



Mise en œuvre de l'approche écorégionale dans les montagnes du  
bassin du Fleuve Rouge (Vietnam)<sup>1</sup>  
Le projet Systèmes Agraires de Montagne (SAM)

Jean-Christophe Castella<sup>a</sup>, Olivier Husson<sup>b</sup>, Le Quoc Doanh<sup>c</sup> et Ha Dinh Tuan<sup>c</sup>

<sup>a</sup>*Institut de Recherche pour le Développement, 213 rue Lafayette, 75480 Paris 10, France et  
Institut International de Recherche sur le Riz, Los Banos, Laguna, Philippines*

<sup>b</sup>*Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD),  
Programme GEC, TA 74/09 Av. Agropolis, F34398 Montpellier Cedex 5, France.*

<sup>c</sup>*Vietnam Agricultural Science Institute (VASI), Thanh Tri, Hanoi, Vietnam*

---

**Résumé**

L'idée maîtresse de l'approche écorégionale est d'appliquer à de larges domaines géographiques des résultats de recherche obtenus localement, dans le domaine de la gestion des ressources naturelles. Au Vietnam, de nombreux programmes de recherche - développement se proposent de comprendre les dynamiques agraires et forestières à l'échelon régional; cependant, leurs efforts de recherche ne parviennent que rarement à trouver des applications pour le développement au-delà de l'échelle locale. Cette situation est due principalement: (i) aux problèmes méthodologiques de transfert d'échelle depuis la parcelle et l'exploitation agricole jusqu'à l'échelon régional, (ii) à la complexité des processus agroécologiques en jeu, et (iii) à l'absence de cadre institutionnel approprié pour traiter et mettre en œuvre ces activités d'intégration. Le projet Systèmes agraires de montagne (SAM) s'attache au développement de méthodes de recherche innovantes pour rendre opérationnelle l'approche écorégionale. Le défi scientifique de ce programme est de prendre en compte les trois grandes caractéristiques des dynamiques agraires des montagnes du Vietnam, qui sont: (i) l'extrême diversité de l'environnement biophysique et socio-économique, (ii) le rythme soutenu du changement que la plupart des méthodes traditionnelles ne peuvent suivre, (iii) l'importance des influences extérieures sur les transformations régionales (politiques agricoles, migrations de la main-d'œuvre, marchés d'exportation, etc.). Le développement d'une base de connaissances sur les zones montagneuses du bassin du Fleuve Rouge a pour but de faciliter l'émergence d'une plate-forme de négociation entre les acteurs du développement régional et gestionnaires des ressources naturelles, réunissant scientifiques, vulgarisateurs, paysans et décideurs. Les méthodes fondées sur l'approche système sont conçues pour permettre de suivre et de comprendre les dynamiques agroécologiques et socio-économiques à des échelles complémentaires, allant de la parcelle et de l'exploitation agricole jusqu'à l'échelon régional.

*Mots clés* : approche écorégionale, transfert d'échelle, intégration disciplinaire, gestion des ressources naturelles, base de connaissances, montagnes, Vietnam

---

**1. Introduction**

*1.1. Des problèmes de  
développement aux défis  
scientifiques*

La décollectivisation de l'économie, les redistributions foncières et les réformes politiques sont les moteurs des changements rapides et profonds de l'utilisation des terres

au Vietnam depuis la fin des années 80. Les transformations techniques, économiques et sociales modifient les dynamiques d'utilisation des terres, de production agricole et de gestion des ressources naturelles. Les écosystèmes fragiles des montagnes sont menacés par le recul des zones forestières et le développement de pratiques agricoles non durables. Par ailleurs, la redistribution des terres de pente accentue la différenciation

---

<sup>1</sup> Article publié en 1999 dans *Cahiers de la Recherche-Développement*, **45**, 114-134.

entre les paysans et crée des tensions sociales entre des individus qui dépendent pour leur survie et leur développement des mêmes ressources naturelles. Malheureusement, ces transformations dans l'utilisation des terres se produisent souvent sans que l'on connaisse ou puisse prédire leur impact écologique, agronomique et social à moyen et long terme.

De nombreux auteurs ont décrit les caractéristiques générales des zones de montagne du Vietnam et ont montré combien il est difficile de briser le cercle vicieux de la pression d'une population croissante, de la dégradation de l'environnement, de l'appauvrissement et de la marginalisation des groupes minoritaires (Dao The Anh et Jésus, 1995; Eeuwes, 1995; Kerkvliet et Porter, 1995; Le Trong Cuc et Tran Duc Vien, 1995; Rambo *et al.*, 1995; Rossi, 1995; Bal *et al.*, 1997; FARM, 1997). Une contribution récente de Donovan *et al.* (1997) à la compréhension du développement des montagnes du Nord-Vietnam a classé les problèmes de ces zones en sept catégories:

- contraintes physiques (terrain accidenté et pentes raides, accès difficile, sols acides pauvres, précipitations importantes, répartition inégale des pluies dans le temps et dans l'espace, etc.);
- contraintes environnementales (déforestation, érosion, inondations, etc.);
- contraintes d'infrastructures (réseaux de communications et de transports faiblement développés, etc.);
- contraintes économiques (agriculture de subsistance, accès limité au marché, etc.);
- problèmes liés à la pression de population (taux de croissance rapide, migrations, taux élevé de chômage, etc.);
- contraintes culturelles (faible niveau d'instruction, dialectes différents, relations conflictuelles entre groupes ethniques, etc.);
- contraintes intellectuelles (connaissances scientifiques insuffisantes sur les zones de montagnes, croyance en un plan de développement unique pour l'ensemble des montagnes).

Ce dernier point est considéré comme un problème majeur pour le développement d'une vision commune de la gestion des ressources naturelles. Tous les essais

d'application d'un modèle uniforme, conçu la plupart du temps pour des zones de delta plutôt homogènes, se sont révélés désastreux dans les systèmes sociologiques et écologiques extrêmement variés des montagnes.

Des problèmes méthodologiques et conceptuels s'ajoutent aux six premiers problèmes de développement, lorsqu'il est question de l'environnement spécifique des montagnes. Les programmes de recherche se heurtent à trois obstacles majeurs qui rendent inappropriées les approches traditionnelles.

