde import / export agricoles (2008S\$)	+ 19

Sources : FAO annuaire statistique 2010

Commentaires

- (i) Importations par habitant : les importations alimentaires sont encore peu élevées ; elles concernent principalement les céréales (les importations de viande sont négligeables).
- (ii) La balance commerciale agroalimentaire est équilibrée

Conclusions

Les céréales (le blé en l'occurrence) représentent une part importante des importations. Le fait qu'il n'y ait pas d'importations de viandes ne signifie pas que la consommation atteigne des niveaux satisfaisants (voir ci-dessous § 4). Les importations agro-alimentaires sont ainsi principalement destinées à satisfaire les demandes des classes moyennes urbaines (pain, produits alimentaires transformés).

Tableau n° 4 : Contributions de l'agriculture et de l'élevage à la sécurité alimentaire

Disponibilité agricole par habitant* (kgs/an - 2009)	
Céréales	265
Viandes (toutes catégories)	15
Lait	21
Œufs	3
Superficie cultivée par actif agricole (ha - 2009)	
Totale (toutes cultures)	
Céréales (et Rt en T/ha)	0,6 (1,0)
Maraîchages (id)	0,004 (8)
Production par actif agricole (kgs/an -2009)	
Céréales	630
Viandes (ruminants + porcs +volailles)	35
Lait	50
Œufs	7
Effectif du cheptel par actif agricole (unités -2008)	
Bovins	1,3
Petits ruminants	2,8
Porcs	0,4
Volailles	ε

Sources : élaboration de RB à partir des données de la FAO

Commentaires

- (i) En 2009, année relativement favorable du point de vue de la pluviométrie, la production nationale de céréales par habitant est satisfaisante, mais ce n'est pas le cas des viandes (toutes catégories confondues), ni du lait et des œufs, où elle largement inférieure aux besoins nutritionnels (voir § 5).
- (ii) la superficie cultivée par actif est inférieure à un hectare : les activités agricoles sont purement manuelles (absence de traction animale et bien sûr de motorisation).
- (iii) Les rendements en céréales (toutes céréales confondues : mils, sorghos, riz et maïs) sont très modestes. Les cultures maraîchères, par ailleurs très localisées (les producteurs ne représentent qu'une fraction faible des actifs agricoles, de l'ordre de 10%), ne représentent encore qu'une contribution mineure à l'alimentation nationale.
- (iv) la productivité des céréales par actif agricole est de l'ordre de 0,6 T. Rappelons au passage qu'en culture fortement motorisée et technicisée (Europe, USA..) la productivité céréalière par actif peut être mille fois supérieure (10 T/ha x 60 ha par actif).
- (v) En ce qui concerne les viandes, la productivité est également très faible, inférieure à 50 kgs de poids vif. Quand aux œufs, on reste dans des valeurs des plus modestes, masquant d'ailleurs des élevages périurbains qui ne sont pas à proprement parler paysans.
- (vi) Les effectifs moyens de cheptel par actif sont toujours très modestes : ce niveau très faible de capitalisation s'explique par des problèmes sanitaires et par l'insuffisance des ressources fourragères (ou en céréales pour les volailles).

Conclusions

Ces chiffres mettent en évidence les principales caractéristiques des agricultures paysannes sahéniennes : absence d'équipements, modicité des effectifs de bétail, médiocrité des rendements, avec comme conséquence la faiblesse de la productivité par actif, toutes

productions confondues. Echappent à ces caractéristiques les zones cotonnières et rizicoles, très localisée et portant sur des effectifs paysans modestes.

Tableau n° 5 : **Les défis de la productivité du travail**

Base de calcul : Les besoins nutritionnels annuels par habitant en calories et en protéines sont assurés avec 250 kgs de céréales, 75 kgs de viande (poids vif) et 50 litres de lait (ordres de grandeur)

L'absence de données fiables ne permet pas d'évaluer la contribution actuelle des protéagineux à l'alimentation. Elle est certainement encore modeste, bien qu'elle présente un potentiel important, particulièrement en substitution des protéines d'origine animale.

