



CIRAD-TERA
CIRAD-CP

**FORMATION A L'UTILISATION DU
LOGICIEL « OLYMPE »**

RAPPORT DE MISSION A YAOUNDE (CAMEROUN)

Du 07 au 12 avril 2003

**Eric Penot, CIRAD TERA, Programme REV
Olivier Dehevels, CIRAD CP, Programme Cacao.**

Sommaire

1 Introduction : le contexte institutionnel

2 Présentation du logiciel Olympe

2.1 Sur quelle unité travaille-t-on ?

2.2 Un outil de simulation : quelle simulation ?

2.3 Sur quelles données travailler ?

2.4 Que modéliser ? Quels types d'exploitation ?

2.5 Présentation rapide des modules du logiciel OLYMPE

2.5.1 Définition des produits, charges, externalités

2.5.2 Définition des cultures (productions vivrières et pérennes)

2.5.3 Définition des exploitations et de leurs variantes (niveau système d'exploitation)

2.5.4 Définition des ensembles d'exploitation (niveau régional).

2.5.5 Divers

3 Les principaux produits attendus et ou Olympe peut être utilisé

4 Le site QuickPlace d'« Olympe »

5 Conclusion

Annexes

Annexe 1 : le contexte institutionnel de la formation : le projet régional « Mise au point de systèmes de cacaoculture compétitifs et durables en Afrique ».

Annexe 2 : programme de la formation

Annexe 3 : liste des participants

Annexe 4 : Des exemples de modèles de simulation des exploitations agricoles existant dans le monde francophone.

Annexe 5 : Présentation synthétique des modules de Olympe.

Annexe 6 : Annexe méthodologique portant sur l'utilisation d'Olympe

Annexe 6 : Modélisation des exploitations agricoles et des ensembles avec Olympe.

Annexe 7 : Modélisation des exploitations agricoles et ensembles avec le logiciel Olympe

7.1 les cas d'études en cours

7.2 Le réseau Olympe

7.3 Principales définitions utilisées pour l'analyse systémique

Annexe 8 : Presentation of the software « Olympe » : modelling of farming systems.

Annexe 9 : présentation du site Quickplace « Olympe ».

1- Introduction

Cette mission a été réalisée dans le cadre d'un Projet régional de recherche (N°2000-137) financé par le Ministère Français des Affaires Etrangères. Ce projet, coordonné depuis Accra (Ghana) par M. Jean Luc Battini, a pour objectif la « Mise au point de systèmes de cacaoculture compétitifs et durables en Afrique de l'Ouest et du centre » (Annexe 1).

La priorité du projet est la compréhension préalable du fonctionnement des exploitations agricoles et leur modélisation, grâce à des études et à des opérations de recherche-action conduites en milieu paysan.

L'objectif de cette mission était de former les chercheurs participant au Projet à l'utilisation d'un outil d'approche systémique des exploitations agricoles : le logiciel « Olympe ».

La formation a pu être organisée grâce à l'appui local de MM. Didier Snoeck et Régis Babin (CIRAD-CP) et à l'assistance de M. Jean Luc Battini et de Mlle Caroline Couve (MAE). Nous les remercions chaleureusement ici pour leur aide et leur efficacité. La présence de deux formateurs, E. Penot (CIRAD-TERA) et O. Deheuvels (CIRAD-CP), a permis de réaliser une formation bilingue (Anglais/Français) sur 5 jours, du 7 au 11 avril 2003 (Annexe 2).

2- Le contexte institutionnel

Les participants à la formation (Annexe 3) sont en majorité agronomes avec une certaine expérience de l'exploitation agricole sous forme d'enquêtes ou de suivi d'essais en milieu paysan. La diversité des institutions représentées (ACDR, PAOP, IRAD, CIRAD, FUTA, ITRA-CRAF, CNRA et University of Ghana) ainsi que la présence de chercheurs d'autres disciplines (entomologie, phytopathologie,...) a été particulièrement enrichissante. Les participants venaient de France, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Nigeria et Cameroun.

L'INRA, le CIRAD et l'IAMM sont à l'origine de la conception et de la tropicalisation du logiciel « Olympe ». La politique d'utilisation d'Olympe veut que le logiciel soit gratuit mais à durée de vie limitée (6 mois). Son utilisation nécessite néanmoins une formation de base de 5 jours qui peut être mise en œuvre par l'une ou l'autre des trois institutions pré-citées et donne accès à un réseau Olympe matérialisé par un site Quick place. Ce réseau permet une mise à jour gratuite du logiciel et des échanges permanents entre les différents utilisateurs.

3- Le contexte d'utilisation d'Olympe

3.1 Le choix de l'unité étudiée

Le terme « exploitation agricole » est relativement bien adapté à l'étude de l'agriculture européenne car il concerne les activités réunies en un même lieu et les décisions (système de culture à pratiquer, matériel à acheter, réseau commercial à choisir, etc) y sont généralement prises par une seule personne.

Dans les régions tropicales, le concept d'exploitation agricole n'a pas forcément la même signification. Les décisions, les modes d'accès au foncier ou l'organisation du système de production (cultures de rente/cultures vivrières, cultures pérennes/cultures annuelles) peuvent dépendre de personnes différentes. Si l'exploitation agricole liée à une unité de ménage, de capitalisation et de consommation (la famille nucléaire européenne) est le cas le plus fréquent en Asie et en Amérique latine, il est courant de rencontrer des formes plus complexes en Afrique avec le principe des concessions dans lequel le centre de décision est un patriache et l'unité d'exploitation un regroupement de plusieurs famille nucléaires. Enfin, il existe également de grandes exploitations de type capitalistique (latifundiaires ou Estates) ou kolkhozien (Ex URSS, kibboutz en Israël).

L'important est d'identifier clairement l'unité de travail (exploitation/ concession/ Estate), le centre de décision et les éléments des différents systèmes qui la composent. L'analyse systémique est la base de notre approche. Les différents systèmes qui la composent peuvent être ceux développés par R. Badouin (Fac. Sciences Economiques/Montpellier I) ou par Jouve (CIRAD).

Le choix de l'unité de travail va donc déterminer les possibilités d'analyse :

Unités de travail	Niveaux d'analyse possibles
Exploitation agricole à familiale unitaire Latifundia / grandes exploitations	Analyse directe sur exploitations réelles Conseils de gestion
Concession de type africaine (regroupement de plusieurs exploitations unitaires sous l'autorité d'un même décideur)	Analyse complexe. La taille de concession, le décideur et les liens entre exploitations formant la concession doivent être clairement définis.
Estates ou plantations gouvernementales	Analyse ciblée sur des résultats d'essais ou la productivité des blocs.

3.2- Les usages d'Olympe

Olympe est d'abord une base de données et un calculateur (type tableur) optimisé sur les caractéristiques d'une exploitation agricole. Des fonctions automatisées permettent de calculer rapidement marges et bilans. Des fonctions manuelles permettent de répondre facilement à tout questionnaire d'ordre économique.

Olympe est ensuite un outil de simulation du fonctionnement de l'exploitation agricole. Certains outils de simulation ont été créés (Annexe 4), principalement dans une optique de conseil de gestion ou à vocation fiscale (cas des centres de gestion en France). Olympe permet une modélisation fonctionnelle des exploitation agricoles et de leurs composantes (systèmes de culture, d'élevage ou d'activités). Il permet une approche suffisamment détaillée et précise pour permettre l'analyse des stratégies paysannes.

Il intègre également la possibilité de simuler le fonctionnement d'ensembles d'exploitations en les agrégeant par groupes intégrant une dimension régionale. Ce type d'utilisation pose alors la question des « frontières » de la région considérée. Comment définir une région et selon quel degré d'homogénéité ? Il peut sembler facile d'opérer sur un monde clairement délimité par d'utilisation d'une ressource commune comme la gestion de l'eau autour d'un périmètre irrigué.

Il est moins aisé en revanche d'appréhender une situation agraire classique avec un nombre de paysans variable et ayant des niveaux de diversification variés.

Deux approches sont possibles en fonction de l'objectif recherché :

- modélisation d'exploitations réelles afin de tester en temps réel des choix et hypothèses techniques paysannes pouvant déboucher sur du conseil de gestion. L'objectif étant ici, soit de travailler en temps réel avec de vraies exploitations, soit d'avoir des exploitations réelles suffisamment représentatives si la situation agraire est très homogène. Il s'agit alors d'un outil de développement,
- modélisation d'exploitations théoriques moyennes, représentatives de « types d'exploitations » et donc issues d'une typologie préalable. Cette méthode permet de mieux appréhender des situations complexes et diversifiées en les rendant plus lisibles. Il est impérativement nécessaire de vérifier la validité des exploitations moyennes créées à travers des restitutions auprès de exploitants concernés. Il est alors toujours possible d'affiner les données et les modèles et d'éliminer les exploitations non représentatives. Il s'agit donc plus d'un outil de recherche.

La souplesse du logiciel Olympe permet d'adapter le niveau de détail et d'analyse selon chaque cas étudié. Il permet de simuler différentes évolutions possibles d'une exploitation en fonction de choix des cultures et de décision d'affectation des facteurs de production (capital, travail, foncier) sur plusieurs dizaines d'années. Olympe fournit des prévisions de résultats économiques, de trésorerie mensuelle, de disponibilité et de temps de travaux par système de culture, d'élevage ou d'activité aussi bien qu'au niveau global de l'exploitation. C'est donc un instrument à utiliser pour juger de la viabilité d'une exploitation.

La modélisation des exploitations permet de les caractériser à un moment donné, c'est à dire de reconstruire une réalité observée sur une exploitation existante ou à partir d'une typologie existante et d'inclure les changements en cours ou souhaités par l'exploitant. A cet effet il est alors nécessaire de connaître précisément, par enquêtes, les éléments suivants:

- *L'origine et l'utilisation des revenus de ces exploitations.*
- *Les éléments qui déterminent l'évolution des stratégies et des systèmes de production, à savoir :*
 - Les caractéristiques technico-économiques des systèmes de cultures, d'élevage et d'activités : coût d'implantation, coût de production (travail et intrants), ...
 - Les facteurs de production disponibles : foncier, capital de travail, capital financier.
 - L'environnement socio-économique : accès à l'information, cohésion sociale,...

Olympe est enfin un outil d'analyse prospective de l'évolution des systèmes de production. Il permet de tester leur robustesse dans différents scénarii de prix (cycles de prix) ou de production (année de sécheresse, année « El nino », etc ...). Il permet aussi de récréer un passé connu pour mieux l'expliquer (crise indonésienne 1997-

2001,...) et d'analyser en détail les effets positifs ou négatifs d'une crise sur les revenus des agriculteurs en fonction de leurs type de cultures, d'élevage,...