Tout d'abord, l'extrême diversité, tant écologique que sociale, est une contrainte majeure pour la généralisation d'études locales à des niveaux plus larges d'intégration. Cette grande diversité crée une image très complexe, où il devient extrêmement difficile d'identifier un district, un village, ou même un village représentatif de quoi que ce soit. Cette grande hétérogénéité entraîne des problèmes méthodologiques majeurs pour les procédures d'échantillonnage, de collecte des données et d'extrapolation des résultats obtenus localement. Dans ces conditions, «aucun plan de développement unique ne peut être largement applicable» (Rambo, 1997).

Les changements très rapides survenus dans la région, surtout depuis la décollectivisation de l'économie, la redistribution foncière et les réformes politiques de la fin des années 80, ont profondément modifié les relations de la population avec son environnement, ainsi que les interactions entre acteurs à propos de leur environnement. Dans ce contexte de changements rapides, les résultats de la recherche peuvent être obsolètes et/ou sans objet avant même d'avoir été publiés, si les méthodes ne peuvent s'adapter en permanence à cet environnement très dynamique. Le défi majeur qu'ont à relever les programmes de recherche est donc de rester en phase avec les changements agroécologiques et socio-économiques rapides, s'ils veulent rester en adéquation avec les problèmes du développement.

Enfin, les influences extérieures jouent un rôle primordial dans les transformations des zones montagneuses du bassin du fleuve Rouge. Les études qui portent sur le développement rural dans les montagnes ne sauraient ignorer les influences extérieures

telles que les politiques nationales, l'attraction des marchés chinois ou occidentaux, etc., faute de quoi elles seraient rapidement hors sujet. La recherche enracinée localement a besoin d'intégrer des perspectives plus larges, lorsqu'elle pèse les avantages et les inconvénients respectifs des changements technologiques ou institutionnels qui sont proposés. En effet, des conflits apparaissent souvent entre les différentes échelles spatio-temporelles. Il s'ensuit que, malgré la volonté exprimée par chaque projet de gestion des ressources naturelles dans les montagnes du bassin du fleuve Rouge de parvenir à une compréhension des dynamiques agraires et forestières à l'échelon régional, les travaux de recherche ne réussissent pas à aller au-delà des échelles locales. Cette situation est due principalement aux problèmes méthodologiques (prise en compte de la grande diversité et du rythme soutenu des changements) et à l'absence de cadre institutionnel approprié pour développer des activités d'intégration de ce type. Le défi lancé à la recherche en gestion des ressources naturelles dans les montagnes du Nord-Vietnam consiste donc à développer de telles méthodes, à faciliter le processus d'apprentissage collectif et à soutenir les mécanismes de négociation au sein de la population locale pour l'aider à trouver sa voie vers un développement durable.

### 1.2. Un nécessaire changement de paradigme

#### L'hétérogénéité, source d'information

Les scientifiques cartésiens réduisent la réalité à ses parties élémentaires que l'on peut supposer homogènes (*ceteris paribus*), les environnements uniformes étant plus faciles à appréhender. Mais ils ont alors besoin de reconstruire le système dans toute sa complexité pour trouver des applications à leurs résultats. La solution de facilité pour élargir le domaine d'application de leur recherche a consisté à rendre leur environnement plus uniforme, ce qui a souvent des conséquences désastreuses, comme l'a montré Giampietro (1997). Pour ces scientifiques, les facteurs qui entraînent une variation non souhaitée sont considérés comme des perturbations ayant des conséquences fâcheuses sur l'analyse des expérimentations en milieu réel.

Quelques auteurs donnent toutefois de la variabilité une autre interprétation, lui attribuant une signification totalement nouvelle et une connotation explicitement positive (De Steenhuijsen Piters, 1995). La biodiversité et la sociodiversité sont désormais réhabilitées par la communauté scientifique, car elles se sont révélées précieuses par leur capacité à s'adapter à un environnement incertain et changeant rapidement (Altieri, 1993). Mais les travaux visant à identifier et définir les facteurs qui causent la variation restent fragmentaires. Priorité devrait être donnée au développement d'une telle approche, et la variation devrait être traitée comme un objet de recherche et non comme un résidu statistique, de façon à pouvoir déterminer son importance objective et en tirer des informations essentielles (De Steenhuijsen Piters, 1995).

Les approches systèmes fournissent des méthodes, des concepts et des outils pour intégrer les différentes facettes d'une image complexe, traiter des niveaux hiérarchiques et des systèmes caractérisés par un haut degré de diversité. Elles peuvent aider à tirer parti de la grande hétérogénéité spatiale de l'environnement montagneux du Nord-Vietnam.

#### Créer une passerelle entre «sciences de la nature» et «sciences sociales»

Le problème de la durabilité concerne l'évolution d'écosystèmes en interaction avec des sociétés qui comptent sur ces écosystèmes pour leur développement. Lorsqu'on parle d'évolution sur le long terme, on élargit implicitement l'échelle spatio-temporelle pour englober de plus vastes zones qui recouvrent plusieurs secteurs d'activité et groupes sociaux, concerne les générations futures, et d'autres sociétés et écosystèmes éloignés dans l'espace mais qui interagissent au travers du commerce et des communications (Giampietro et Pastore, 1997). Comme le niveau d'agrégation auquel surgissent les problèmes environnementaux se déplace vers le haut, les systèmes de régulation doivent être créés au niveau approprié pour être compatibles avec les niveaux inférieur et supérieur. Par exemple, l'utilisation croissante de ressources naturelles limitées pousse l'interdépendance sociale jusqu'à l'échelon écorégional, ce qui débouche sur des conflits et sur le besoin de négociations quant au

partage des ressources à ce niveau. Le défi scientifique consiste donc à intégrer des perspectives multiples pour concilier les intérêts en conflit et arriver à un accord quant à l'utilisation des ressources naturelles aux niveaux complémentaires: de la parcelle à l'écorégion<sup>2</sup>. Au-delà de la question de savoir comment les individus interagissent avec leur environnement, il est devenu de plus en plus important de savoir comment ils interagissent ensemble à propos de leur environnement.