Production par actif agricole / personnes à nourrir (2009 kgs/an)	
<u>Céréales</u> Production par actif Besoins (1) Excédent x Déficit (production % des besoins)	630 850 (74)
<u>Viandes (ruminants +porcs +volailles)</u> Production par actif Besoins (2) Excédent x Déficit (production % des besoins)	35 255 (14)
<u>Lait</u> Production par actif Besoins (3) Excédent x Déficit (production % des besoins)	50 170 (29)
<u>Œufs</u> Production par actif Besoins (4) Excédent x Déficit (production % des besoins)	7 170 (4)

Sources : élaboration de RB à partir des données de la FAO

(1) Nb de personnes à nourrir par actif (cf « les défis démographiques) x 250 kgs/an

(2) Nb de personnes à nourrir par actif (cf « les défis démographiques) x 75 kgs/an

(3) Nb de personnes à nourrir par actif (cf « les défis démographiques) x 50 kgs/an

(4) Nb de personnes à nourrir par actif (cf « les défis démographiques) x 50 kgs/an

Commentaires :

Céréales : au Burkina la productivité du travail est légèrement insuffisante ; à noter qu'il s'agit de moyennes qui agrègent quatre céréales (mil, sorghos, riz, maïs) dont les conditions de culture, et leur localisation géographique sont très différentes. On n'échappe donc pas à différencier les analyses sur la base des zones agro-écologiques.

Viandes : l'élevage paysan est loin de satisfaire les besoins nationaux ; la productivité devrait être multipliée par cinq. Au delà des problèmes sanitaires, incontestables, il faut y voir un déficit grave de ressources fourragères.

Lait : la productivité paysanne devrait être multipliée par trois. Là encore, le déficit fourrager est en cause.

Œufs : la productivité par actif est là encore très insuffisante.

Tableau n° 6 : **La pression des ruminants sur les sols non cultivés**

Les données disponibles au Burkina Faso permettent d'évaluer la superficie non cultivée et l'équivalent en UBT* des effectifs de ruminants de sept provinces représentatives de la diversité agraire de la moitié Nord du pays.

* Unité de bétail tropical, correspondant à un animal de 250 kgs. Les taux de conversion utilisés sont de 0,75 par tête de bovin, 0,10 pour un petit ruminant (données fournies par Philippe Lhoste)

La conversion en UBT des effectifs de ruminants conduit aux valeurs ci-dessous :

	Bovins	Caprins	Ovins	Total UBT
Sanmatenga	175.980	456.616	402 987	
UBT	132.000	45.700	40.200	217.900
Boulkiemde	75 685	548 251	289 793	
UBT	56.700	54.800	29.000	134.500
Sanguie	105 087	323 134	205 146	
UBT	78.800	32.300	20.500	131600
Gourma	108 823	136 278	104 210	
UBT	81.600	13.600	10.400	124.300
Passore	83 872	294 944	187 487	
UBT	63.000	29.500	18.700	111.200
Yatenga	170 020	426 141	345 759	
UBT	127.500	42.600	34.600	204700
Zonoma	23 350	161 398	97 940	
UB	17.500	16.100	9.800	43.400

Source : statistiques officielles

On peut alors calculer le nombre d'hectares non cultivés (JAC) disponibles par UBT, ce qui conduit aux valeurs suivantes :

	Superficie totale (ha)	Superficie cultivée (ha)	Sup.non cultivée (ha)	UBT (u)	SNC (ha) / UGB	Densité de population
Sanmatenga	929.000	117 680	811.000	217.900	3.7	64,4
Boulkiemde	426.800	126 874	300.000	134.500	2.2	118,4
Sanguie	518.300	121 675	396.000	131.600	3.0	57,3
Gourma	1.114.500	89 964	1.024.000	124.300	8.2	27,5
Passore	386.600	84 808	301.000	111.200	3.0	83,5
Yatenga	698.700	143 666	555.000	204.700	2.7	79,2
Zonoma	175.900	24 715	151.000	43.400	3.3	94,7