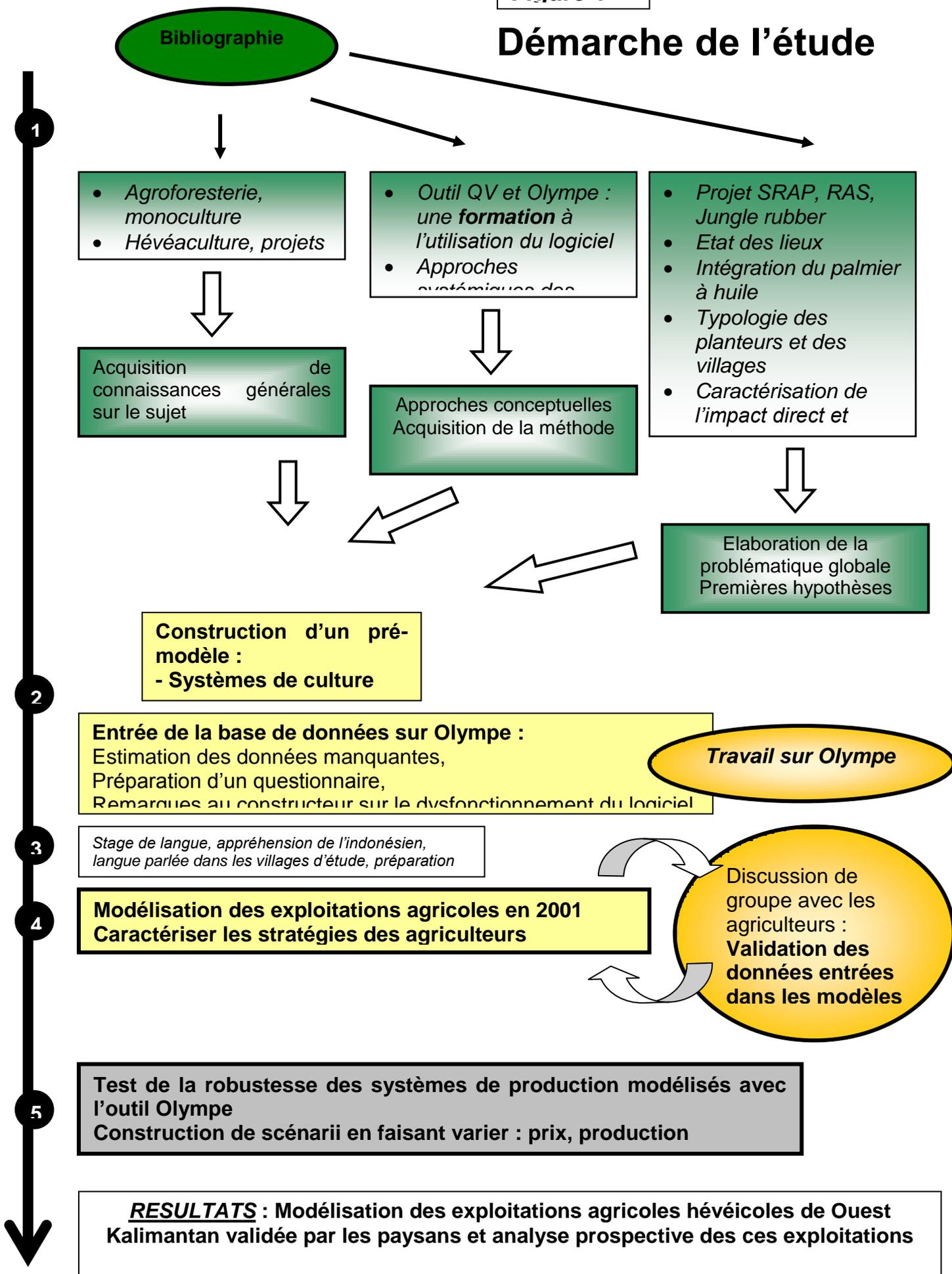
En conclusion, les utilisations possibles de ce logiciel sont :

- La caractérisation dynamique des exploitations agricoles.
- Le conseil technique : intérêt d'une culture (productivité de travail, etc.) et son mode d'intégration dans le système de production avec pour conséquence la remise en question éventuelle de son organisation.
- Le conseil de gestion.
- La mise en évidence des stratégies communes à des exploitations. Elle peut s'avérer utile en cartographie si l'analyse des systèmes de production permet de mettre en évidence des zonages géographiques en fonction des stratégies, i.e. des choix techniques des agriculteurs.
- L'analyse prospective (construction de scénarios)..
- L'aide à la décision par simulations pour les administrations, projets et bailleurs de fonds.

La démarche est résumée dans la **figure 1** ci-après (exemple cas Indonésie, source Julie Lecomte , 2000) et détaillée dans les Annexes 5 à 8.

Figure 1

Démarche de l'étude



3.3- Le choix des données

Les données les plus fiables sont celles que l'on collecte lors d'une enquête, récente ou passée, de caractérisation des exploitations agricoles. Elles renseignent sur tous les éléments qui participent au fonctionnement de l'exploitation, depuis les productions, leurs assolements, leurs prix et coûts en intrants et main d'œuvre jusqu'à l'accès au crédit, les diverses sources de dépenses et de revenus familiaux ou extérieurs à l'exploitation. Les objectifs de ces enquêtes sont :

- ✓ obtenir une base de données sur les exploitations agricoles enquêtées,
- ✓ identifier les sources de revenus et la répartition des facteurs de production par type d'exploitation,
- ✓ mieux connaître les stratégies des producteurs et en particulier la répartition des facteurs de production par type de producteurs,
- ✓ mesurer les performances économiques de chaque système de culture et leur stabilité dans le temps,
- ✓ identifier les contraintes et opportunités de chaque système de culture,
- ✓ construire une typologie de situations et de producteurs,
- ✓ sélectionner les exploitations représentatives potentielles pour construire un réseau de fermes de références,
- ✓ faire un état des lieux des productions, des revenus et de la place des différents systèmes de culture dans la structure des revenus.

Ces données de base permettent de connaître le cadre général des exploitations et de disposer d'éléments d'analyse des trois facteurs de production : foncier, capital et travail.. Elles permettront de calculer les indicateurs économiques de base permettant des comparaisons entre systèmes de culture, d'élevage ou d'activités :

- marges brutes /ha par culture ou atelier
- temps de travaux et productivité du travail par culture ou atelier
- retour sur investissement
- montant des investissements nécessaires par culture ou atelier
- revenu ou charges globaux

Il est envisageable de travailler sur des données secondaires de type « statistiques régionales » mais avec un souci de fiabilité. Olympe peut par exemple permettre de comparer des données issues d'une analyse au niveau régional avec les statistiques officielles ou avec les potentialités réelles de la zone considérée.

4 Le site QuickPlace « Olympe »

Un des objectifs du réseau des utilisateurs d'Olympe est de collecter les usages et mises en pratique du logiciel pour en faire profiter le plus grand nombre. Ce travail en réseau international est possible grâce à l'animation scientifique menée par Eric Penot (CIRAD-TERA) et l'administration d'un site Quickplace par Thierry Chapuset et Olivier Deheuvels (CIRAD-CP).

Le site quick place « Olympe » (Figure 2) permet une mise en ligne sur Internet de ces expériences. Il permet aux différents utilisateurs d'Olympe d'avoir accès, où qu'ils se trouvent et à tout moment à :

- un descriptif du logiciel et de ses fonctionnalités et usages possibles ;
- un mode d'emploi détaillé, bientôt disponible en version anglaise ;
- des possibilités de téléchargement du logiciel et de ses versions actualisées ;
- des forums d'échanges: usages d'Olympe, difficultés techniques liées à l'utilisation du logiciel, configuration du site QuickPlace ;
- un agenda des évènements liés à Olympe ;
- un annuaire des contacts de tous les utilisateurs d'Olympe ;
- une boîte aux lettres permettant de déposer tout document intéressant le réseau des utilisateurs ;
- un forum des cas étudiés avec Olympe permettant à chaque membre de consulter et de contribuer à l'échange d'informations.

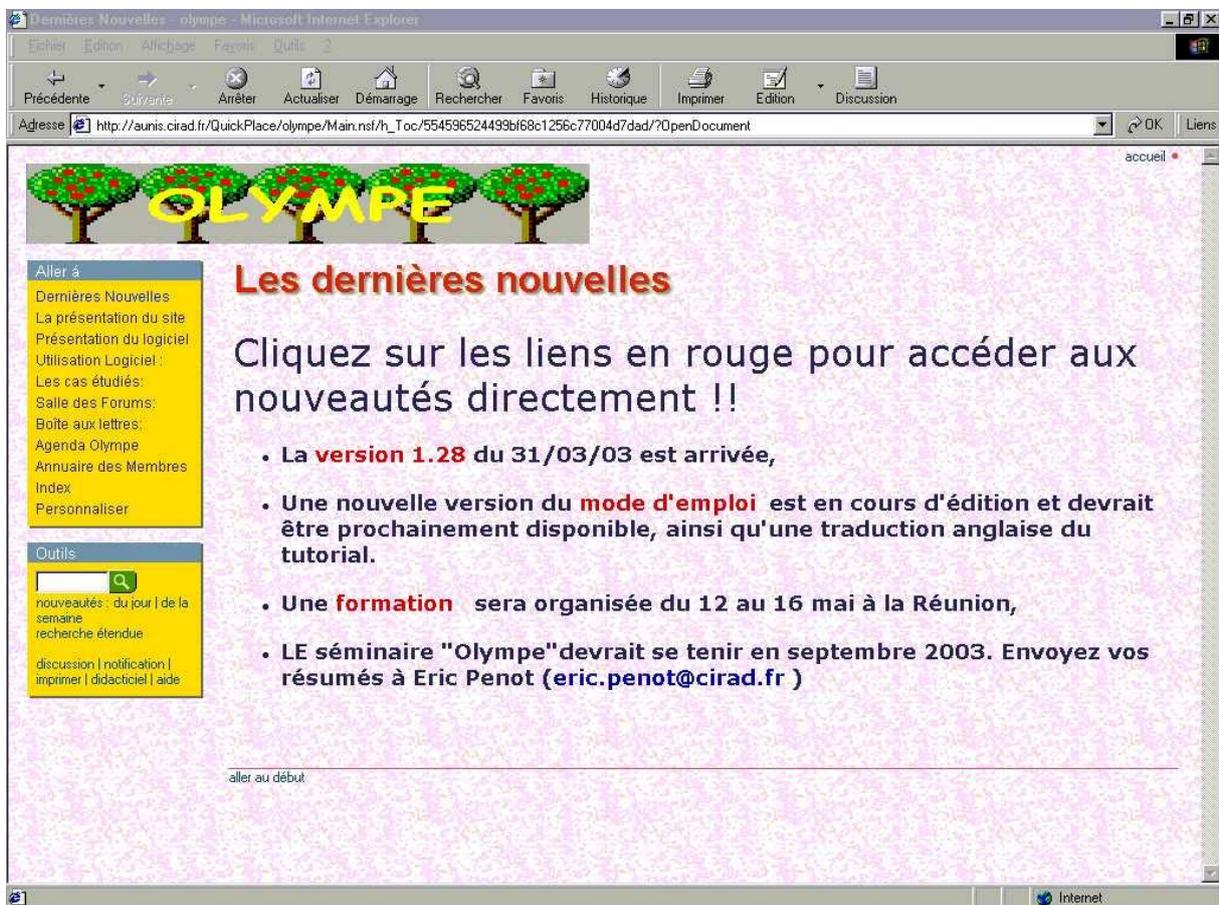


Figure 2 : page d'accueil du site QuickPlace d'Olympe.

Les 21 participants à la formation de Yaoundé pourront ainsi rester en contact et continuer d'échanger sur le logiciel. Ce site met aujourd'hui en contact permanent des chercheurs de plus de 7 pays.

5 Conclusion

Dans le cadre d'un projet régional où les intervenants proviennent de pays et d'institutions différentes et ont des profils professionnels différents, l'usage d'un outil commun permet de réaliser des analyses comparatives intéressantes, d'utiliser un vocabulaire technique ou économique commun et de travailler sur des bases communes : l'analyse systémique. L'usage d'Olympe est particulièrement adapté à la caractérisation des exploitations agricoles et à l'identification des stratégies paysannes et de leur évolutions.

Le réseau Olympe était jusqu'à présent limité aux chercheurs du pôle montpelliérain (CIRAD, IAMM, CEMAGRF et IRD), de l'INRA-ESR, et à certaines institutions (Chambre d'Agriculture et ESITPA). Avec cette première session de formation de partenaires du Sud, le réseau s'étend maintenant en Afrique centrale et de l'Ouest avec des partenaires au Togo, Cameroun, Nigeria, Ghana et Côte d'Ivoire.

L'accès au site QuickPlace « Olympe » permettra, au delà d'un simple échange d'informations et d'opinions, de bâtir des projets de recherche à dimensions régionales.

Par ailleurs, la perspective de l'utilisation d'un outil commun entre chercheurs du Nord et du sud, et la diffusion à faible coût du logiciel Olympe (coût de la formation) est particulièrement intéressante en terme d'échanges et de travaux communs.

La formation de base, de niveau 1, d'une durée de 5 jours, permet de maîtriser les fonctions principales du logiciel. Son objectif est de rendre rapidement opérationnel les utilisateurs du logiciel et de fournir une première méthodologie d'utilisation. Par la suite et après que les utilisateurs aient saisi leurs données et réalisé une première analyse, il est possible d'organiser une formation de niveau 2, d'analyse plus poussée des données, afin de donner aux participants la possibilité d'utiliser toutes les fonctionnalités du logiciel (formation de 3/5 jours). L'équipe de formation reste ouverte à toute demande ultérieure.