Malheureusement, les sciences dites «dures» - les sciences naturelles - ne peuvent pas répondre à la dernière question (Röling, 1994), malgré les avancées majeures dans le développement agricole qu'elles ont permis par le passé. Les sciences dures sont fondées sur l'hypothèse que les systèmes, définis sans ambiguïté par leurs limites, fonctionnent sur la base de lois naturelles (Rabbinge *et al.*, 1994). D'après ce paradigme, le rôle des chercheurs est de découvrir la vérité, de dévoiler les secrets de la nature. Les modèles de simulation explorent les états futurs du système selon différents objectifs humains (de Wit *et al.*, 1988; Rabbinge et van Latesteijn, 1992; van Keulen, 1993). Les individus sont censés maximiser des fonctions d'utilité et les chercheurs indiquent le meilleur moyen technique d'atteindre leur objectif. Ce type de raisonnement a fait ses preuves dans un contexte productiviste, avec transfert linéaire des savoirs des chercheurs vers les vulgarisateurs puis vers les utilisateurs finaux. Mais il a montré ses limites lorsqu'il a été étendu à l'échelle écorégionale pour la gestion des ressources naturelles. Les sciences dures peuvent dire si un écosystème est menacé mais ne peuvent pas imposer aux acteurs des solutions ou des politiques toutes faites. Les individus doivent interagir au niveau d'agrégation pertinent pour trouver leur propre voie vers une gestion plus durable des ressources naturelles.

<sup>2</sup> On définit une écorégion par la convergence de contraintes et d'objectifs d'une population vivant dans une zone géographique donnée et gérant ses ressources naturelles: «une zone occupée par des sociétés humaines, dont les activités résultent de (i) leurs propres objectifs, (ii) ressources (surtout des ressources naturelles) qu'elles peuvent mobiliser pour satisfaire leurs besoins, (iii) relations d'échange ou de concurrence existant au sein et entre ces sociétés, et (iv) leurs règles et processus de régulation» (Manichon, 1998).

Le type de recherche nécessaire pour faciliter les négociations entre les acteurs repose sur un paradigme différent de celui des sciences dures. Les systèmes *soft* (Checkland, 1981; Röling, 1994) sont basés sur l'hypothèse que les individus construisent leurs propres réalités par apprentissage au cours de processus sociaux. Le savoir produit par des acteurs humains transforme les perceptions, puis les actions d'autres individus dans la société. La durabilité est donc liée étroitement à la perception que les individus ont de leur environnement et à la capacité qu'ils ont ou non à créer des plates-formes d'interaction entre eux pour prendre des décisions concertées au sujet de cet environnement (Dent *et al.*, 1994; Darré, 1996; Röling, 1996). Le rôle de la recherche est alors de rendre visibles les problèmes, d'apporter des informations pour faciliter l'émergence de plates-formes de négociation au niveau d'agrégation voulu (par exemple, des problèmes diagnostiqués à l'échelon de l'exploitation qui doivent être résolus à l'échelon du bassin versant). Les deux approches que nous présentons ici ne sont pas mutuellement exclusives, elles sont complémentaires (Figure 1).

La durabilité est une caractéristique émergente de ce système couplé (Röling, 1994). Les chercheurs en sciences naturelles et sociales devraient donc travailler ensemble pour développer de nouvelles méthodes visant à rendre les voies d'amélioration visibles à partir d'une image écorégionale complexe (Rabbinge, 1995; Dent, 1996; Manichon, 1996). Mais l'image ne peut pas être simplifiée en supprimant les acteurs. Cela conduirait à fournir des scénarios aux décideurs sans les clés pour les mettre en œuvre. Les dimensions sociales et culturelles de la durabilité sont déterminantes, non seulement pour la prise de décision, dernière phase du processus d'apprentissage collectif, mais dès la première phase de formulation du problème (c'est-à-dire description du système, limites spatiales et temporelles, perceptions du problème par les acteurs, etc.). Les différents acteurs, scientifiques compris, devraient mettre au point d'une manière interactive une vision commune de la gestion des ressources naturelles à l'échelon écorégional, qui déboucherait sur de nouveaux indicateurs, des procédures de suivi en commun, des systèmes d'information et des solutions concrètes pour l'action.

Paradigme des sciences naturelles	↔	Paradigme des sciences sociales
		Épistémologie
Positivisme (la réalité existe indépendamment de l'observateur)	↔	Constructivisme (la réalité est construite par l'observateur)
Plate-forme « hard » (de Wit, Rabbinge, van Keulen, etc.)	↔	Plate-forme « soft » (Checkland, Darré, Röling, etc.)
		Outils et modèles de simulation
Modèles exploratoires (systèmes techniques / répétables)	↔	Modèles heuristiques (modèles agro-éco-socio / uniques)
Évolution depuis les modèles plantes jusqu'aux prototypes pour exploitations pionnières	↔	Évolution depuis l'appui aux paysans en terme d'aide à la décision jusqu'aux laboratoires virtuels multi-agents
		Caractéristiques principales
Modèles génériques → universels	↔	Systèmes d'appui à la négociation → spécificité de lieu
Longue durée de vie des modèles	↔	Évolution : obsolètes dès qu'ils sont présentés aux acteurs pour validation
Transfert linéaire des savoirs des scientifiques aux vulgarisateurs puis aux paysans	↔	Processus itératif, interactif de facilitation de l'apprentissage collectif
Innovations pilotées par les scientifiques	↔	Découverte, interactions entre acteurs
Rigueur scientifique	↔	Pertinence pour le développement

*Figure 1. Complémentarité des paradigmes des sciences naturelles et sociales pour une gestion durable des ressources naturelles*

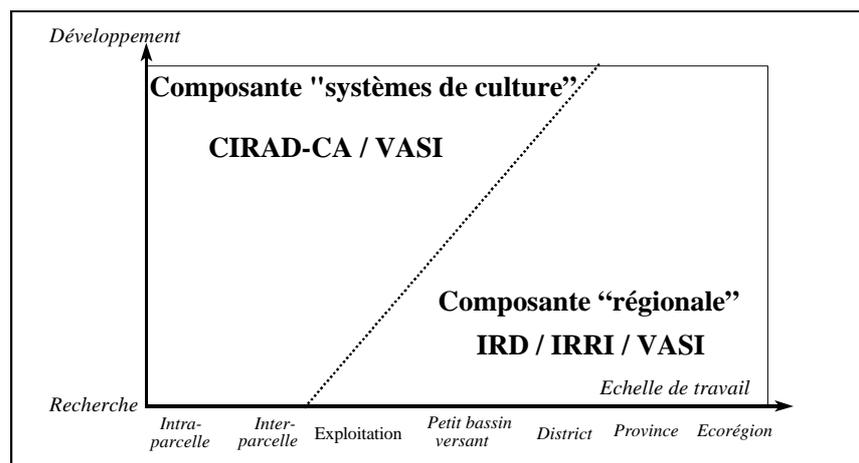
## 2. Le projet Systèmes agraires de montagne: approche et méthodologie