Source : élaboration de rb à partir des statistiques officielles

Ces valeurs (moins de 3 ha par UBT, sauf pour le Gourma) sont très alarmantes, dans la mesure où les zootechniciens considèrent qu'il faut environ 15 ha de végétation naturelle de ces savanes semi-arides pour alimenter une UBT en l'absence d'autres ressources fourragères

(résidus de cultures). On est donc en régime de surpâturage. On sait qu'il est, avec les prélèvements de bois de feu à usage domestique, à l'origine du processus de désertification.

Ce sont bien entendu dans les provinces à très fortes densités de population (Boulkiemdé, Passoré, Yatenga) que les superficies non cultivées par UBT sont les plus faibles (respectivement 2,2 ; 3,0 ; et 2,7 ha), alors que dans le Gourma, beaucoup moins densément peuplé, elle s'élève à 8,2.

Conclusion

C'est dans le cas des productions d'origine animale (viandes, laits et œufs) que la productivité paysanne s'avère la plus insuffisante par rapport aux besoins : l'augmenter dans des proportions très importantes constitue donc un objectif majeur du développement rural.

La productivité paysanne céréalière pourrait sembler moins préoccupante. Toutefois, dans les zones où la longueur de la saison sèche et la densité de population limitent le potentiel des pâturages naturels, c'est la production agricole qui doit contribuer à l'alimentation des animaux (grains pour les monogastriques et résidus de récoltes pour les ruminants).

La démonstration ayant été faite par AVSF et ses partenaires que des dispositifs de santé vétérinaire de proximité permettent de contrôler les principales pathologies, le facteur limitant majeur est l'alimentation animale, et donc un problème d'accès à des ressources fourragères de la biomasse d'une part et de productivité des cultures de l'autre.

Il faut donc distinguer les zones à faible densité de population (et donc de bétail) des autres, où le recours aux résidus de cultures est essentiel. Or ces différences de densité, qui sont importantes à l'intérieur de chacun des quatre pays, ont des origines historiques bien connues. On est ainsi amené à accorder une grande importance aux approches territoriales.

La productivité du travail agricole doit ainsi contribuer non seulement à la nutrition humaine mais aussi à l'alimentation animale : d'ici 2050, dans les zones à densité humaine élevée, elle doit être alors multipliée par un facteur encore plus élevé, et ceci d'autant plus que les conditions climatiques sont plus sévères. De quel ordre de grandeur ? trois, cinq ou plus, selon les cas ? En tout état de cause, il s'agit d'un défi majeur.