Annexe 1

*FSP Régional pour la
Mise au point de systèmes de cacaoculture compétitifs
et durables en Afrique.*

**Projet régional de recherche N°2000-137,
financé par le Ministère Français des Affaires Etrangères**

Liste des sigles

APROCACI :	Association des producteurs de cacao de Côte d'Ivoire
CABI :	Centre for Agriculture and Bioscience International (Londres, G-B)
CAN :	Cocoa Association of Nigeria
CERFAP :	Centre d'études, de recherche et de formation à l'auto-promotion (Cameroun)
CFPC :	Conseil des fédérations paysannes du Cameroun
CIAT/ST&P:	Centre de recherche agronomiques et technologiques de Sao Tome et Principe
CIRES :	Centre ivoirien de recherche économique et sociale
CIRAD :	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
COPAL :	Cocoa Producers Alliance (Alliance des pays producteurs de cacao Ibadan, Nigéria)
CORAF :	Conseil Ouest et centre africain pour la recherche et le développement agricoles.
CNRA:	Centre national de recherche agronomique (Côte d'Ivoire)
CRAF:	Centre de recherches agronomiques et forestières (Togo)
CRIG :	Cocoa Research Institute of Ghana
CRIN :	Cocoa Research Institute of Nigeria
CRU :	Cocoa Research Unit, University of West Indies (Trinidad and Tobago)
ICCO :	International Cocoa Organization (Londres -,G-B)
ICRAF:	International Centre for Research in Agroforestry (Nairobi – Kenya)
INRA-SAD :	Institut national de la recherche agronomique – Systèmes agraires et développement
IITA:	International Institute for Tropical Agriculture- (Ibadan- Nigéria)
IRAD:	Institut de recherche agronomique et de développement (Cameroun)

ITRA :	Institut togolais de recherches agronomiques
OICCC:	Organisation internationale du cacao, du chocolat et de la confiserie (Bruxelles)
ONG :	Organisation non gouvernementale
OPA :	Organisation professionnelle agricole
PNAPAF:	Programme national d'appui à la petite agriculture familiale, Sao Tome et Principe
SAILD :	Service d'appui aux initiatives locales de développement (Cameroun)
SOCODEVI :	Société de coopération pour le développement international - (Québec, Canada)
SNRA:	Système national de recherche agronomique

1. PRESENTATION GENERALE ET OBJECTIFS DU PROJET REGIONAL

En zone forestière d'Afrique, le développement de la cacaoculture, produit pour lequel l'Afrique de l'Ouest dispose d'avantages comparatifs¹, apporte sa contribution à la fois aux ressources monétaires en milieu rural et aux recettes en devises au niveau national. L'exportation du cacao constitue encore aujourd'hui une importante - parfois la première - source de devises pour plusieurs pays africains du golfe de Guinée : Côte d'Ivoire, Ghana, Cameroun,.... Sa commercialisation ouvre l'accès des populations rurales non seulement aux produits de consommation mais aussi aux soins médicaux et à la scolarisation, et les plantations de cacao constituent aussi un moyen efficace, souvent le seul, pour épargner et, éventuellement, transmettre un patrimoine à la génération suivante.

En zone tropicale humide d'Afrique, les systèmes de production à base de cacaoculture présentent donc des avantages pour la lutte contre la pauvreté, pour l'intégration économique et la stabilité du monde rural, pour l'équilibre des économies nationales, mais aussi pour la gestion durable des ressources naturelles. Ils font actuellement l'objet d'une attention renouvelée de la part des décideurs en raison :

- de leur poids dans les économies et dans la société de plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest et du centre (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Nigeria et Cameroun, principalement);
- de leur facile adoption par les petits producteurs disposant de budgets limités;
- de l'aptitude du cacaoyer à être associé avec d'autres cultures, sous un ombrage forestier partiel;
- de la croissance de la demande en cacao de bonne qualité (origine Afrique), notamment en Europe;
- mais aussi des incertitudes qui pèsent sur l'avenir de la production cacaoyère mondiale : effondrement de la production au Brésil et en Malaisie, grandes endémies, incertitudes en Asie, difficultés pour le renouvellement des plantations...

¹ Cf. "Compétitivité du cacao africain", Ministère de Coopération Française 1990 et " Les champs du cacao : un défi de compétitivité Afrique-Asie " Cirad-Karthala, Mars 2000. J. Hanak-Freud E., Petithuguenin P., Richard

Jusqu'à présent, l'augmentation de la production de cacao a résulté de l'accroissement des surfaces, en particulier par l'établissement de nouvelles plantations en zone forestière après défriche-brûlis (les fronts pionniers), dont l'effet compensait largement celui du vieillissement des vergers. Or, dans les principaux pays producteurs - notamment en Côte d'Ivoire, au Ghana et au Nigeria - les réserves forestières accessibles² sont désormais quasi inexistantes, au point qu'il apparaît impossible de maintenir les niveaux de production et les parts de marché par une extension nouvelle des cacaoyères sur des terres vierges. Le maintien des niveaux de production implique donc la transformation des systèmes de développement basés sur les fronts pionniers, vers des systèmes stabilisés.

L'objet du présent projet de coopération scientifique régionale ***est de mettre au point des méthodes de renouvellement des plantations de cacaoyers débouchant sur des systèmes de cacaoculture compétitifs et durables, en Afrique de l'Ouest et du centre, grâce à des études et à des opérations de recherche-action*** conduites en milieu paysan.

Dans chaque pays concerné le projet recherchera les facteurs limitants la "sédentarisation" de la cacaoculture et la durabilité des plantations, mettra au point des innovations appropriées et assurera la promotion de ces innovations aux échelles locale et régionale.

Dans ce but, un appel à propositions sera lancé sur des thématiques précises, par les instances d'encadrement du projet³ vers les systèmes nationaux de recherche agronomique de la région et l'ensemble des opérateurs des filières cacao. Ces projets seront animés et appuyés par une Cellule de coordination et de gestion basée à Accra, au Ghana.

La durée de ce projet est de 4 ans.

Les **objectifs du projet** sont de :

- produire des connaissances sur les dynamiques agricoles en cours dans les exploitations (replantation, substitution et/ou diversification) et les zones de production, et de les valoriser;
- mettre en place des réseaux d'expérimentations participatives chez les producteurs, afin de valider les innovations;
- sensibiliser et former les chercheurs du Sud aux méthodes d'approche systémique et pluridisciplinaire de la production de cacao et aux méthodes de recherche participative ;
- développer et animer un partenariat régional et multi-institutionnel favorisant les échanges entre pays et entre opérateurs de nature différente mais contribuant tous au développement rural en zone forestière (centre de recherche, ONG, organisations agricoles, services de vulgarisation...).

La préoccupation première du projet est bien la compréhension des situations puis la mise au point de solutions aux problèmes identifiés. Ces solutions, définies avec les

² Accessible physiquement (existence de routes, ponts,...) mais aussi légalement (droit foncier) et politiquement (pression internationale pour limiter les défrichements de forêt tropicale)

³ Un Comité de pilotage validant les propositions d'un Comité scientifique et de la Cellule de coordination du Projet.

producteurs, seront adaptées au contexte agro-socio-économique de la zone de production. Ces producteurs seront les premiers bénéficiaires du projet. Les économies nationales des pays africains producteurs en bénéficieront aussi de par l'importance du cacao dans les budgets des Etats et dans leurs ressources en devises.

La méthode est novatrice car elle intègre l'exploitation familiale dans son environnement :

- ***au niveau de la parcelle : évaluation agronomique; identification des problèmes, des innovations spontanées des propositions des organismes techniques ; mise en place d'essais;***
- ***au niveau de l'exploitation : approche agro-économique de la compétition entre la cacaoculture et les autres activités : gestion des assolements, de la trésorerie, des intrants, de la main d'œuvre, opportunités de marchés,... ; déterminants de la décision de replantation, abandon, reconversion ou diversification ;***
- ***au niveau du bassin/zone de production : place du cacao et des cacaoyères dans la société, l'économie et dans la gestion des ressources naturelles : problèmes d'accès à la terre, de tenure foncière, organisation des producteurs, impact environnemental de la culture et de son éventuel abandon ...***

2. CONTEXTE ET CADRE D'ENSEMBLE DU PROJET

Le projet a donc pour enjeu principal le développement économique et social des zones rurales d'Afrique de l'Ouest et du centre actuellement productrice de cacao : la cacaoculture doit y poursuivre sa contribution à l'intégration économique du monde rural et au développement agricole de la zone tropicale humide, selon des modalités qui ne mettront pas en péril ses derniers espaces forestiers.

2.1 Objectifs, méthodologie et résultats attendus

L'objectif du projet est la mise au point et l'adoption de systèmes de culture du cacaoyer compétitifs et durables, adaptés aux contextes agronomiques, économiques et sociaux de chaque région de production et permettant l'intensification de l'agriculture et le renouvellement des cacaoyères. De nombreux résultats pourront être mis en œuvre ou extrapolés en dehors de la zone d'expérimentation initiale (techniques de replantation, lutte phytosanitaire intégrée,...).

Définir des systèmes de culture compétitifs et durables est complexe. Afin de mettre au point des solutions adaptées, il est essentiel d'adopter une démarche de recherche-action impliquant la collaboration d'équipes de recherche pluridisciplinaires avec les différents acteurs de la filière, dans des situations réelles choisies.

Dans chacune de ces situations, les opérations de recherche-action seront soutenues par l'analyse des contraintes socio-économiques. Cependant, compte tenu de la disparition progressive des fronts pionniers, le projet focalisera surtout son attention sur les zones de production stabilisée et sur les zones de production sénescence, et notamment sur les thématiques suivantes :

Pour **les zones de production stabilisée** : intensification des modes de culture dans les vergers existants, lutte intégrée contre les maladies et ravageurs, fertilisation et restauration des vergers vieillissants (notamment par la taille), identification des déterminants de la replantation;

Pour **les zones traditionnelles** : replantation des vieilles cacaoyères, plantation sur précédents non forestiers (jachères naturelles, jachères améliorantes, rotation de cultures), étude de la place du cacaoyer dans l'ensemble du système de production (complémentarité ou concurrence entre cultures, pour le revenu, la main-d'œuvre, le crédit), gestion familiale du problème d'insécurité alimentaire résultant de la saturation foncière.

Le projet permettra :

- une contribution à la mise au point de nouveaux systèmes de culture performants, stables et reproductibles, c'est à dire permettant :
 1. la "**sédentarisation**" de la cacaoculture dans les zones de production actuelles : renouvellement des plantations par replantation sur précédents cacaoyers ou caféiers, plantation sur jachères abandonnées; mise au point d'itinéraires techniques renforçant la compétitivité économique de la cacaoculture au sein de l'exploitation;
 2. l'**intensification durable** des plantations existantes afin d'en améliorer la performance économique par la mise au point de techniques de restitution de la fertilité des sols, de lutte intégrée contre les maladies et les ravageurs de la cacaoyère, par l'intégration de la cacaoculture dans des systèmes d'exploitation comprenant une gestion agro-forestière diversifiée.
- la sensibilisation et la formation des scientifiques du Sud à certaines méthodologies de recherche (recherche participative en milieu producteur et approche systémique des facteurs de production), aux nouvelles techniques que requièrent les études à entreprendre et aux nouveaux enjeux du développement rural (multifonctionnalité⁴ de l'agriculture).
- une contribution à la formation complémentaire des agents de vulgarisation et des responsables ou techniciens des organisations de planteurs (OPA) et coopératives ;
- le renforcement des connaissances dans un cadre régional, dans des pays francophones et anglophones⁵;
- le développement d'un partenariat multi-institutionnel (SNRA, OPA, ONG locales et internationales, secteur privé, centres de recherche du Nord), coordonné en réseau pour une recherche à vocation régionale. En cours de projet, des réunions de concertation et d'échange seront organisées et un forum électronique sera ouvert afin que tous les partenaires puissent échanger informations et conseils. La cellule de coordination veillera particulièrement à l'animation scientifique de ce forum.

⁴ *Multifonctionnalité de l'agriculture*: c'est reconnaître l'importance des fonctions économiques, environnementales et sociales des agriculteurs. " La multifonctionnalité correspond à la réalité d'une activité agricole bien conduite, qui contribue en même temps à la production agricole, mais aussi à la protection et au renouvellement des ressources naturelles, à l'équilibre du territoire et à l'emploi". Extrait de la Loi d'orientation agricole, Min. Agric. & Pêches - Paris.

⁵ Cette action scientifique française et africaine apportera une contribution significative aux grands projets internationaux orientés sur l'agriculture durable et sur la protection de l'environnement.

2.2. Degré d'implication des bénéficiaires

Le projet proposé établira des relations d'échanges d'information et de synergie avec ces projets nationaux ou régionaux, tout en gardant sa spécificité novatrice : appel à proposition multipartenarial, recherche-action et coordination régionale.