Le projet Systèmes agraires de montagne (SAM) a été conçu comme une réponse au défi présenté ci-dessus: mettre en œuvre l'approche écorégionale dans les montagnes du bassin du fleuve Rouge. Comme l'illustre la Figure 2, le projet associe les organismes de recherche suivants: VASI (*Vietnam Agricultural Sciences Institute*), CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement), IRD (Institut de recherche pour le développement) et IRRI (*International Rice Research Institute*). Il est conduit en étroite collaboration avec divers organismes vietnamiens (TNAFC: *Thai Nguyen Agroforestry College*, NIAPP: *National Institute for Agricultural Planning and Projection*, NCST: *National Center for Natural Sciences and Technologies*, Services agricoles départementaux et provinciaux), européens (GRET: Groupe de recherche et d'échanges technologiques) et internationaux (CIAT: *Centro Internacional de Agricultura Tropical*, ICRAF: *International Center for Research in Agroforestry*).

Le projet SAM associe des études de cas sur un nombre limité de sites au développement d'une base de connaissances sur la gestion des ressources naturelles dans les montagnes du bassin du fleuve Rouge. Ces études de cas permettent:

- de se confronter avec les réalités locales et les contraintes réelles de travail, et donc de devenir des partenaires réels dans les discussions avec d'autres groupes impliqués dans les plates-formes de communication sur la gestion des ressources naturelles;
- de combler le vide de recherche existant entre les disciplines, les approches et les sites, en complément des activités existantes;
- de développer des outils méthodologiques adaptés à la gestion des ressources naturelles locales et aux problèmes de développement socio-économique.

Ces études interdisciplinaires conduites sur les différents sites de recherche-développement fournissent des données empiriques qui alimentent la base de connaissances. Ces informations détaillées et mises à jour sont essentielles pour que la base de données soit plus qu'un inventaire descriptif de données statistiques.



*Figure 2. Cadre institutionnel du projet SAM : un continuum à travers des échelles et des activités de recherche et de développement, grâce à des mécanismes de partenariat*

### 2.1. Des études de cas interdisciplinaires pour une compréhension globale des réalités locales

Sur chaque site, une étude complète des changements d'utilisation du sol (de l'échelon de la parcelle et de l'exploitation jusqu'à l'échelon régional) s'articule avec une recherche plus appliquée sur le développement de systèmes de cultures durables sur terrains en pente et avec des activités de vulgarisation sur le développement participatif de l'agroforesterie et l'apprentissage en communauté.

#### Les objectifs

Les objectifs des études de cas sont au nombre de cinq:

- *caractérisation* et représentation de la variabilité entre parcelles et à l'intérieur d'une même parcelle, jusqu'à l'échelle du bassin versant, ainsi que de la diversité des systèmes de culture et des systèmes d'exploitation; inventaire et suivi des ressources naturelles, ainsi que des flux de produits, d'individus et d'informations; identification et classification des facteurs limitant une augmentation durable de la production;
- *compréhension* des processus de production, d'intensification et de diversification agricole, de différenciation des systèmes d'exploitation, de dégradation des sols, de déforestation, d'épuisement des ressources, de mise en œuvre de politiques agricoles, d'évolution des filières, etc.;

- *adaptation des méthodes de recherche* à une grande hétérogénéité biophysique (en tirant profit de cette diversité) et à un environnement technique et économique extrêmement dynamique évoluant rapidement;
- *conception, essai et vulgarisation d'innovations organisationnelles et technologiques* visant à améliorer la productivité de l'ensemble du système tout en préservant la base de ressources et le développement socio-économique;
- *formation des partenaires* à l'approche systémique et à la recherche en milieu réel dans ces conditions de recherche. *Apprentissage collectif* d'une gestion des ressources naturelles plus durable.

#### La sélection des sites

Différents critères ont guidé la procédure de sélection des sites.

Un des critères qui conditionnent la constitution d'une plate-forme est que les acteurs reconnaissent avoir un problème commun. La conscience qu'ils ont du problème garantit leur futur engagement et leur participation active dans les activités du projet. Le rôle des chercheurs est de révéler les différents aspects de ce problème, à différentes échelles et à partir de points de vue différents. C'est pourquoi les sites doivent être sélectionnés à partir d'une perspective orientée par un ou des problèmes précis.

La nature dynamique de l'étude influe également sur le choix du site. L'analyse diachronique sur chaque site doit être associée à une analyse synchronique de différents sites situés à différentes phases successives d'un parcours évolutionniste. L'analyse diachronique nécessite que l'on dispose sur le site sélectionné de données historiques ou de sources de connaissances suffisantes. L'analyse synchronique nécessite que le site soit sélectionné en fonction d'hypothèses sur la phase à laquelle il se situe dans le processus d'évolution (intégration au marché, monétisation, infrastructures, exode rural, etc.).

Sur chaque site, des activités de recherche doivent être associées à des programmes de développement. Un *continuum* depuis la recherche de base jusqu'aux activités de vulgarisation profitera à tous les partenaires. La recherche fournit aux agences de développement une compréhension des principaux défis et des grands axes permettant de faciliter le processus d'apprentissage social. Par ailleurs, les activités de développement fournissent aux chercheurs un appui durable de la part des autorités locales et des acteurs.

La province de Bac Kan a été sélectionnée en concertation avec les partenaires institutionnels du projet pour les raisons suivantes:

- Bac Kan est classée comme la province la plus pauvre du nord Vietnam. A ce titre, l'application de l'approche écorégionale présente un déficit réel en terme d'impact sur l'éradication de la pauvreté;
- L'importance géographique des systèmes d'abattis-brûlis dans cette province et les risques environnementaux associés à cette pratique l'on faite passer au premier plan des préoccupations des autorités provinciales et nationales;
- De plus, la sélection de cette province a été guidée par l'existence de nombreux projets de recherche – développement qui gagneraient beaucoup à une meilleure intégration de leurs activités.