Annexe 2 : paramètres utilisés dans les estimations

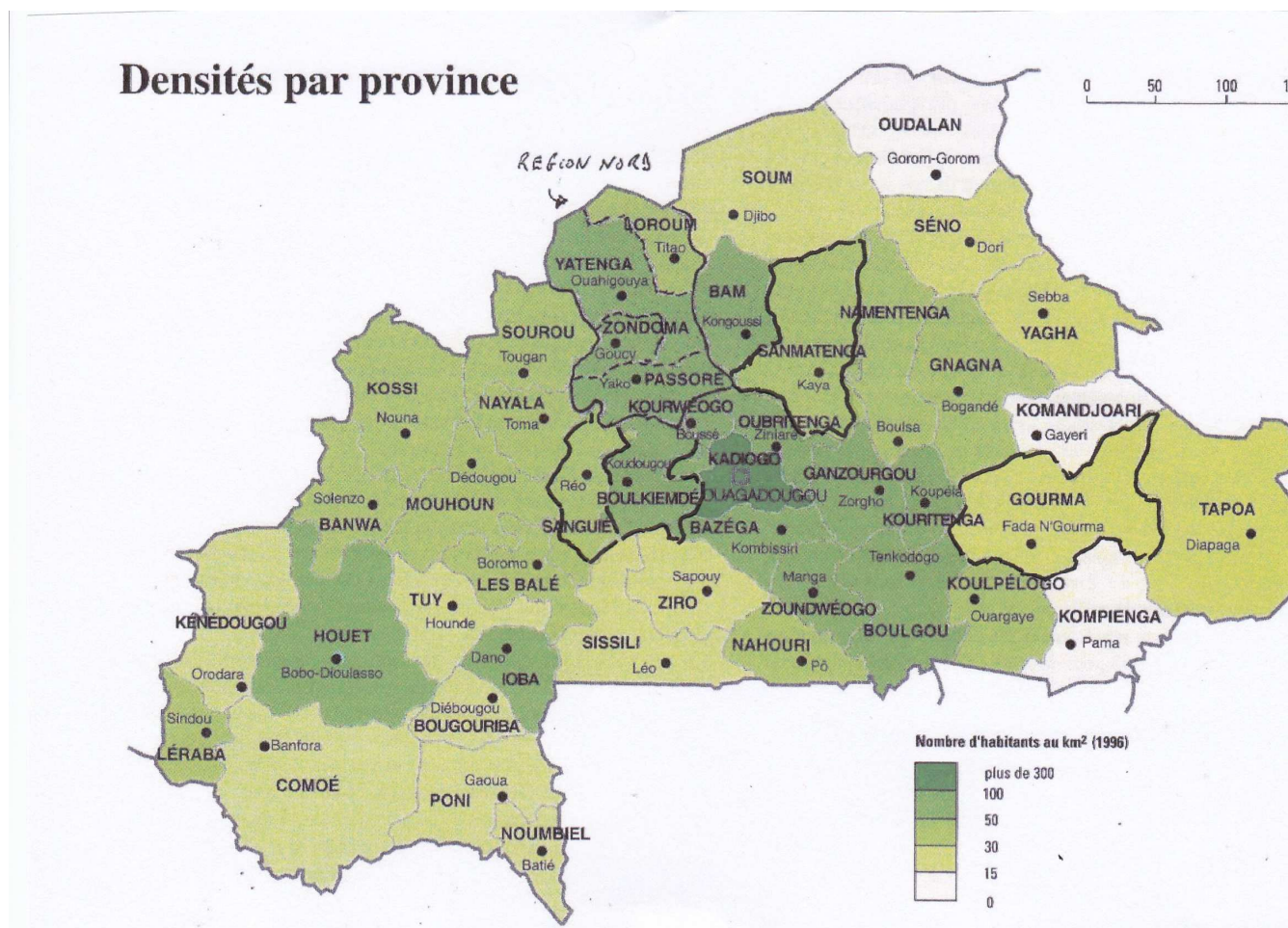
L'occupation de l'espace rural

En 1996 (Atlas Jeune Afrique), une zone connaît une densité de population supérieure à 50 habitants / km². Elle traverse le Burkina du Boulgou (frontière avec le Togo) au Yatenga (frontière avec le Mali). C'est, pour l'essentiel, le « plateau mossi », espace historique de l'empire et de ses royaumes annexes, dont celui du Yatenga. Certaines provinces ont des densités proches de 100 et il est possible qu'elle soit localement plus élevée.

A l'Ouest, dans la boucle du Nouhoum, quelques provinces avec une densité comprises entre 30 et 50 ; c'est aussi le cas, à l'Est, du Sanmatenga et du Gnagna.

Partout ailleurs, au Sud Ouest (Régions des Hauts Bassins), à l'Est et au Nord (Région du Sahel), les densités sont inférieures à 30 hab/km².