Des projets régionaux ou nationaux de recherche ont montré qu'il était possible d'obtenir des résultats de grand intérêt scientifique en associant des chercheurs dans le cadre de réseaux coordonnés : projet de recherche sur la lutte intégrée contre *Phytophthora ssp.* (projet "CAOBISCO" 1996-2000), et projet "Conservation et utilisation des ressources génétiques du cacaoyer : une approche globale" (CFC/ICCO/IPGRI). Cependant, il est à regretter que les expériences aient été insuffisamment partagées entre les divers pays en raison de budgets trop modestes pour l'organisation de rencontres pouvant bénéficier à tous les pays africains producteurs. C'est pourquoi une attention toute particulière a été portée à cet aspect dans le projet régional proposé.

Les partenaires potentiels de ce projet peuvent se répartir en différents groupes :

- *les organismes constituant les systèmes nationaux de recherche agronomique (SNRA), notamment les centres de recherches et les universités*
- les associations de planteurs, les coopératives ou les groupements de coopératives
- **les ONG, fondations et associations impliquées dans l'appui aux organisations des producteurs, au développement rural et la gestion raisonnée des ressources naturelles**
- *les centres de recherche agronomique français, tels que le CIRAD.*

3. DESCRIPTION DU PROJET

3.1. Rappel des enseignements tirés des actions passées et en cours, et des évaluations

Dans le passé, de nombreux travaux de recherche ont été réalisés dans les stations expérimentales, localisées de façon à couvrir la diversité pédoclimatique de la zone forestière. Des variétés à haut rendement ont été sélectionnées et des techniques de cultures intensives ont été mises au point. Afin d'optimiser l'utilisation du facteur "terre", l'objectif principal de la recherche était "d'intensifier" la culture, par augmentation des rendements : forte consommation d'intrants et de main-d'œuvre, culture en plein soleil. Des modes de cultures, de contrôle phytosanitaire, de fermentation et de séchage du cacao ont été définis et diffusés aux systèmes nationaux de vulgarisation.

Cependant, en station de recherche, les conditions socio-économiques de production sont assez différentes de celles du petit planteur pour qui la force de travail et la disponibilité des intrants agricoles sont souvent les facteurs limitants⁶. Ce n'est que dans un passé relativement récent que la recherche agronomique a pris en compte les contraintes socio-économiques de la production, comme dans le projet "Appui

⁶ La théorie des fronts pionniers et de la rente forestière, développée par F. Ruf, a formalisé l'analyse du phénomène de "course à la terre", avec appropriation rapide du foncier par des systèmes de culture dits "extensifs", car optimisant l'utilisation du facteur de production le plus rare : le travail.

aux programmes de recherche agronomique par filière de production", qui s'est achevé au Cameroun en décembre 2000. Par ailleurs, peu de travaux ont été consacrés à la restauration et à la replantation des vieux vergers chez des producteurs familiaux.

Pour maintenir et accroître la production de cacao, l'accent doit donc être mis résolument sur les études et les recherches conduites en milieu paysan, en collaboration avec les planteurs, de façon à intégrer les composantes économiques et sociales de la production dans la définition de systèmes de cacaoculture compétitifs et durables. Une importance particulière doit être accordée au thème du renouvellement des plantations sur précédent non forestier (anciennes plantations, jachères diverses dont jachères à *Chromolaena*, etc.).

3.2. Les activités proposées

L'objet du présent projet de coopération scientifique régionale est de mettre au point des méthodes de renouvellement des plantations de cacaoyers débouchant sur des systèmes de cacaoculture compétitifs et durables, en Afrique de l'Ouest et du centre, grâce à des études et à des opérations de recherche-action conduites en milieu paysan.

Le projet aura deux composantes :

- la réalisation de projets (bilan/diagnostic, recherche-action) localisés
- la coordination, mise en synergie et capitalisation au niveau régional de ces différents projets localisés.

Pour les projets de recherche localisés, un appel à propositions sera lancé sur des thématiques précises, par les instances d'encadrement du projet⁷ vers les systèmes nationaux de recherche agronomique de la région et l'ensemble des opérateurs des filières cacao.

Ces thématiques pourront concerner : l'intensification des modes de culture dans les vergers existants, la lutte intégrée⁸ contre les maladies et ravageurs, la fertilisation et restauration des vergers vieillissants (notamment par la taille), l'identification des déterminants de la replantation; les techniques de replantation des vieilles cacaoyères et de plantation sur précédents non forestiers (jachères naturelles, jachères améliorantes, rotation de cultures), l'étude de la place du cacaoyer dans l'ensemble du système de production (complémentarité ou concurrence entre cultures, pour le revenu, la main-d'œuvre, le crédit), la gestion familiale du problème d'insécurité alimentaire résultant de la saturation foncière...

⁷ Un Comité de pilotage validant les propositions d'un Comité scientifique (et de la Cellule de coordination).

⁸ Lutte intégrée: "Stratégie phytosanitaire satisfaisant à la fois aux exigences économiques, écologiques et toxicologiques. Elle réserve la priorité à la mise en œuvre délibérée des éléments naturels de limitation, essentiellement représentés par des organismes utiles, dits auxiliaires. Elle respecte les seuils de tolérance, valeurs critiques au-delà desquelles l'abondance des organismes nuisibles provoque des pertes de récolte supérieures au coût d'une intervention préventive" (P.Ferron, INRA). Les principaux moyens sont: la lutte chimique raisonnée, la recherche d'insecticides à action biologique, l'identification et l'élevage d'insectes utiles, la recherche d'organismes entomopathogènes, la mise au point de nouvelles techniques culturales et de méthodes de piégage, ainsi que la sélection de matériel végétal tolérant.

Les organismes de recherche et les acteurs du développement agricole intervenant dans les zones cacaoyères des différents pays concernés seront invités à s'associer entre eux et avec des centres de recherche du Nord pour proposer des opérations de recherche-action conduites "en milieu réel". Les propositions mettant en relation programme de recherche et action de développement seront privilégiées. La démarche de recherche participative a pour but de mettre en synergie les connaissances des producteurs avec celles des techniciens et des scientifiques. L'implication des planteurs, des techniciens des services de vulgarisation ou des coopératives permettra une identification des contraintes plus pertinente et la mise au point d'innovations mieux adaptées et transférables.

Pour éviter la dispersion des moyens disponibles, faciliter la comparaison des résultats et la consolidation des acquis, l'appel à propositions sera thématiquement ciblé et 8 à 10 projets maximum seront financés.

La cellule de coordination du projet aura en charge :

- le lancement de l'appel à projets, la réception des propositions, la supervision de la mise en oeuvre technique et financière des projets sélectionnés,
- la préparation des réunions du comité scientifique et du comité de pilotage
- l'organisation des missions d'appui et d'évaluation
- la circulation de l'information entre les différents partenaires du projet
- l'organisation de réunions de concertations et d'échange, et de "visites croisées" entre participants
- l'évaluation des besoins en formation.
- L'organisation de la valorisation des résultats du projet

Le poste de coordonnateur du projet sera pris en charge par le CIRAD sur financement propre. Il sera basé à Accra, au Ghana, dans le cadre d'un accord de coopération avec l'Université du Ghana - Legon.

4. IMPACT ATTENDU DU PROJET

4.1. Analyse des effets attendus

Pour le suivi de l'avancement du projet, la cellule de coordination proposera une liste d'**indicateurs**

qu'elle devra périodiquement évaluer et qui pourront être repris en compte par la mission d'évaluation externe prévue en fin de projet.

Ces indicateurs devront tenir compte des objectifs et résultats attendus du projet, qui sont d'ordre socio-économique, environnemental, scientifique et, par ailleurs, de formation.

4.1.1. Conséquences socio-économiques

Le projet se propose de mettre au point des systèmes d'exploitation économiquement viables susceptibles d'économiser les surfaces tout en maintenant les niveaux de production de cacao. Il aura donc un impact important sur les perspectives de développement agricole et économique dans les zones actuelles de cacaoculture.

4.1.2 Impact sur l'environnement

Le principal impact sur l'environnement concernera la préservation des espaces forestiers subsistants car le projet offrira une solution de rechange à l'extension des cacaoyères sur défriche forestière. L'amélioration de la productivité des parcelles existantes, la régénération des vergers sénescents, l'extension des plantations sur jachères herbacées seront des moyens efficaces pour réduire la pression foncière sur les dernières forêts tropicales des pays africains.

De plus, le projet s'attachera à promouvoir une approche intégrée de la protection des cacaoyers contre les maladies et ravageurs et la reconstitution d'un système agro-forestier multi-strates. La sélection et la distribution de cultivars plus résistants à la pression parasitaire et à la dégradation des sols rendront la cacaoculture moins dépendante des intrants, donc plus respectueuse de l'environnement.

A plus long terme, la promotion de systèmes de culture agro-forestiers et plus diversifiés devrait entraîner un rétablissement de la fertilité des sols et une préservation de la biodiversité.

4.1.3 Impact scientifique

L'originalité de cette proposition de projet tient :

- **à son caractère pluridisciplinaire et pluri-institutionnel - organismes de recherche, institutions impliquées dans le développement, ONG, OPA... - ce qui permet de croiser des attentes et des points de vue complémentaires et de maintenir une forte dynamique de proposition d'innovations;**
- **à la priorité accordée à des essais chez des producteurs installés dans les régions de vieille cacaoculture;**
- **à la valorisation des savoirs et savoir-faire de l'ensemble, y compris des producteurs eux-mêmes, dans une démarche liant étroitement programme de recherche et action de développement;**
- **aux actions de formation des partenaires du Sud;**
- **à l'importance des moyens confiés à l'animation scientifique d'un réseau et notamment aux visites croisées avec échanges d'expérience au niveau régional.**

Comme le projet porte sur une culture pérenne, toutes les expérimentations mises en place n'auront pas produit de résultats définitifs au terme de quatre ans. Toutefois, les études et enquêtes auront fourni des connaissances sur les systèmes d'exploitation et conforté la mise en place d'un réseau d'expérimentations en milieu paysan. Les résultats des grands projets internationaux ⁹ seront utilisés et confrontés à la réalité du milieu producteur. Les innovations paysannes actuellement développées dans certaines régions seront analysées à des fins d'amélioration agro-économique.

L'approche multi-disciplinaire de la problématique cacaoyère en milieu réel suivant une méthodologie participative produira une somme de connaissances scientifiques et de solutions techniques adaptées aux conditions de production la grande majorité

⁹ Tels que "Etude de la résistance génétique du cacaoyer au *Phytophthora* ssp." (Caobisco/CIRAD/CNRA /IRAD/ CRU) et "Cocoa germplasm utilization and conservation" (CFC/ICCO/IPGRI/CIRAD).

des cacaoculteurs d'Afrique, ce qui pourrait ne pas être le cas pour une recherche agronomique de station. Un réseau régional d'études et d'essais sera mis en place à l'initiative des opérateurs locaux ou nationaux du projet. Après la clôture du projet, il pourra poursuivre ses activités sous l'égide du CORAF.

44.1.4 Formation

Les compétences de la communauté scientifique des pays africains concernés, celles des agents d'encadrement technique seront renforcées par leur participation directe au projet et par des actions de formation. Un accent sera mis plus particulièrement sur les démarches systémiques et pluridisciplinaires.

La méthodologie d'approche participative et systémique employée par le projet permettra de transférer le processus d'innovation technique du cadre traditionnel (des institutions publiques de recherche vers les producteurs, à travers les organismes de développement) vers le planteur lui-même (particulier ou associations de planteurs, coopératives, ...) qui se trouve au cœur du dispositif et qui devient demandeur, expérimentateur et créateur d'innovation. Il est urgent de stimuler ce transfert afin de suppléer les institutions de recherche et de vulgarisation qui, dans le contexte actuel de libéralisation des filières cacao, sont confrontées à de sérieux problèmes de fonctionnement.

Les partenaires prendront davantage conscience de la diversité des situations agronomiques, économiques et sociales, appelant l'identification de propositions adaptées à une cacaoculture "post-forestière" et de l'intérêt des synergies entre opérateurs et de l'approche régionale internationale.

Il permettra enfin : (i) une meilleure compréhension de l'agriculture de rente dans les pays africains francophones et anglophones (facteurs agronomiques, économiques et sociaux); (ii) la création d'un réseau régional vivace d'acteurs du développement rural poursuivant l'effort entrepris et pouvant être mobilisé ultérieurement pour d'autres projets.

Le projet réalise un important travail d'animation en réseau entre des partenaires différents, apportant ainsi une contribution à la redéfinition des relations entre les opérateurs de la filière : institutions de recherche, producteurs, organisations professionnelles agricoles, coopératives, agents de vulgarisation, techniciens, etc.