#### Les méthodes

L'analyse système est le cadre méthodologique général du projet et donc des études de cas. Les limites des systèmes sont fixées d'un commun accord entre les différents partenaires aux différents niveaux hiérarchiques. Les études sur les interactions entre les

sous-systèmes permettent de représenter et de modéliser au niveau pertinent les propriétés émergentes de l'ensemble du système.

*Des enquêtes agronomiques* sont conduites à différentes échelles: exploitation, région et parcelle.

- A l'échelon de l'exploitation et à l'échelon régional, les enquêtes agronomiques comportent un zonage agroécologique régional, un profil historique des transformations agroécologiques et socio-économiques récentes, et une typologie fonctionnelle et dynamique des systèmes d'exploitation (Trébuil et Dufumier, 1993; Trébuil *et al.*, 1996). Une compréhension des pratiques habituelles des paysans et des savoirs locaux permet (i) d'identifier les thèmes de recherche adaptés aux circonstances et aux contraintes locales qui empêchent les paysans d'adopter les innovations; (ii) d'évaluer l'impact de la diffusion des innovations sur le bien-être de la population; et de prédire les effets des pratiques agricoles sur l'environnement.
- A l'échelon de la parcelle, les études consistent en enquêtes détaillées sur les principales cultures (pour évaluer la variabilité des rendements, et hiérarchiser les facteurs limitants).

*Des expérimentations en milieu réel* viennent en appui à la conception et aux essais des innovations techniques, tout en assurant la participation des paysans et donc l'acceptabilité future des résultats de la recherche.

*Des analyses spatiales* sont effectuées grâce à des photographies aériennes, des images de télédétection et des technologies de systèmes d'information géographique (SIG), car la dimension spatiale des études agronomiques mentionnées précédemment est d'une grande importance dans un environnement d'une telle diversité. Elles ont pour but d'étudier les relations fonctionnelles existant entre les unités spatiales à différents niveaux hiérarchiques (par exemple, les interactions montagnes / plaines dans la toposéquence, la dispersion des parcelles à l'intérieur d'une exploitation comme stratégie de gestion des risques, etc.). La Figure 3 illustre le type de relations étudiées à différentes échelles.



### Les mécanismes de coordination

L'intégration des échelles et des perspectives multiples nécessite une réelle pratique de l'interdisciplinarité. Le modèle de simulation multi-agents va pousser les scientifiques au dialogue, les aider à trouver un langage commun, et à rechercher une solution de compromis entre intérêt scientifique et pertinence pour le développement. Les plates-formes d'apprentissage de la gestion des ressources naturelles devront être implantées dans chacun des sites de recherche-développement. La coopération entre les partenaires rend possible la création d'un *continuum* à travers les échelles et entre les activités (Figure 2).

## 2.2. *Vers une base de connaissances partagée sur la gestion des ressources naturelles*

### Les objectifs

La base de connaissances est un outil d'intégration, à des niveaux d'agrégation plus larges, de savoirs locaux souvent fragmentaires acquis dans les programmes de recherche-développement. Elle vise:

- à reconstruire une image complexe complète, à travers la représentation synchrone et diachronique d'informations quantitatives et qualitatives;
- à comprendre les processus et les dynamiques;
- à rendre visibles les propriétés émergentes des systèmes lorsqu'on les étend à l'échelon écorégional.

La base de connaissances fournit une *plate-forme de communication* entre disciplines scientifiques, entre chercheurs, vulgarisateurs et autres acteurs de la gestion des ressources naturelles. C'est un cadre d'apprentissage collectif sur la gestion des ressources naturelles à l'échelon régional. Elle vient également en appui au développement d'agences collectives qui assureront la gestion réelle des ressources naturelles au niveau pertinent d'agrégation.

### Le contenu

Le type d'informations à intégrer dans la base de données va des données géographiques et non géographiques aux images, dessins et graphiques, en passant par les informations écrites et aux comptes rendus de terrain, etc.

Une compilation des informations existant sur les zones montagneuses du bassin du fleuve Rouge constitue une première étape dans la constitution de la base de données. Il existe déjà une multitude de rapports sur ces régions auxquels il est très difficile d'accéder. Souvent, ils ne sont pas convenablement répertoriés, disséminés dans diverses bibliothèques et pour certains il est très difficile d'en connaître l'existence (Rambo *et al.*, 1997). Très peu d'exemplaires ont été publiés et certains rapports sont édités dans un format et une qualité qui les cantonnent dans un statut de littérature grise, quel qu'en soit leur contenu. Une compilation bibliographique exhaustive rendra ces informations disponibles dans une base de données informatisée.

Les données statistiques provenant de différentes sources seront compilées et vérifiées par recoupement. Une évaluation critique de leur fiabilité sera menée par comparaison avec des données empiriques obtenues dans les études de cas.

### La structure

La structure de la base de données informatisée évoluera parallèlement à la compréhension du système qu'elle est supposée représenter. Une structure rigide fixée à un stade précoce d'un programme de recherche, alors que les connaissances accumulées sur la réalité à représenter n'en sont qu'à leur début, est souvent une contrainte à l'intégration et au traitement ultérieurs de l'information au fur et à mesure de l'évolution du projet. La structure dynamique de la base de données est fournie par des méthodes de programmation orientées objet (Gayte *et al.*, 1997). Des objets représentant tout type de données peuvent être ajoutés ou supprimés à tout moment, la nature des liens entre les objets peut être modifiée, sans affecter la structure d'ensemble de la base de données.

La base de données intègre différentes perspectives d'une même réalité. Son contenu et sa structure doivent donc être négociés régulièrement par les différents partenaires. Les indicateurs intégrés dans la base de données doivent avoir une signification pour chacun, sans réduire la complexité au plus petit dénominateur commun. Elle doit également traiter des informations fragmentaires, sans négliger les données recueillies selon des procédures non

normalisées. L'intégration de données de sources différentes nécessite de développer des clés de transfert et de validation d'informations entre les divers cadres de référence.