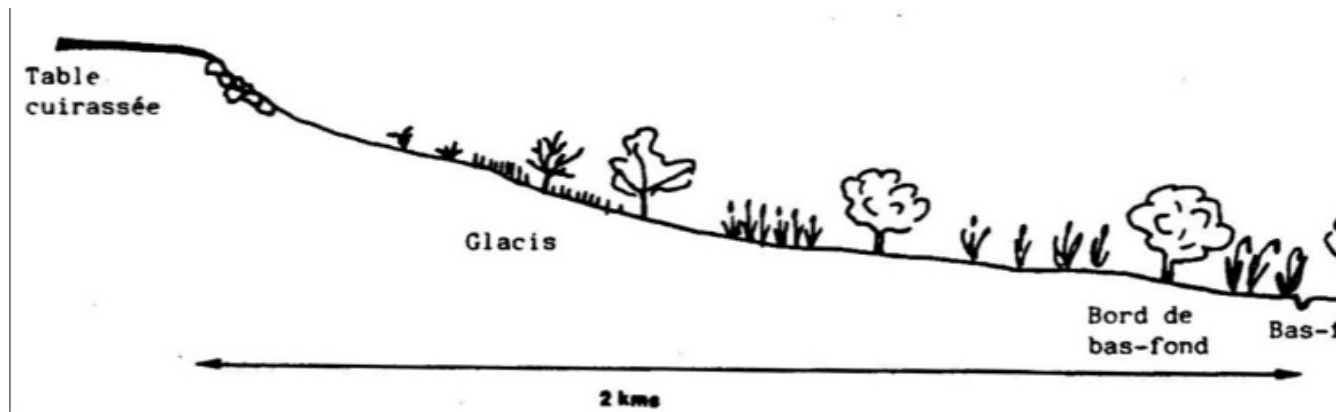
NB : cette occupation de l'espace résulte pour l'essentiel de l'insalubrité chronique des zones forestières (onchocercose, maladie du sommeil, paludisme..), qui a fait préférer les zones de savanes faiblement arborées, exemptes de simulies, de mouches tsé-tsé et de moustiques. A tout prendre, la cohabitation avec les grands fauves (encore nombreux à la fin du XIX^{ème} siècle) était moins dangereuses que celle des insectes vecteurs de maladies incurables. Les défrichements effectués par les Mossis vers l'Ouest, le Sud Ouest et l'Est ont « assaini » ces régions, ainsi que le grand programme de lutte contre l'onchocercose des années 70 et 80.



L'espace « utile » pour les agro-éleveurs

Pour les raisons expliquées ci-dessous, nous estimons qu'un actif agricole peut nourrir lui-même, sa famille et un habitant des villes en travaillant 1,3 has.

L'espace rural est loin d'être totalement cultivable, au sens de la mise en cultures avec des céréales qui exigent de disposer d'au moins un mètre de profondeur de sol (pour des raisons de disponibilité en eau expliquées par ailleurs). Or, selon la configuration des « modelés », une part importante des paysages ne remplit pas ces conditions (faible profondeur, présence de fragments de roches, déclivité). Nous retenons, par prudence, que 60 % seulement de l'espace rural est apte à la culture. Le croquis ci-dessous en donne une illustration :



NB : l'échelle des hauteurs est différente de celle des longueurs ; les tables cuirassées culminent à une centaine de mètres au maximum.

Dans cette hypothèse, de chaque km² (100 has), 60 seulement sont cultivables en céréales. Avec le zaï mécanisé et une complémentation minérale légère (50 kgs/ha de N,P et K en application localisée), un actif agricole peut cultiver 1,3 has de sorgho (cf travaux antérieurs : Zondoma 2006). Les 60 has peuvent donc être cultivés par 46 actifs, correspondant à une population agricole de 92 habitants. En conditions semi-arides (au Yatenga, la pluviométrie moyenne annuelle est de l'ordre de 500 mm), ces pratiques culturales sont compatibles avec une densité un peu inférieure à 100 hab/km².