Annexe 2

Programme de formation au logiciel « Olympe »

- Lundi 07 :
- 08h00 : accueil des participants
 - 09h00 : introduction de M. Jean-Luc BATTINI, coordonnateur du projet FSP Régional
 - 09h15 – 10h00 : préambule à l'utilisation du logiciel : les principes de l'approche systémique
 - 10h00 – 10h15 : pause café
 - 10h15 – 12h00 : préambule à l'utilisation du logiciel : les principes de l'approche systémique
 - 12h00 – 13h30 : repas
 - 13h30 – 15h00 : présentation du logiciel "Olympe" – origines, partenaires et conception
 - 15h00 – 15h15 : pause café
 - 15h15 – 16h30 : présentation du logiciel "Olympe" – interfaces
 - 16h30 : fin
- Mardi 08 :
- 08h00 – 10h00 : présentation du logiciel "Olympe" – fonctionnalités
 - 10h00 – 10h15 : pause café
 - 10h15 – 12h00 : cas pratique : systèmes de cultures annuelles et pérennes
 - 12h00 – 13h30 : repas
 - 13h30 – 15h00 : cas pratique : systèmes de cultures annuelles et pérennes
 - 15h00 – 15h15 : pause café
 - 15h15 – 16h30 : cas pratique : systèmes de cultures annuelles et pérennes
 - 16h30 : fin
- Mercredi 09 :
- 08h00 – 10h00 : cas pratique : systèmes de cultures annuelles et pérennes
 - 10h00 – 10h15 : pause café
 - 10h15 – 12h00 : cas pratique : systèmes de cultures annuelles et pérennes
 - 12h00 – 13h30 : repas
 - 13h30 – 15h00 : cas pratique : systèmes de cultures annuelles et pérennes
 - 15h00 – 15h15 : pause café
 - 15h15 – 16h30 : cas pratique : systèmes de cultures annuelles et pérennes
 - 16h30 : fin
- Jeudi 10 :
- 08h00 – 10h00 : simulations et ensembles d'agriculteurs
 - 10h00 – 10h15 : pause café
 - 10h15 – 12h00 : les aléas
 - 12h00 – 13h30 : repas
 - 13h30 – 15h00 : modules temps de travaux, élevage et trésorerie
 - 15h00 – 15h15 : pause café
 - 15h15 – 16h30 : modules temps de travaux, élevage et trésorerie
 - 16h30 : fin
- Vendredi 11 :
- 08h00 – 10h00 : indicateurs – cas de la productivité du travail
 - 10h00 – 10h15 : pause café
 - 10h15 – 12h00 : le réseau « Olympe » - site QuickPlace
 - 12h00 – 13h30 : repas
 - 13h30 – 15h00 : les utilisations possibles d'Olympe dans le cadre du FSP régional
 - 15h00 – 15h15 : pause café
 - 15h15 – 16h30 : débat et questions – analyse critique et opinion des participants
 - 16h30 : clôture.

ANNEXE 2

Training session on the « Olympe » software

- Monday 07 :
- 08h00 : welcoming of the participants
 - 09h00 : introduction of M. Jean-Luc BATTINI, coordinator for the FSP Regional project
 - 09h15 – 10h00 : foreword about the use of « Olympe » : the “farming systems” approach
 - 10h00 – 10h15 : coffee break
 - 10h15 – 12h00 : foreword about the use of « Olympe » : the “farming systems” approach
 - 12h00 – 13h30 : lunch
 - 13h30 – 15h00 : presentation of the “Olympe” software – origins, partners and conception
 - 15h00 – 15h15 : coffee break
 - 15h15 – 16h30 : presentation of the “Olympe” software – screens and modules
 - 16h30 : end
- Tuesday 08 :
- 08h00 – 10h00 : presentation of the “Olympe” software – modules and their uses
 - 10h00 – 10h15 : coffee break
 - 10h15 – 12h00 : case study : perennial and annual cropping systems
 - 12h00 – 13h30 : lunch
 - 13h30 – 15h00 : case study : perennial and annual cropping systems
 - 15h00 – 15h15 : coffee break
 - 15h15 – 16h30 : case study : perennial and annual cropping systems
 - 16h30 : end
- Wednesday 09 :
- 08h00 – 10h00 : case study : perennial and annual cropping systems
 - 10h00 – 10h15 : coffee break
 - 10h15 – 12h00 : case study : perennial and annual cropping systems
 - 12h00 – 13h30 : lunch
 - 13h30 – 15h00 : case study : perennial and annual cropping systems
 - 15h00 – 15h15 : coffee break
 - 15h15 – 16h30 : case study : perennial and annual cropping systems
 - 16h30 : end
- Thursday 10 :
- 08h00 – 10h00 : the modelling and the farmer’s typology set up
 - 10h00 – 10h15 : coffee break
 - 10h15 – 12h00 : the case of the uncertainties
 - 12h00 – 13h30 : lunch
 - 13h30 – 15h00 : the modules for labour time requirements, livestock and cash flows analysis
 - 15h00 – 15h15 : coffee break
 - 15h15 – 16h30 : the modules for labour time requirements, livestock and cash flows analysis
 - 16h30 : end
- Friday 11 :
- 08h00 – 10h00 : indicators – the case of labour productivity
 - 10h00 – 10h15 : coffee break
 - 10h15 – 12h00 : the « Olympe » network - the QuickPlace website presentation
 - 12h00 – 13h30 : lunch
 - 13h30 – 15h00 : the possible uses of « Olympe » within the FSP Regional Project context
 - 15h00 – 15h15 : coffee break
 - 15h15 – 16h30 : discussion and questions – critical analysis and participant’s opinion
 - 16h30 : end of the session.

ANNEXE 4

Exemples de modèles existants de simulation des exploitations agricoles dans le monde francophone.

Cette liste n'est pas exhaustive

1 Les outils utilisés par les centres de gestion

Les centres de gestion ont développé dans les années 1970 des logiciels de simulation budgétaire: Explore, Planfi, DEP, Système 70 dans le but de fournir une comptabilité et un conseil de gestion aux agriculteurs français. L'utilisation est également dans un but fiscal.

Le CNCER (conseil national des centres d'économie rurale) est basé rue de l'Armorique Paris 15ème.

Les deux principaux logiciels utilisés par les centres de gestion actuellement sont les suivants :

- Sim 70 (utilisé par CGER 70), développé par le CER de la Haute-Saône (03.84.77.14.30)
- Silex 43 développé par le CER de la Haute-Loire (04.71.07.26.00)

D'autres sont également utilisés :

- DEPIM (utilisé par CNASEA)
- PBC (origine ENITA/Bordeaux, utilisé dans le Sud Ouest) : ENITA 1981 : « PBC », dans les années 80 avec le premier micro ordinateur IBM.

- Planclair:

Ce logiciel élaboré est utilisé par la chambre d'agriculture du Maine et Loire en 1989.

Il est extrêmement simple d'utilisation pour réaliser des études prévisionnelles. Il est utilisé pour la réalisation des EPI par exemple. Il intègre des références départementales voire d'une petite région. Des contrôles de cohérence sont également prévus (mouvement des animaux par exemple).

Des inconvénients existent néanmoins: pas de constitution d'ensemble (comme cela est possible avec Olympe) version toujours sous DOS (une version sous windows n'est pas à l'ordre du jour à notre connaissance). Le nombre d'utilisateurs n'est pas connu. Ce logiciel est utilisé par les étudiants de l'ESITPA pour réaliser des études de cas et la Chambre d'Agriculture de Rouen (Source : Odile Bourgain, ESITPA, comm pers).

2 Les outils de chercheurs

On en dénombre 3 actuellement (au CIRAD) mais cette liste n'est pas exhaustive :

- Quatre-Vents (INRA-ESR), fonctionne sous DOS, ancêtre de Olympe, utilisé par certaines Chambres d'Agriculture du Sud de la France et par IAMM jusqu'en 2001

pour la formation. Son utilisation à court terme est condamnée du fait de son fonctionnement sous DOS. Il sera remplacé par Olympe.

- Olympe (INRA-ESR/CIRAD), fonctionne sous windows, pleinement opérationnel depuis 2003. Utilisé par INRA-ESR, IAMM, CIRAD, IRD, CEMAGREF, ESITPA...
- SMILE, logiciel développé par CIRAD-TERA (Sylvain perret)

Un logiciel de modélisation et de simulation participative, en accompagnement de changements institutionnels dans des périmètres irrigués ; un cas d'étude en Afrique du Sud.

Présentation succincte :

Les périmètres d'état situés dans les anciens bantustans d'Afrique du Sud sont en cours de privatisation. L'Etat se désengage de ses fonctions passées de gestion et d'encadrement, et organise un processus de revitalisation / privatisation de ces périmètres. Ce processus se heurte à de nombreux problèmes socioculturels, financiers, économiques et techniques, et la viabilité des périmètres transférés est fortement compromise, ou pour le moins incertaine.

Une démarche de recherche-action a été engagée, visant à informer les différents acteurs de ce processus, à accompagner l'émergence des structures locales de gestion, et à les aider à s'organiser, à planifier, à prendre des décisions.

L'intérêt et les limites d'une telle démarche sont en cours d'analyse, notamment au regard des postures adoptées par les différents acteurs impliqués (chercheurs, producteurs, décideurs, agents de développement). En particulier, la démarche semble atteindre ses objectifs en générant une information importante et prospective, en suscitant une posture d'apprentissage de la part des producteurs et des agents locaux, même si l'histoire de ces populations ne facilite pas leur engagement (Apartheid). L'information fournie renvoie finalement chaque intervenant à ses responsabilités en clarifiant les implications sociales, économiques et techniques de chaque scénario mis en scène et testés. Cependant, le consensus est loin d'être atteint avec les décideurs. La tentation de la récupération, du pilotage à distance ou du recours à la solution unique est bien présent de leur côté. Une discussion peut être engagée sur les similitudes de Smile avec Olympe

Annexe 5

Présentation synthétique des modules du logiciel OLYMPE

Les différents éléments qui compose Olympe sont les suivants.

➤ *Le système de culture*

Pour construire un système de culture sous olympe, il faut d'abord définir les produits et les charges. Ces deux éléments sont définis par leur nature, leur prix à l'unité. Ensuite chaque système de culture est caractérisé par la quantité des intrants utilisés et le rendement de la production.

➤ *Le système de production (niveau exploitation agricole)*

Le système de production est qualifié par le terme « agriculteur » sous olympe. Il est défini par un assolement, la surface des cultures pérennes dont on précise l'année de plantation, par ses systèmes d'élevage. Le modèle intègre les potentiels de production : le capital immobilisé, les dépenses et les recettes de la famille et autres flux de trésorerie.

➤ *Le système agraire : niveau régional ou « ensemble »*

Nous n'avons pas utilisé ce niveau d'organisation. Son intitulé sous Olympe est « ensembles », il est défini par un groupe de systèmes de production rattaché à une région.

1 Définition des produits, charges, externalités

On définit dans cette partie, que l'on peut qualifier de base de données, les modalités de produits, de charges, les unités et les externalités qui seront ensuite utilisés au niveau des systèmes de cultures ou d'élevage. Un dictionnaire est disponible. Cette partie du logiciel est en fait une base de données sur laquelle s'appuieront les autres modules construits (systèmes de culture/ élevage /activités).

2 Définition des cultures (productions vivrières et pérennes)

Dans cette partie, sont définis les différents systèmes aboutissant à une production :

- système de culture : cultures annuelles, cultures pérennes et cultures semi pérennes (sur une période de 5 ans : typiquement ananas, banane ou manioc..)
- système d'élevage : les productions animale par type d'animaux ou d'atelier
- système d'activités (exemple : transformation des produits...)

Le logiciel permet d'obtenir une analyse coût-bénéfice avec le calcul de la marge /ha. On peut alors comparer la rentabilité de chaque système de culture.

3 Définition des exploitations et de leurs variantes (niveau système d'exploitation)

Dans cette partie sont créées les exploitations agricoles qui combinent les différents systèmes de culture, d'élevage ou d'activités. Les autres recettes et dépenses sont également affectées.

Les sorties automatiques sont actuellement : le bilan.

4 Définition des ensembles d'exploitation (niveau régional).

Cette fonction du logiciel permet d'agrèger des exploitations par type au niveau régional. Le cas le plus typique est celui des projets d'irrigation ou le foncier et le nombre d'exploitation sont fixés. Dans ce cas, une agrégation des exploitations par type permet d'intégrer des contraintes communes comme la gestion de l'eau..... D'autres utilisations sont possibles et les modalités restent à tester et à définir.