La structure de la base de données est compatible avec le développement de modèles de simulation multi-agents qui étudie l'émergence d'organisations à des niveaux supérieurs à partir du comportement des individus. L'objectif principal de ces modèles est de pousser aux interactions, à la coordination entre scientifiques de disciplines différentes vers une vision commune (Figure 4). Cet instrument est alors utilisé comme un catalyseur des plates-formes de négociation de gestion des ressources naturelles entre acteurs régionaux. Il met l'accent de façon plus concertée, et donc de façon plus durable, sur la gestion des ressources naturelles.

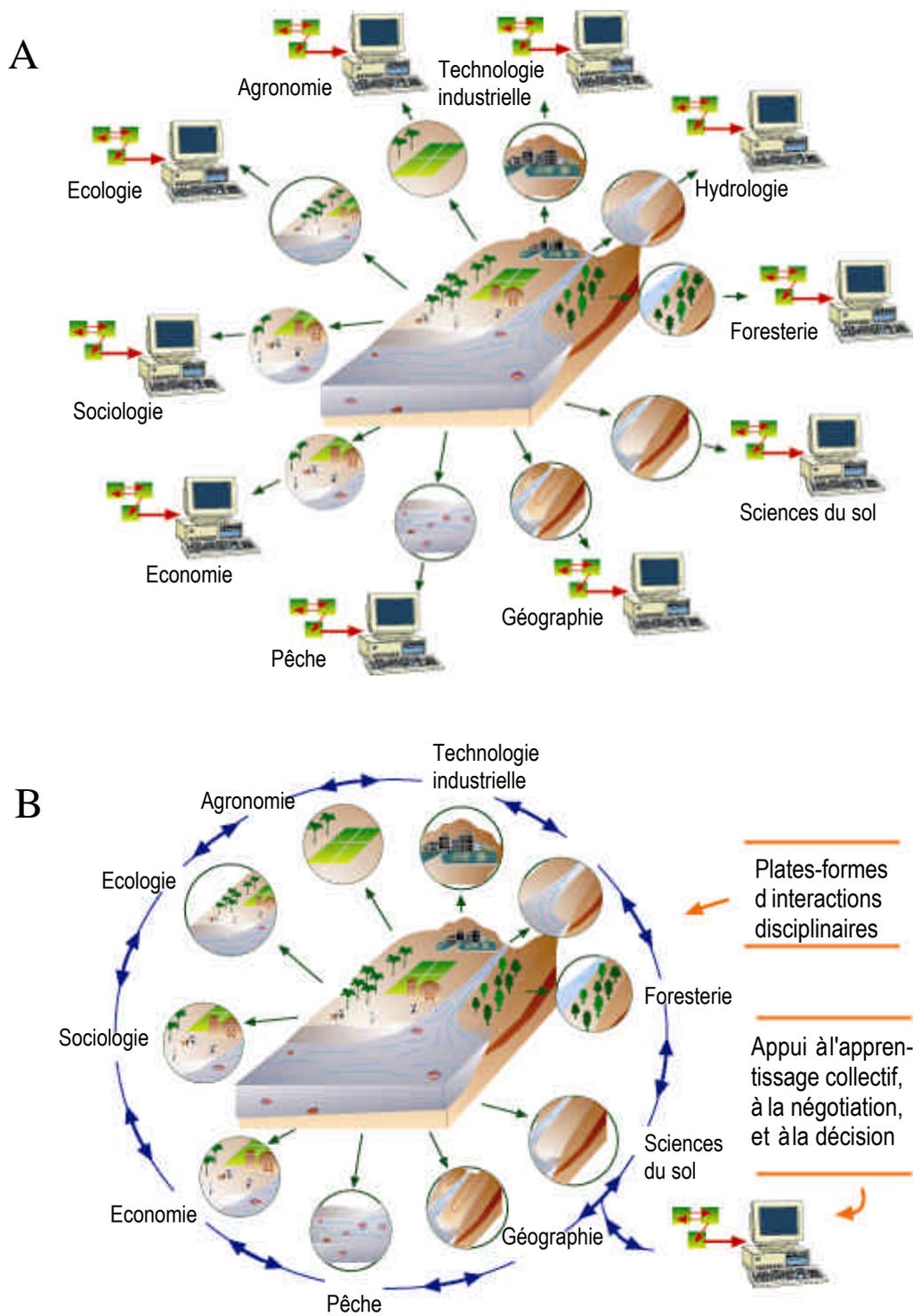
#### Les mécanismes de coordination

La mise en œuvre pratique d'une base de connaissances repose en grande partie sur des mécanismes de partenariat (Figure 5). Le projet SAM ne peut pas développer des activités de recherche - développement partout dans les montagnes du bassin du fleuve Rouge pour couvrir une aussi grande diversité. Pour multiplier la capacité de gestion des recherches et des informations, le travail en réseau est encouragé entre les différents programmes de recherche-développement impliqués dans la gestion des ressources naturelles dans les montagnes du bassin du fleuve Rouge. Cependant, chaque programme de recherche ou de développement doit garder sa propre identité, sa propre visibilité et son propre savoir-faire pour être un bon élément d'une telle plate-forme. L'objectif n'est pas de fusionner les projets existants en un méga-projet de gestion des ressources naturelles sur chaque site. Une telle proposition créerait une structure ingérable, l'engagement des individus diminuant au fur et à mesure de l'augmentation de sa taille. Au contraire, son but est une plate-forme

flexible (Röling, 1994) au niveau hiérarchique pertinent, qui permet aux gens de confronter leurs points de vue sur la gestion des ressources naturelles et d'enrichir l'image commune.

Il faut accorder une attention particulière au bénéfice mutuel des partenaires qui s'associent à l'entreprise base de connaissances. Cette activité, conçue pour le bien commun, doit également s'accorder avec les intérêts individuels. La base de connaissances fournit aux partenaires l'information, les concepts et les outils méthodologiques nécessaires pour replacer leur propre activité de recherche - développement dans une perspective plus large, pour évaluer le domaine d'extrapolation de leurs résultats ou chercher d'autres lieux où ils peuvent être mis en œuvre. Ils alimentent la base de connaissances avec leur propre expérience et leurs compétences personnelles et interagissent avec d'autres pendant le processus. Leur vision du système évolue donc au fur à mesure de sa remise en cause par d'autres acteurs. Le processus d'alimentation de la base de données travaille sur un mode de partage des informations bien plus que sur des procédures de transfert de données depuis les bases de données individuelles vers la base de données collective. Des réunions et des ateliers techniques sont organisés régulièrement pour partager l'expérience et permettre aux outils et aux concepts d'évoluer en fonction des nouvelles cibles et/ou pour mieux répondre aux changements rapides dans le bassin du fleuve Rouge.