La production de céréales par actif agricole

Dans ce même système de cultures, on obtient un rendement de sorgho de 1,2 T/ha, soit 1,56 T par actif, soit de quoi nourrir 6 personnes. Avec le niveau actuel d'urbanisation (20 %) de la population totale, un actif rural doit alimenter 3,4 personnes, qui ont besoin de 0,85 T de céréales pour satisfaire leurs besoins énergétiques. Il reste un excédent d'environ 0,7 T de grains. Son utilisation dans l'élevage de volailles permettrait, avec les races rustiques utilisées couramment, d'obtenir 140 kgs de poids vif (taux de conversion grains / viande de 5 : 5 kgs de grains pour produire un kg de viande). Cf en annexe les résultats des travaux conduits dans le Zondoma en 2006.

Les ressources fourragères et les productions animales

Toujours dans ce système de cultures, on obtient 8,5 T/ha de pailles de sorgho, soit 11 T par actif. Nets des besoins pour la fabrication des composts (voir ci-dessous), soit 3,2 T, il reste 7,8 T de pailles, de quoi subvenir aux besoins de 3,4 UBT (Unités de Bétail Tropical) de 250 kgs, soit 850 de poids vif sur pied.

Avec un taux d'exploitation de 10 % (le cas des bovins, pour simplifier) chaque actif produit 85 kgs de viande par an ; s'il est de 20 % (le cas des petits ruminants), cette production s'élève à 170 kgs. La composition moyenne actuelle des troupeaux de ruminants étant de 1,3

bovins et 2,8 petits ruminants (soit l'équivalent de 2 UBT environ), on peut envisager, dans le cas de 3 UBT, une production annuelle de viande à peine supérieure à une centaine de kgs, soit les besoins alimentaires de deux personnes (au lieu de 3,4). Même dans ces conditions de culture, il y a crise fourragère.

L'aviculture (voir ci-dessus) permet heureusement de combler ce déficit de viandes.

Les composts et la fertilisation

Les composts améliorés et enrichis en *Trichodermae harzanium*, en cours d'expérimentation, contribuent à la fertilisation des cultures, probablement par une meilleure disponibilité de nutriments. Ils permettraient ainsi, aux niveaux actuels de productivité, de s'affranchir de la fertilisation minérale.

Leur fabrication en conditions paysannes représente un défi important : cinq tonnes de composts (quantité minimale /hectare) nécessitent de l'ordre de trois tonnes de pailles, une de déchets animaux, et plus d'une tonne d'eau (compte non tenu des pertes par évaporation au cours de la fabrication). Il s'agit là d'un défi majeur : collecter et transporter les pailles et déchets animaux, transporter l'eau, aérer (retournement) les masses correspondantes en cours de fermentation. Il s'agit là d'un futur métier, auquel se livrent déjà certains groupes de femmes, mais dans des conditions très précaires.

Des ressources nutritionnelles : le *Moringa oleifera*

Les travaux conduits récemment au Burkina Faso par diverses ONG montrent que la culture du *Moringa* dans des jardins maraîchers facilite leur entretien – dont l'arrosage – et diminue la pression des ravageurs (une chenille défoliatrice du genre *Zoorna*). Trois arbres adultes (deux ans d'âge) permettant de récolter un kilo de feuilles sèches, on peut contribuer très significativement aux déficits nutritionnels, dans des proportions qu'il conviendra de préciser.

Les emplois en milieu rural :

Trois métiers accompagnent le développement du modèle : les forgerons, les fabricants de composts, les meuniers.

Avec l'appui du CTAA d'Imasgo et de ses partenaires, on dispose de références fiables pour la fabrication des équipements de traction asine : un forgeron dûment équipé et formé peut fabriquer avec un assistant une centaine de kassines par an (deux par semaine), pour un prix de l'ordre de 100 €, tout à fait compatible avec les accroissements de production attendus.

L'ARFA a déjà une longue expérience de la fabrication paysanne de composts améliorés. Il maîtrise également la production de spores de *Trichodermae harzanium*, à une échelle encore artisanale. Le métier de fabricant de composts améliorés reste toutefois à créer ; compte tenu des besoins en pailles de céréales, de déchets animaux et d'eau, ainsi que du travail de collecte et de manipulation, il y a urgence de le tester en milieu réel, en zone maraîchère pour commencer (l'eau est plus facilement accessible, et la clientèle est probablement assurée).