5 Divers

La modélisation est faite sur 10 ans. Le logiciel est particulièrement adapté aux cultures pérennes avec la définition de périodes (immature, de production ...), dates de plantation et d'arrachage. Il est alors toujours possible de déplacer le pas de temps de 10 ans pour avoir la simulation sur 30 ou 40 ans.

Une exploitation de base peut être copiée et modifiée à volonté permettant de créer autant d'exploitations nécessaires en fonction des choix en termes d'affectation des facteurs de production.

Tous les tableaux sont exportables sur MS/Excel et peuvent être repris tout toute analyse statistique ou autre

Une fonction « externalités » permet d'affecter des externalités positives ou négatives pour chaque activité. Elle permet de prendre en compte des facteurs non économiques ou ayant des incidences économiques (Externalités négatives : coût de la pollution de la nappe phréatique par le lisier d'un atelier porc ou par l'utilisation d'engrais nitrés à haute dose. Externalités positives : subvention perçue pour la conservation du bocage).

Outres certains tableaux de sortie automatisés permettant d'avoir les marges par culture et le bilan, il est possible de créer des tableaux adaptés, y compris avec des variables calculées, à l'information recherchée : les « états ». Des indicateurs peuvent être construits donnant une très grande souplesse d'analyse des données.

Il est possible de générer des variations, en production ou sur les prix, générant des scénarios, de façon aléatoire (pour tester la robustesse des exploitations agricoles) ou choisie. Le module « temps de travaux » est maintenant opérationnel, il sera peut être prochainement légèrement modifié pour inclure la possibilité d'intégrer le nombre d'UTH de l'exploitation et intégrer cette donnée dans le tableau final des temps de travaux.

Le module « trésorerie » est encore en cours de création et sera intégré ultérieurement. Il est toujours possible d'analyser ce type de données en travaillant sur les sortie Excel des principaux tableaux.

La méthodologie est détaillée dans les annexes 6 et 7 (8 pour les textes en anglais).

ANNEXE 6

Annexe méthodologique sur l'utilisation de Olympe

1 Introduction : accompagner le changement technique : des outils et des acteurs.

Un certain nombre d'outils et d'approches ont été développés et mis en pratique depuis les années 1980, entre autres par le CIRAD, pour mieux comprendre les **stratégies paysannes**, leurs déterminants, et mieux identifier les contraintes et opportunités des planteurs quand à leurs choix techniques (Recherche-Action, approche participative, caractérisation et analyse des systèmes d'exploitation, conseil de gestion, modélisation Olympe). Les **conditions du changement technique**, du processus d'innovation, en d'autres termes de l'amélioration globale des conditions de vie et de production des planteurs nécessitent une approche globale, du micro économique à l'approche régionale, dont nous allons tenter de résumer rapidement les fondements en précisant l'utilité de tels outils pour tels objectifs.

Il est primordial de connaître les éléments non strictement techniques qui définissent les stratégies paysannes : ils peuvent être d'ordre économique, social, politique ou culturel.

On s'oppose à une conception fonctionnelle du progrès technique selon laquelle se définit par des paramètres techniques applicables partout. Elle n'existe pas même si on doit reconnaître que certaines cultures s'y prêtent plus que d'autres (certaines plantes pérennes par exemple sous certaines conditions). La connaissance de l'environnement (du contexte) est donc primordial.

Les innovations qui réussissent sont apparemment celles qui s'adaptent le mieux aux pratiques sociales, du moins dans le monde en développement. La relation entre technique et société est donc bien centrale quant aux processus de développement. Technique et société obéissent à des logiques parallèles, concomitantes, voire même quelquefois paradoxales. Les relations entre individu et technique, entre individu et société et donc entre technique et société (l'individuel et le collectif) ont des logiques possiblement différentes qui vont être interactives dans le processus d'innovation.

L'utilisation des techniques dans une société donnée aboutit à constater des paradigmes technologiques différenciés. Sur la même réalité, il peut y avoir construction de deux ou plusieurs paradigmes basés sur des préoccupations théoriques différentes. Par exemple, on peut opposer 1) le paradigme Estate ou "grande plantation", basé sur la maximisation du revenu selon un modèle technique théorique : la monoculture (Economie de plantation) et 2) le paradigme paysan : basé sur l'optimisation des ressources selon un modèle technique particulier (agriculture familiale). Dans le même ordre d'idée, on peut opposer classiquement monoculture et agroforesterie.

Les technologies sont donc indissociables des formes d'organisation qui les mettent en oeuvre. Les producteurs rationalisent leur comportement en cherchant, pour une époque donnée à optimiser le facteur travail entre autre.

La connaissance des stratégies paysannes

Sur le plan agricole, les stratégies paysannes se sont développées en fonction des contraintes écologiques, des contraintes de foncier et de l'accès aux différents technologies, voire au crédit permettant de les développer. Pour certains groupes sociaux, l'organisation sociale et les modes de transmission du patrimoine ont pu jouer un rôle également déterminant dans la détermination des stratégies paysannes

Le changement social, qui découle du changement technique avec une adaptation si nécessaire, dépend alors de plusieurs facteurs :

Y la souplesse initiale du modèle social,

Y la cohérence entre systèmes techniques et systèmes sociaux

Y la législation en vigueur (foncier..),

Y la capacité de la communauté à innover, soit sur plan individuel, soit sur le plan collectif, et à suivre les évolutions techniques (sur les systèmes de culture) et les actions de nouveaux acteurs (les projets par exemple).

Le foncier, ses modes de tenure et son évolution sont d'ailleurs un critère extrêmement important de différenciation collective car il touche au bien le plus précieux de la communauté : son sol, donc son espace, son territoire.

L'adéquation de l'innovation-produit à une contrainte particulière, quelque soit l'origine de l'innovation-produit, qui importe. Ces contraintes sont : l'évolution des besoins globaux et du revenu, la diminution du risque agricole, l'augmentation de la productivité globale des systèmes de culture, l'optimisation du facteur travail et la minimisation du capital investi/intrants.

La connaissance des stratégies paysannes et la possibilité de simuler leur évolution, voire de tester des scénarios prospectifs en fonction des choix techniques par le biais d'un outil de modélisation des exploitations agricoles permettra de tester les scénarios possibles de développement en vraie grandeur, et avec une approche participative pour valider les résultats avec les acteurs.

2 Méthodologie

Les principaux outils utilisés sont les suivants :

- enquête de caractérisation des exploitations agricoles : connaissance de la structure des exploitations, des coûts de production et des principales sources de revenus (la productivité du travail est un critère fondamental).
- enquête adoption/appropriation de l'innovation chez les petits planteurs en projet et hors projet.
- enquêtes sur les filières de production de matériel végétal et d'accès aux intrants.
- enquêtes sur le crédit, les modes de tenure, le droit foncier et les stratégies paysannes.

On peut résumer les principaux outils adaptés aux activités dans le tableau suivant :

Activités	outils	Logiciels
Diagnostic	Diagnostic rural rapide Enquête exploratoire	Enquête exploratoire, diagnostic rural rapide , etc...
Identification actions	Essais en milieu paysan : réseau d'essais. Essais organisationnels (crédit , commercialisation)	Traitement classique simple des essais (analyse de variance) Traitement multifactoriels type AFC ou AFM.
Caractérisation des exploitations agricoles	Enquêtes sur les exploitations Identification d'une typologie opérationnelle	Winstat (CIRAD), SPSS, Sphynx.. Base de données. Statistiques descriptives
Suivi des stratégies paysannes	Réseau de fermes de références	Winstat ou base de données
Négociations sur les choix techniques ou prospective	Modélisation des exploitations agricoles	Olympe
Suivi de l'évolution de l'occupation des sols	SIG	Mapinfo, Arcinfo, etc....
Négociations entre acteurs	Modèles multi-agents : SMA	Cormas (CIRAD)...

4 Présentation du logiciel de modélisation/simulation du fonctionnement des exploitations agricoles

Olympe est un logiciel de modélisation des exploitations agricoles développé par INRA/ESR en collaboration avec l'IAMM/Montpellier¹⁰ et le CIRAD (en particulier CIRAD-CP et CIRAD-TERA)¹¹.

Olympe est un outil de simulation et de modélisation du fonctionnement de l'exploitation agricole. Il possède également un module d'agrégation et d'analyse permettant une approche régionale.

¹⁰ Le logiciel est également utilisé depuis 1999 par IAM dans le cadre de la formation au niveau Master (dont le responsable est Philippe Legrusse, IAM) et, plus récemment, par IRD et le Cemagref (depuis 2001). D'autres utilisateurs (INRA/ESR, ESITPA et agents MAE), collaborateurs d'agents du CIRAD, sont venus également rejoindre ce groupe, Groupe que l'on appelle « pôle Montpellierain » même si il regroupe des expatriés et des agents parisiens..

¹¹ Le logiciel a été originellement créé et mis au point par JM Attonaty, INRA-Grignon qui a d'abord conçu « Quatre Vents », un logiciel qui fonctionne sous DOS avant de concevoir Olympe qui fonctionne sous WINDOWS. Une collaboration effective et fructueuse avec le CIRAD a permis l'adaptation du logiciel aux besoins de la Recherche Agronomique en particulier sur les plantes pérennes (avec le CIRAD-CP), sur les systèmes d'élevage (avec CIRAD-IEMVT) et de façon plus générale sur les méthodologies d'utilisation (avec CIRAD-TERA).

Il offre la possibilité de réaliser une modélisation fonctionnelle des systèmes d'exploitations suffisamment détaillée et précise pour permettre l'identification des sources de revenus et des coûts de production, l'analyse économique de rentabilité en fonction des choix techniques et des types de productions et l'analyse mensuelle des besoins en main d'œuvre¹².

Olympe fournit des simulations de résultats économiques aussi bien par système de culture, d'élevage ou d'activité qu'au niveau global de l'exploitation (Olympe utilise la démarche systémique avec une définition des systèmes de cultures/d'élevage et d'activité et des systèmes de productions similaires à ceux définis par Jouve et al, CNEARC).. Il permet donc par définition la comparaison de résultats techniques et économiques sur les systèmes de culture mais aussi et surtout entre les exploitations . Il permet donc aussi de replacer toute innovation technique ou organisationnelle et son impact dans le cadre global de l'exploitation agricole, et même d'une petite région.

C'est donc un instrument à utiliser pour mettre en débat l'acceptabilité d'une innovation dans une exploitation en terme de trésorerie et de ressources humaines (le module trésorerie est encore en cours de préparation alors que le module temps de travaux est en cours de testage, pratiquement opérationnel en janvier 2003).

A l'origine, ce logiciel a été conçu à la demande de chambres d'agriculture pour les besoins de leurs conseillers agricoles. Son concepteur a ensuite adapté cet outil à la recherche agronomique ce qui a nécessité quelques modifications. Il prend en compte en particulier toutes les spécificités des cultures pérennes tropicales ou tempérées.

Olympe est constitué de plusieurs modules. Olympe est tout d'abord une base de données avec un calculateur (type tableur) optimisé sur les caractéristiques d'une exploitation agricole. Les fonctions automatisées permettent de calculer rapidement les marges (à l'hectare et au niveau CEG¹³), les principaux résultats économiques au niveau exploitation (CEG) et bilans (niveaux exploitations agricoles et niveau régional). Les fonctions manuelles permettent de répondre facilement aux questionnements économiques classiques¹⁴ par le biais de la création de variables spécifiques ou d'indicateurs et d'adapter les états de sortie et la présentation des données en fonction des besoins de l'analyse¹⁵.

Par contre, les calculs automatiques ont été de façon générale réduits afin de favoriser une analyse manuelle des données pour celles qui sont le plus susceptibles de « dériver » (au sens d'une mauvaise utilisation ou d'une utilisation de résultats types sans réflexion préalable sur leur construction....) en cas d'analyse automatique. Par exemple, la productivité du travail, par type d'activité, ou globale au niveau de l'exploitation agricole, n'est pas automatiquement calculée mais doit être

¹² L'analyse mensuelle de la trésorerie sera possible prochainement : le dernier module en cours de finition sera disponible en juin 2003.

¹³ Compte d'Exploitation Générale.

¹⁴ Il est cependant nécessaire pour utiliser correctement Olympe d'avoir une bonne connaissance de l'analyse systémique des exploitations agricoles et des modalités de gestion des facteurs de production.

¹⁵ Par exemple : avec sous sans TVA, CEG simplifié , tableaux sur mesure pour des variables spécifiques

faite manuellement. Tous les résultats sont extrapolables sur fichier tableurs classiques (Excel) ce qui permet une analyse fine et spécifique de chaque tableau de données en utilisant des outils complémentaires de Olympe (module statistique ou programmation linéaire de Excel par exemple ...) et la possibilité d'améliorer les schémas et figures et le graphisme de présentation.