Néanmoins, au-delà de la proposition de recherche écrite, les partenaires potentiels doivent étudier l'intérêt qu'ils ont à rejoindre le projet. C'est la raison pour laquelle, dans une première phase, la base de données reposera essentiellement sur les études de cas du projet SAM, afin d'apporter la connaissance empirique nécessaire. Puis le projet sera dans une position favorable pour démontrer l'utilité de l'approche et développer des partenariats plus étroits.



*Figure 4. De la Tour de Babel disciplinaire à l'intégration disciplinaire (adapté de Pavé, 1997)*

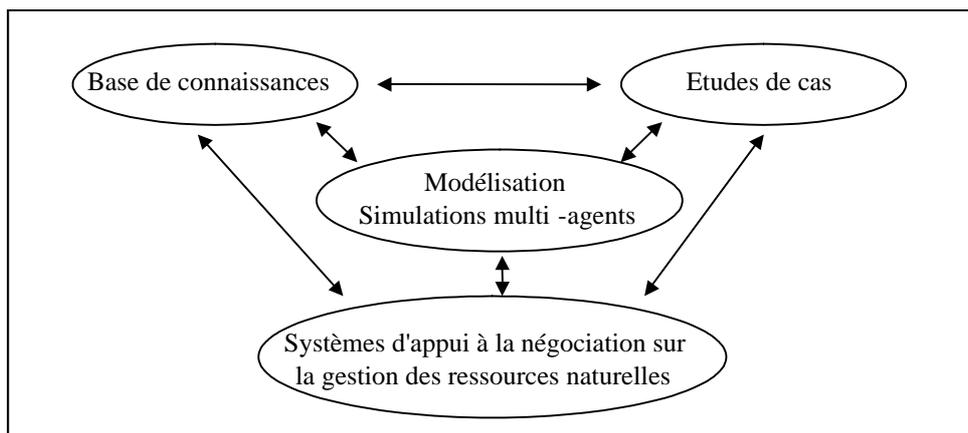


Figure 5. Cadre méthodologique du projet SAM

### 3. Conclusion

La situation particulière des montagnes du Nord-Vietnam pousse vers une recherche et des méthodologies innovantes, car la recherche et les méthodologies traditionnelles montrent leurs limites. Les difficultés pour appliquer les résultats de la recherche académique de base au monde réel ne mettent pas en cause la qualité du travail de recherche ni son utilité, mais bien ses mécanismes compartimentés de formulation des problèmes qui, souvent, négligent certains aspects du problème ainsi que les réponses ou les solutions déjà apportées par la population locale. Cette démarche brise les frontières traditionnelles entre la recherche fondamentale et la recherche adaptative, comme elle le fait entre recherche et développement (Manichon, 1996; Rambo *et al.*, 1997). La recherche écorégionale ne peut plus reposer désormais entièrement sur le paradigme de l'universalité et sur l'hypothèse du *ceteris paribus* qui permet aux résultats de la recherche de base d'être reconnus scientifiquement et publiés dans des revues de référence.

Le défi de l'*Ecoregional initiative for the humid and subhumid tropics and subtropics of Asia* (EcoR(I)Asia) est donc de produire des résultats qui soient à la fois scientifiquement solides et pertinents pour le développement. Cela conduit à repenser les approches et les mécanismes de la recherche bien plus qu'à changer de thèmes de recherche.

Il est beaucoup plus difficile de travailler sur des systèmes dynamiques complexes que sur des parties statiques homogènes de ces mêmes systèmes. Reconstruire l'image dans sa complexité nécessite à la fois un haut niveau de connaissances disciplinaires et des mécanismes pour intégrer les connaissances. En outre, les champs, concepts et outils scientifiques devenant plus complexes, une seule personne n'est plus en mesure de tous les traiter.

Malheureusement, il est souvent plus difficile de travailler ensemble que de travailler seul. Cela demande de soumettre ses propres connaissances, ses savoir-faire et son expérience à la critique des autres, de porter un regard neuf sur ses propres activités, de rechercher les limites de ses compétences personnelles. Travailler dans un contexte multidisciplinaire suppose également d'être capable de développer un langage commun. Les champs disciplinaires ont évolué de façon indépendante et ont maintenant quelques difficultés à se comprendre mutuellement, à parler les uns avec les autres. Ce problème de non-communication est surtout vrai entre les sciences naturelles et les sciences sociales, qui sont fondées sur deux paradigmes différents.

Il est temps d'unir nos efforts pour développer une vision commune de la même réalité complexe et pour faciliter un apprentissage collectif pour une gestion plus durable des ressources naturelles. C'est tout ce à quoi s'attache le programme EcoR(I)Asia.