Avec un surcroît notoire de céréales, les meuniers (un métier maintenant présent dans un très grand nombre de villages) verront se développer leurs activités, et sans doute les emplois qui y sont liés.

Annexe 3 : le zaï mécanisé

La pratique du zaï mécanique par les paysans innovateurs du Nord et du centre du Burkina Faso¹⁰.

Albert BARRO, Victor HIEN, René BILLAZ, Issaka KABORE et Salfo KONKISSERE

Résumé :

Dans les régions Centre et Nord du pays, les sols dégradés de type zipellé occupent des superficies de plus en plus importantes. Ce phénomène, lié à la progression démographique des hommes et des troupeaux, contribue à diminuer les surfaces agricoles utiles. Cette situation est d'autant plus préoccupante que le manque de terre arable conduit les agriculteurs à l'immigration.

La restauration des sols dégradés par la pratique du zaï manuel s'avère insuffisante car elle est lente et demande beaucoup de main d'œuvre. La pratique du zaï mécanique est encore méconnue des producteurs. Face à cette situation l'INERA, le PDCL/SAZ (Projet de Développement des Capacités Locales en matière de Sécurité Alimentaire dans le Zondoma), le CFFA (Centre de Formation des Formateurs Agricoles) de Kamboinsé et l'association ACE-RECIT, avec la collaboration technique et financière de partenaires du Nord ont entrepris la diffusion du zaï mécanique en traction animale (asine et bovine) auprès de producteurs innovateurs encadrés par le PDCL/SAZ dans les villages de la province du Zondoma ainsi qu'avec les groupements villageois de Sabouna (Yatenga) et d'Imasgo (Boulkiemdé).

La mise en place de champs écoles a permis aux producteurs et à leurs voisinages de connaître cette pratique et de l'appliquer. La profondeur moyenne de travail est de 12,0 cm sur le zaï mécanique, alors que celle du zaï manuel est de 8,3 cm. La rugosité du sol est accrue avec la présence de mottes. L'humidité est plus importante sur les parcelles de zaï mécanique que de zaï manuel.

Par rapport à l'absence de culture en sol non travaillé, les rendements de sorgho sont de l'ordre de 400 kgs/ha en travail manuel et 800 en culture attelée. L'addition d'une « micro dose » d'engrais minéral NPK augmente dans les deux cas les rendements de 400 kgs. Dans cette dernière version, la productivité du travail est 24 fois supérieure à celle du zaï manuel sans complémentation minérale. La production de pailles suit les mêmes proportions (5,5 T/ha en zaï manuel conventionnel, 8,5 en zaï mécanique avec complémentation minérale).

¹⁰

INERA 2006 miméo.

Les producteurs trouvent la pratique efficace et souhaitent avoir l'équipement et l'appui technique nécessaire à sa mise en œuvre.