Il n'y a pas de fonction automatique d'optimisation d'un choix technique ou d'un facteur de production (comme c'est le cas en programmation linéaire par exemple). C'est un choix du concepteur validé par une partie des utilisateurs. Ceci reste possible en réitérant l'analyse en changeant manuellement les données par la création d'exemple (exploitations-filles modifiées par rapport à une exploitation-mère). Olympe n'est pas un logiciel de programmation linéaire mais celle-ci reste possible sur Excel à partir des sorties de tableaux de données de base. La sortie de tous les tableaux est facile et immédiate sous excel.

La philosophie de base est d'obtenir un outil fiable qui permettent une analyse économique rapide et sûre, mais sans automatismes générateurs de résultats divergents¹⁶. C'est à la base un outil de chercheur mais qui peut aussi être utilisé par des opérateurs du développement. Il est très convivial et profite d'une aide en ligne en français pour l'instant (des version étrangères sont possibles moyennant une relecture des traductions)¹⁷.

Il est cependant nécessaire, voire souhaitable, de passer par une formation de 5 jours pour pouvoir utiliser et manier correctement ce logiciel (c'est le cas de plus de 95 % des utilisateurs à ce jour qui ont pu suivre le cycle complet de formation organisé par le CIRAD).

La souplesse du logiciel Olympe permet d'intégrer différents niveaux de détail et d'analyse. Grâce à Olympe il est possible de simuler différentes évolutions d'une exploitation en fonction de choix de production (culture, élevage) et de décisions d'affectation des facteurs de production (capital, travail, foncier) par période de 10 ans. Cependant, à l'usage et pour de nombreuses plantes (hévéa, palmier à huile, cacao, café ;...), la période de 10 ans semble insuffisante pour certains chercheurs. On peut facilement remédier à cet « état de fait en créant des exploitations filles décalées de 10 ans et ainsi de suite pour couvrir par exemple une période de 40 ans de production (en coût et revenus non actualisés bien sur). La prise en compte directe d'un pas de temps de 40 ans reste encore à développer.

On peut ainsi créer et garder en mémoire toutes série d'exploitations « filles » différenciées par rapport à une exploitation « mère » de base. Il est par contre nécessaire d'avoir une bonne gestion de ces exploitations « filles » sous peine de se perdre dans les diverses variations. En d'autres termes, il est nécessaire d'avoir une logique de développement des versions des exploitations en fonction de ce que l'on recherche : soit des variations sur les prix, les rendements, les répartitions des

¹⁶ Il y a eu à ce sujet un investissement important d'une quinzaine de chercheurs du CIRAD, d'une part pour améliorer le logiciel et l'adapter en particulier à la prise en compte des spécificités des cultures pérennes et d'autre part pour le débogage au fur et à mesure des améliorations et de l'avancement du logiciel.

¹⁷ Cette aide en ligne est encore limitée et est en cours de développement de même qu'un guide d'utilisation (partiellement réalisé en cours d'amélioration et disponible sur le site Quickplace (« Olympe »).

facteurs de production...ou en fonction des scénarios et aléas choisis. Olympe permet en effet de tester différents aléas sur les prix et quantités aboutissant à des scénarios sur les 10 années de l'analyse (analyse prospective et de robustesse des choix techniques).

5 La démarche méthodologique générale

La démarche est de type « analyse systémique des exploitations agricoles » avec un questionnaire général qui porte sur les revenus, les systèmes de culture et d'élevage et les activités non agricoles des exploitations, et des questionnaires spécifiques sur les systèmes de culture (cocoteraie café , cacao...) et les techniques de traitement post-récolte.

Le programme général des activités est le suivant :

- Enquête exploratoire :
sélection des zones , des sites , des acteurs.
- Identification de l'échantillon*
- mise au point du questionnaire.*
 - Sélection de l'équipe de réalisation de l'enquête
- Réunions de présentation des enquêtes pour chaque zone :
Ces réunions préparatoires ont pour objectif d'informer les planteurs sur le pourquoi d'une telle enquête, préalable à toute activité ultérieure. Elle permet aussi de collecter des informations générales sur la zone .
- Enquêtes individuelles*
Un minimum de 30 exploitations par secteur ou zone est nécessaire pour pouvoir établir une typologie opérationnelle.
- Collecte des questionnaires et rentrée des données*
Les données sont rentrées avec le logiciel « Olympe ».
- Analyse des données d'enquête.*
- Modélisation des exploitations agricoles type.*

Cette modélisation/simulation des revenus potentiels du caoutchouc en fonction de différents scénarios de prix du caoutchouc (en fonction des différents choix techniques possibles et de la main d'œuvre) avec les exploitations représentatives de la typologie (modélisées avec le logiciel « Olympe ») permet de créer des scénarios pour mieux recadrer les activités en particulier parmi les autres activités des planteurs en général (revenus, main d'œuvre, capital disponible ...) et de voir les potentialités de tel ou tel systèmes comme source de revenu pour les agriculteurs locaux.

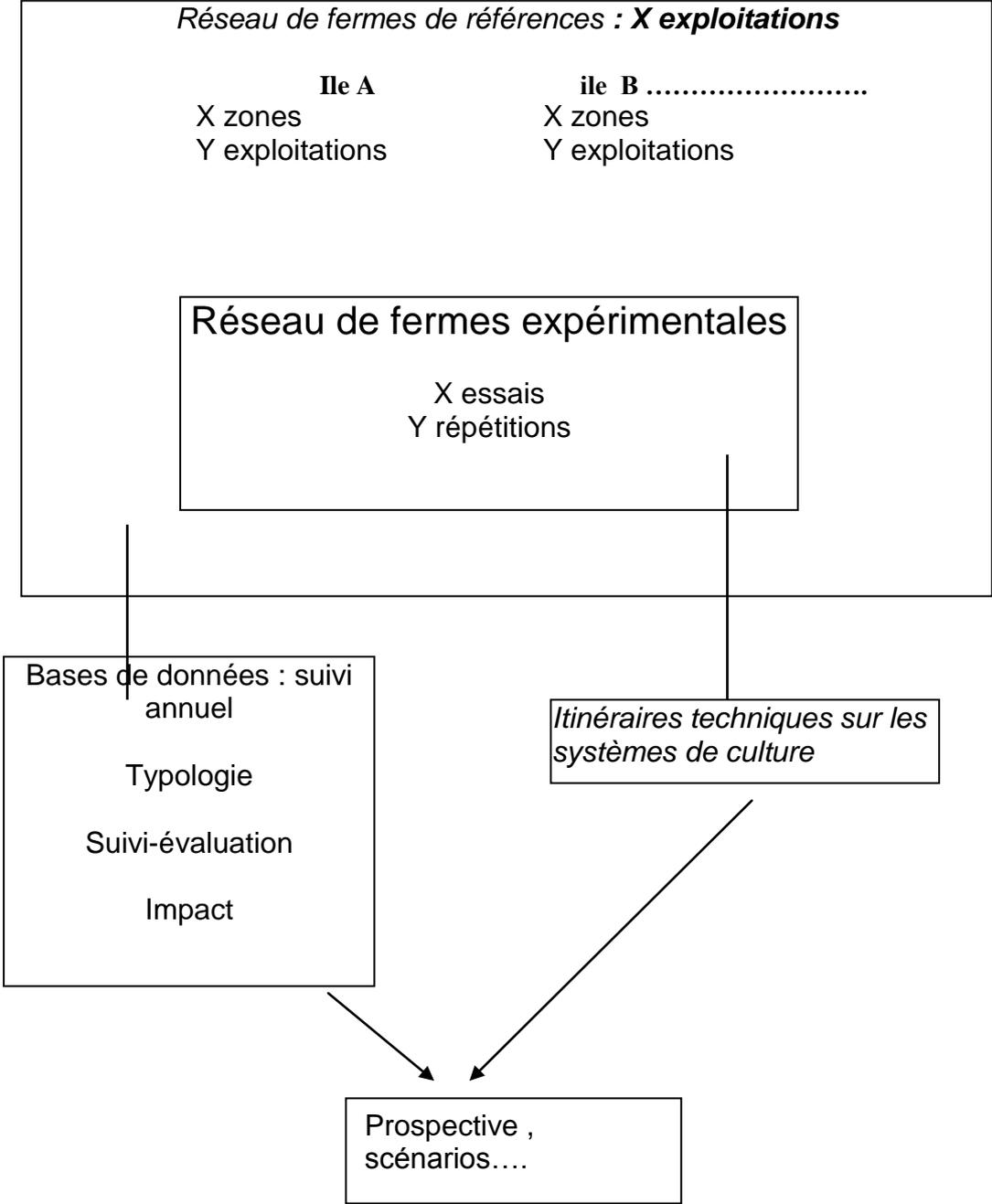
- Rapport final et recommandations*
- Réseau de fermes de références*

Le choix des exploitations candidates pour l'expérimentation étant fait, ces exploitations constitueront un réseau de fermes de références que l'on suivra annuellement afin de mesurer l'impact des essais en cours et l'éventuelle redistribution des facteurs de production selon les cours des produits ou développement de tel ou tel système de cultures.

Ce réseau devrait être limité aux exploitations ayant développé des essais. Il peut aussi être ultérieurement étendu aux exploitations extérieures au réseau d'expérimentation. Le suivi sera fait selon un schéma identique pour l'ensemble des exploitations. Il devra être le plus léger possible. Le suivi mis en place génère des données qui peuvent être aussi traitées sous le logiciel Olympe. L'approche participative est essentielle dans la réalisation des essais mais également dans la restitution des résultats d'enquête auprès des producteurs.

On retrouve ces principales activités dans la figure 1 : Les différents réseaux : caractérisation, expérimentation, fermes de références.

Figure 1



6 Les principaux produits attendus et ou Olympe peut être utilisé

➤ **Une typologie des exploitations agricoles.**

Une identification puis une sélection des critères possibles pour une typologie a été faite.

Les premières typologies potentielles possibles ont été abordées. Les critères de sélection peuvent être basés sur les critères suivants :

- le revenu global (en nombre de fois le revenu minimal officiel) et l'origine des différents revenus.
- La superficie cultivée et les différents cultures
- Le type de main d'œuvre disponible
- La capacité d'investissement,
- l'utilisation d'intrants (l'intensification des systèmes de culture), etc.

Olympe est une base de données où sont stockées toutes les données sur les exploitations agricoles à un temps donné. Les clés de tri dans le module « ensemble » permet de déterminer des typologies, de les adapter, et de les faire évoluer en fonction de la simulation sur 10 ans.

➤ **Un réseau de fermes de références :**

Le suivi du réseau de fermes de références sert à mesurer l'impact des essais et des techniques testées sur le fonctionnement de l'exploitation agricole

Le choix des exploitations candidates pour l'expérimentation étant fait, ces exploitations constitueront un réseau de fermes de références que l'on suivra annuellement afin de mesurer l'impact des essais en cours et l'éventuelle redistribution des facteurs de production selon les cours des produits ou développement de tel ou tel système de culture.

Ce réseau devrait être limité aux exploitations ayant développé des essais. Il peut aussi être ultérieurement étendu aux exploitations extérieures au réseau d'expérimentation. Le suivi sera fait selon un schéma identique pour l'ensemble des exploitations. Il devra être le plus léger possible..

Olympe permet de suivre une sélection d'exploitation réelles qui constituent le réseau de fermes de références. On peut alors mesurer en temps réel l'impact de tout innovation ou changement technique.

➤ **Valorisation des données :**

- modélisation des exploitations agricoles

Olympe permet de créer des « exploitations moyennes », si elles sont représentatives, issues d'une typologie initiale.

On peut aussi créer des « types d'exploitations » le plus couramment observées, représentatives si elles sont validées par les paysans concernés.

- établissement de scénarios prospectifs

Olympe permet la construction de scénarios en fonction d'hypothèses sur le changement d'itinéraires techniques , la diversification , la volatilité des prix, l'impact d'années sèches ou à problèmes climatiques. On peut aussi tester la « robustesse » d'un choix techniques, ou de l'exploitation face à une série d'aléas

7 conclusion

On note une forte diversité des systèmes cultureux possibles, une capacité d'innovation très différenciée selon les zones et le type d'organisation sociale des villages qui détermineront des stratégies défensives ou offensives selon les situations.