## Références

- Altieri, M.A., 1993 Ethnoscience and biodiversity : Key elements in the design of sustainable pest management systems for small farmers in developing countries. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 46, 257-272.
- Bal, P., M. Mellac & Duong Duc Vinh, 1997. Recent changes in production systems in a mountain region in the Cho Don district of Bac Kan province, north Vietnam. *Agriculture & Développement*. 15, 183-189. (in French)
- Checkland, P., 1981 *Systems Thinking, Systems Practice*. John Wiley, Chichester, UK.
- Dao Thê Anh & F. Jésus, 1993 *Analyse-Diagnostic sur le Développement Agricole d'une Région Montagneuse du Nord Viêt Nam*. Synthesis of a MSc Dissertation, Institut National Agronomique Paris-Grignon, 26pp.
- Dao Thê Anh & F. Jésus, 1995. Analysis-diagnosis of the agricultural development of a mountain region of North Vietnam. *Vietnamese Studies*. 2, 60-99.
- Darré, J.P., 1996 *L'Invention des Pratiques dans l'Agriculture*. Vulgarisation et Production Locale de Connaissances. Karthala, Paris, 194 pp.
- Dent, D.L., Dalal Clayton D.B. & R.B. Ridgway, 1994 The future of the land lies in the capability of its people and their institutions. In: Eds L.O. Fresco et al., *The Future of the Land : Mobilising and Integrating Knowledge for Land Use Options*. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, UK. pp. 81-86.
- Dent, R.D., 1996. Research specialisation: a constraint to integration. In: Eds H. Waibel & J.C. Zadoks, *Institutional constraints to IPM*. Papers presented at the XIIIth International plant protection congress (IPPC), The Hague, July 2-7, 1995. GTZ - UNI Hannover . Pesticide Policy Project Publication Series No. 3. Hannover , pp. 21-25.
- De Steenhuijsen Piters, B., 1995. Diversity of fields and farmers. Explaining yield variations in northern Cameroon. PhD Thesis, Dept of Agronomy, Wageningen Agricultural University, 227 pp.
- De Wit, C.T., H. Van Keulen H., N.G. Seligman & I. Spharim, 1988. Application of interactive multiple goal programming techniques for analysis and planning of regional agricultural development. *Agricultural Systems*. 26, 211-230.
- Donovan, D., A.T.Rambo, J. Fox, Le Trong Cuc & Tran Duc Vien, 1997. Development Trends in Vietnam's Northern Mountain Region. Volume 1. An Overview and Analysis. National Political Publishing House, Hanoi. 110pp.
- Euwens, J.G., 1995. Upland Use in Vietnam. Institutions and regulations of Forest Management Systems: Black Thai cooperatives in Son La Province. Wageningen Agricultural University, Dept of Forestry, Hanoi, 146pp.
- FARM, 1997. Vietnam National Strategy for Sustainable Agriculture in Rainfed Areas. Farmer-Centred Agricultural Resource Management Programme, MARD, Hanoi, 37pp.
- Gayte, O., T. Libourel, J.P. Cheylan & S. Lardon, 1997. Conception des Systèmes d'Information sur l'Environnement. Collection Géomatique. Hermès, Paris, 153pp.
- Giampietro, M., 1997 Socioeconomic constraints to farming with biodiversity. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 62, 145-167.
- Giampietro, M. & G. Pastore, 1997. A model of analysis to study the dynamics of rural intensification in China. In: Eds M.G. Paoletti et al., *Impact of Agricultural Intensification on Resource Use Sustainability and Food Safety and Measures for its Solution in Highly-Populated Subtropical Rural Areas in China*. Final Report EC Contract STD TS3 CT92 0065, University of Padova, Italy, pp. 1-28.
- Kerkvliet B.J. & D.J Porter (Eds.), 1995. *Vietnam Rural Transformations*, Westview, Boulder.
- Le Trong Cuc & Tran Duc Vien, 1995. Farming System Adjustment to Natural Resources Degradation in the Mountainous Areas of Vietnam. FAO, Hanoi. 111pp.
- Manichon, H., 1998. An ecoregional approach for development-oriented research on agricultural systems. In: *Proceedings of the Ecoregional Planning Workshop for the Red River Basin, Vietnam, 6-8 October 1997*, MARD - IRR, Hanoi, Vietnam. (in press)
- Pavé, A., 1997. Environnement et développement : approches scientifiques, structuration du domaine et coévolution des recherches. *Natures, Sciences et Sociétés*, 5, 50-63.
- Rabbinge, R., 1995. Eco-regional approaches, why, what and how. In: Eds J. Bouma et al., *Proceedings of a Symposium on "Ecoregional Approaches for Sustainable Land Use and Food Production"*, 12-16 December 1994, ISNAR, The Hague, The Netherlands. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht , The Netherlands .pp. 3-11.
- Rabbinge, R., P.A. Leffelaar P.A. & H.C. Van Latesteijn, 1994. The role of systems analysis as an instrument in policy making and resource management. In: Eds P. Goldsworth

- & F.W.T Penning de Vries, Proceedings of an International Workshop on "Opportunities, use, and transfert of systems research methods in agriculture to developing countries", 22-24 November 1993, ISNAR, The Hague, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 67-79.
- Rabbinge, R. & H.C. Van Latesteijn , 1992. Long-term options for land use in the European Community. *Agricultural Systems*, 40, 195-210.
- Rambo, A.T., R.R Reed , Le Trong Cuc & M.R. DiGregorio , 1995. The Challenges of highland Development in Vietnam. CRES, Hanoi University, University of California at Berkeley, East-West Center, Honolulu, Hawaii. 212pp.
- Rambo, A.T., 1997. Development trends in Vietnam's northern mountain region. In : Eds D. Donovan et al., *Development Trends in Vietnam's Northern Mountain Region. Volume 1. An Overview and Analysis*. National Political Publishing House, Hanoi. pp, 5-52
- Rambo, A.T., Le Trong Cuc & D. Donovan, 1997. Conclusions and suggestions for further research. In: Eds D. Donovan et al., *Development Trends in Vietnam's Northern Mountain Region. Volume 1. An Overview and Analysis*. National Political Publishing House, Hanoi . pp. 95-107.
- Röling, N., 1994. Platforms for decision-making about ecosystems. In: Eds L.O. Fresco et al., *The Future of the Land : Mobilising and Integrating Knowledge for Land Use Options*. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, UK, pp. 385-393.
- Röling, N., 1996. Towards an interactive agricultural science. *European Journal of Agricultural Education and Extension*, 2, 35-48.
- Rossi, G., 1995. Le Tam Dao, de la montagne refuge à la montagne convoitée. *Cahiers d'Outre-Mer*. 48, 130-138.
- Trébuil, G. & M. Dufumier, 1993. Regional agrarian systems and sustainability of agricultural production systems in Thailand. *Journal of Asian Farming Systems Association*. 1, 557-68.
- Trébuil, G., S. Pheng Kam, K. Van Keer, B. Shinawatra & F. Turkelboom, 1996. Systems approaches at field, farm and watershed levels in diversifying agroecosystems : toward comprehensive solutions to farmers' problems. In: Eds P.S. Teng et al., *Applications of Systems Approaches at the Farm and Regional Levels*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 99-114.
- Van Keulen, H., 1993. Options for agricultural development: a new quantitative approach. In: Eds F.W.T. Penning de Vries et al., *Systems Approaches for Agricultural Development*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 355-365.