Références bibliographiques

- 1 ARFA, CRREA Est (2005) : «Projet de mise au point et test d'application d'un compost enrichi à l'engrais biologique ORCA : rapport final » ARFA Fada N'Gourma, 15 p
- 2 AVSF (2011) : « Développement de l'aviculture villageoise en Afrique de l'Ouest : vingt ans d'expérience au Togo, au Mali et au Sénégal : bilan et perspectives » Lyon 2011.
- 3 BA Amadou M., DIEDHIOU Abdala G, PRIN Yves, GALIANA Antoine and DUPONNOIS Robin (2010) : « Valorisation des symbiotes ectomycorhiziens associés aux essences forestières exotiques d'intérêt économique pour améliorer les performances des programmes de reboisement en Afrique tropicale » Ann. For. Sci. Volume 67, Number 3, May 2010
- 4 BARRO A., HIEN V., BILLAZ R., KABORE I. et KONKISSERE S. (2007) : « La pratique du zaï mécanique par les paysans innovateurs du Nord et du centre du Burkina Faso » FRSIT Ouagadougou 15 p.
- 5 BARRO A., ZOUGMOURE R., MARAUX F., DUGUE P. (2007) : « Etude de cas sur la récupération des sols dégradés dans le plateau central du Burkina Faso : un chemin vers une agriculture durable » INERA Ouagadougou, 17 p.
- 6 BILLAZ R., DIALLO I., TOURTE R. (1981) : « La recherche appliquée au service du développement rural régional : l'exemple du Yatenga en Haute Volta » IFARC-GERDAT
- 7 BILLAZ R. (2012) : « Lutte contre l'aridité climatique au Burkina Faso ; quarante ans de recherche et d'appui au développement ; bilan et perspectives » AVSF / RURALTER
- 8 BOTONI Edwige, REIJ Chris (1989) « La transformation silencieuse de l'environnement et des systèmes de production au Sahel » CIS Amsterdam, CILSS
- 9 DEMBELE Y. & SOME L. (1991) : « Propriétés hydrodynamiques des principaux types de sol du Burkina Faso » in *Soil Water Balance in Vie Sudano-Sahdian Zone* (Proceedings of the Niamey Workshop, February 1991). IAHS Publ. no. 199, 1991. INERA,
- 10 DUGUE P. (1989) : « Possibilités et limites de l'intensification des systèmes de culture vivriers en zone soudano-sahélienne : le cas du Yatenga au Burkina Faso » Thèse de docteur-ingénieur. ENSAM Montpellier
- 11 MARCHAL J.Y (1983) . « Yatenga : « Dynamique d'un espace rural soudano-sahélien » ORSTOM Paris 1983
- 12 OUEDRAOGO E. (2004) : « Le compostage pour l'amélioration de la fertilité des sols et la production agricole au Sahel » ; CEAS Ouagadougou

- 13 RAZIKORDMAHALLEH I., "Effect of Inoculation of *Trichoderma harzianum* on the Rate of Sugarcane Bagasse Decomposition and Produced Compost Enrichment". Dept of the Environment, Hemmat Highway, Centre of Environmental Research, Soil Dept, Tehran, 9821, Iran,
- 14 REIJ Chris; THIOMIANO Taladidia (2003) : « Développement rural et environnement au Burkina Faso La réhabilitation de la capacité productive des terroirs sur la partie Nord du Plateau central entre 1980 et 2001 » Rapport de synthèse mai 2003 GTZ/Patecore ; USAID
- 15 RUDRESH, D L.; SHIVAPRAKASH, M K.; PRASAD, R D (2005) . "Tricalcium phosphate solubilizing abilities of *Trichoderma* spp. in relation to P uptake and growth and yield parameters of chickpea (*Cicer arietinum* L.)". Canadian journal of microbiologie,) Volume 51, Number 3, , pp. 217-222(6).
- 16 SAGNON S. (2005) : " Rapport d'activités de R/D INERA/ARFA : suivi de la production et du test d'application du compost enrichi à l'engrais biologique ARFA » INERA Ouagadougou.
- 17 SAWADOGO H., Bock L., LACROIX D. , ZOMBRE N. P. (2008) : « Restauration des potentialités de sols dégradés à l'aide du zaï et du compost dans le Yatenga (Burkina Faso) » ; Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 2008 12(3), 279-290
- 18 SHARON E., CHET I. and SPIEGEL Y.. (2009 : "Improved attachment and parasitism of *Trichoderma* on *Meloidogyne javanica* in vitro" ; European Journal of Plant Pathology) Volume 123, Number 3.
- 19 WEREME Aïssata, OUEDRAOGO Alfred, BILLAZ René (2003) : « La traction asine en milieu rural du plateau central du Burkina Faso » communication à l'atelier des résultats de l'ATP « traction animale » XI 2003 Bobo Dioulasso