Finalement, nous assistons généralement à la mise en place très rapide dans certains villages, plus lentement dans d'autres, d'un continuum de stratégies différenciées allant de l'attentisme total à l'innovation diversifiées sur plusieurs systèmes de cultures en même temps

La connaissance de ces évolutions et la possibilité de tester des scénarios avec les principaux acteurs sont des éléments-clés d'un développement durable.

L'utilisation d'Olympe permet alors de construire des scénarios prospectifs, de tester des hypothèses et de mesurer sur le plan économique (revenus, productivité du travail...) l'impact des changement ou évolutions.

ANNEXE 7

Modélisation des exploitations agricoles et ensembles avec le logiciel olympe.

E Penot, CIRAD TERA, Programme REV

Introduction

Olympe est un logiciel de modélisation des exploitations agricoles développé par INRA/ESR en collaboration avec l'IAM et le CIRAD (en particulier CIRAD-CP et CIRAD-TERA).

Le logiciel a été originellement créé et mis au point par JM Attonaty, INRA-Grignon qui a d'abord conçu « Quatre Vents », un logiciel qui fonctionne sous DOS avant de concevoir Olympe qui fonctionne sous WINDOWS. Une collaboration effective et fructueuse avec le CIRAD a permis l'adaptation du logiciel aux besoins de la Recherche Agronomique en particulier sur les plantes pérennes (avec le CIRAD-CP), sur les systèmes d'élevage (avec CIRAD-IEMVT) et de façon plus générale sur les méthodologies d'utilisation (avec CIRAD-TERA).

Le logiciel est également utilisé depuis 1999 par IAM dans le cadre de la formation au niveau Master (dont le responsable est Phillipe Legrusse, IAM) et, plus récemment, par IRD et le Cemagref (depuis 2001). D'autres utilisateurs (INRA/ESR, ESITPA et agents MAE), collaborateurs d'agents du CIRAD, sont venus également rejoindre ce groupe¹⁸. L'animation scientifique du réseau informel des utilisateurs d'Olympe a été reprise en 2000 par E Penot (CIRAD-TERA) à la suite de l'introduction de QV puis d'Olympe par Alain Leplaideur auprès des chercheurs du CIRAD-CP en 1998. Les utilisateurs-chercheurs sont en même temps des « Beta-testeurs » des nouveaux modules et des utilisateurs du logiciel.

1 Olympe : un outil de simulation et de modélisation.

Olympe est un outil de simulation et de modélisation du fonctionnement de l'exploitation agricole. Il possède également un module d'agrégation et d'analyse permettant une approche régionale. Il offre la possibilité de réaliser une modélisation fonctionnelle des systèmes d'exploitations suffisamment détaillée et précise pour permettre l'identification des sources de revenus et des coûts de production, l'analyse économique de rentabilité en fonction des choix techniques et des types de productions et l'analyse mensuelle des besoins en main d'œuvre. L'analyse mensuelle de la trésorerie sera possible prochainement : le dernier module en cours de finition sera disponible en juin 2003.

Olympe fournit des simulations de résultats économiques aussi bien par système de culture, d'élevage ou d'activité qu'au niveau global de l'exploitation (Olympe utilise la

¹⁸ Groupe que l'on appelle « pôle Montpelliérain » même si il regroupe des expatriés et des agents parisiens.

démarche systémique avec une définition des systèmes de cultures/d'élevage et d'activité et des systèmes de productions similaires à ceux définis par Jouve et al, CNEARC).. Il permet donc par définition la comparaison de résultats techniques et économiques sur les systèmes de culture mais aussi et surtout entre les exploitations . Il permet donc aussi de replacer toute innovation technique ou organisationnelle et son impact dans le cadre global de l'exploitation agricole, et même d'une petite région.

C'est donc un instrument à utiliser pour mettre en débat l'acceptabilité d'une innovation dans une exploitation en terme de trésorerie et de ressources humaines (le module trésorerie est encore en cours de préparation alors que le module temps de travaux est en cours de testage, pratiquement opérationnel en janvier 2003).

A l'origine, ce logiciel a été conçu à la demande de chambres d'agriculture pour les besoins de leurs conseillers agricoles. Son concepteur a ensuite adapté cet outil à la recherche agronomique ce qui a nécessité quelques modifications. Il prend en compte en particulier toutes les spécificités des cultures pérennes tropicales ou tempérées.

2 Les modules d'Olympe

Olympe est constitué de plusieurs modules. Olympe est tout d'abord une base de données avec un calculateur (type tableur) optimisé sur les caractéristiques d'une exploitation agricole. Les fonctions automatisées permettent de calculer rapidement les marges (à l'hectare et au niveau CEG¹⁹), les principaux résultats économiques au niveau exploitation (CEG) et bilans (niveaux exploitations agricoles et niveau régional). Les fonctions manuelles permettent de répondre facilement aux questionnements économiques classiques par le biais de la création de variables spécifiques ou d'indicateurs et d'adapter les états de sortie et la présentation des données en fonction des besoins de l'analyse²⁰. Il est cependant nécessaire pour utiliser correctement Olympe d'avoir une bonne connaissance de l'analyse systémique des exploitations agricoles et des modalités de gestion des facteurs de production. Si le logiciel est facilement utilisé par les socio-économistes de l'exploitation agricole, il peut rester quelquefois un peu abscont pour les agronomes d'où la nécessité d'une formation initiale (qui se fait généralement en 5 jours²¹).

Par contre, les calculs automatiques ont été de façon générale réduits afin de favoriser une analyse manuelle des données pour celles qui sont le plus susceptibles de « dériver » (au sens d'une mauvaise utilisation ou d'une utilisation de résultats types sans réflexion préalable sur leur construction....) en cas d'analyse automatique. Par exemple, la productivité du travail, par type d'activité, ou globale au niveau de l'exploitation agricole, n'est pas automatiquement calculée mais doit être faite manuellement. Tous les résultats sont extrapolables sur fichier tableurs classiques (Excel) ce qui permet une analyse fine et spécifique de chaque tableau de données en utilisant des outils complémentaires de Olympe (module statistique ou

¹⁹ Compte d'Exploitation Générale.

²⁰ Par exemple : avec sous sans TVA, CEG simplifié , tableaux sur mesure pour des variables spécifiques

²¹ Il s'agit ici de la formation standard pour agronome ayant une certaine expérience et connaissance de l'exploitation agricole et familiarisé à l'analyse systémique.

programmation linéaire de Excel par exemple ...) et la possibilité d'améliorer les schémas et figures et le graphisme de présentation.

Il n'y a pas de fonction automatique d'optimisation d'un choix technique ou d'un facteur de production (comme c'est le cas en programmation linéaire par exemple). C'est un choix du concepteur validé par une partie des utilisateurs. Ceci reste possible en réitérant l'analyse en changeant manuellement les données par la création d'exemple (exploitations-filles modifiées par rapport à une exploitation-mère). Olympe n'est pas un logiciel de programmation linéaire mais celle-ci reste possible sur Excel à partir des sorties de tableaux de données de base. La sortie de tous les tableaux est facile et immédiate sous excel.

La philosophie de base est d'obtenir un outil fiable qui permettent une analyse économique rapide et sûre, mais sans automatismes générateurs de résultats divergents²². C'est à la base un outil de chercheur mais qui peut aussi être utilisé par des opérateurs du développement. Il est très convivial et profite d'une aide en ligne en français pour l'instant (des version étrangères sont possibles moyennant une relecture des traductions). Cette aide en ligne est encore limitée et est en cours de développement de même qu'un guide d'utilisation (partiellement réalisé en cours d'amélioration et disponible sur le site Quickplace « Olympe »).

Il est cependant nécessaire, voire souhaitable, de passer par une formation de 5 jours pour pouvoir utiliser et manier correctement ce logiciel (c'est le cas de plus de 95 % des utilisateurs à ce jour qui ont pu suivre le cycle complet de formation organisé par le CIRAD).

3 La création de scénarios : analyse prospective.

La souplesse du logiciel Olympe permet d'intégrer différents niveaux de détail et d'analyse. Grâce à Olympe il est possible de simuler différentes évolutions d'une exploitation en fonction de choix de production (culture, élevage) et de décisions d'affectation des facteurs de production (capital, travail, foncier) par période de 10 ans. Cependant, à l'usage et pour de nombreuses plantes (hévéa, palmier à huile, cacao, café ;...), la période de 10 ans semble insuffisante pour certains chercheurs. On peut facilement remédier à cet « état de fait en créant des exploitations filles décalées de 10 ans et ainsi de suite pour couvrir par exemple une période de 40 ans de production (en coût et revenus non actualisés bien sûr). La prise en compte directe d'un pas de temps de 40 ans reste encore à développer.

On peut ainsi créer et garder en mémoire toutes série d'exploitations « filles » différenciées par rapport à une exploitation « mère » de base. Il est par contre nécessaire d'avoir une bonne gestion de ces exploitations « filles » sous peine de se perdre dans les diverses variations. En d'autres termes, il est nécessaire d'avoir une logique de développement des versions des exploitations en fonction de ce que l'on recherche : soit des variations sur les prix, les rendements, les répartitions des facteurs de production...ou en fonction des scénarios et aléas choisis.

²² Il y a eu à ce sujet un investissement important d'une quinzaine de chercheurs du CIRAD, d'une part pour améliorer le logiciel et l'adapter en particulier à la prise en compte des spécificités des cultures pérennes et d'autre part pour le débogage au fur et à mesure des améliorations et de l'avancement du logiciel.

Olympe permet en effet de tester différents aléas sur les prix et quantités aboutissant à des scénarios sur les 10 années de l'analyse. On peut donc réaliser sur un pas de temps de futur proche les analyses suivantes :

- analyse prospective ; test et simulation de scénarios de prix, de production et de choix technique (impact à court et moyen terme)
- analyse de robustesse des choix techniques.

Olympe est un outil qui demande réflexion et organisation des données et des cas d'études. Comme tout outil, il est nécessaire de comprendre ce que l'on cherche et comment on souhaite utiliser cet outil.

4 conclusion

Des études de cas sont actuellement menées par un certain nombre de chercheurs (voir en annexe) qui montrent les différentes utilisations possibles et les limites actuelles du logiciel. Ces études résultent d'un part de la volonté d'utiliser le logiciel par les chercheurs pour répondre à diverses questions de recherche et, d'autre part, pour tester le logiciel, ses fonctions et détecter les erreurs de calcul ou de programmation (Olympe ayant été développé au fur et à mesure des remarques faites par les chercheurs)

Un tutorial temporaire est disponible en français. Un site quickplace à l'adresse suivante : www.aunis.cirad.fr/QuickPlace/olymp a été créé afin que tous les utilisateurs puissent avoir accès à la dernière version en cours, des informations générales, les activités de formation ou d'utilisation du logiciel, le tutorial et une banque de données (encore en préparation : un seul cas est disponible qui peut servir d'exemple). L'accès à ce site est conditionné à la participation à la formation Olympe. Un code d'accès est fourni sur demande à Mr Olivier Deheuvels (Deheuvels@cirad.fr) ou Mr Thierry Chapuset (Chapuset@cirad.fr)

Annexe 7-1

Les cas d'études en cours

1 Modélisation des exploitations agricoles des zones hévéicoles dans les provinces de Kalimantan et Sumatra, Indonésie .

CIRAD-TERA, par J E Penot et J Lecomte

2 Les planteurs café-cacao au Sud-Cameroun.

CIRAD-CP, par Didier Snoeck et S Sanchez et chercheurs IRAD.

3 Les planteurs hévéicoles au Cameroun.

CIRAD-CP, par Christine Piazza, JM Eschbach, B Chambon et chercheurs IRAG.

4 Caractérisation des exploitations agricoles à La Réunion

CIRADTERA, par JL Fusillier, équipe Padeff

5 Olympe : un outil de comparaison des stratégies de création de plantation : cas des planteurs de palmier à huile au Cameroun

CIRAD-CP, par S. Rafflegeau

6 Les dynamiques de replantations en RCI sur cacao.

CIRAD-CP, par O. Deheuvels et Assiri Assiri Alexi (CNRA, Gagnoa).

7 La diversification bananière en Guadeloupe.

CIRAD-TERA, par S Manceron

8 Diversification cacao hévéa au Ghana.

CIRAD-TERA, par F Ruf et E Penot. (sous réserve)

ANNEXE 7-2
Le réseau Olympe au CIRAD

Liste des utilisateurs réels/potentiels et autres affiliés à Olympe

Mise à jour 6 1 2003

Concepteur

Jean Marie Attonaty, INRA Grignon

Les B testeurs sont les utilisateurs du CIRAD et IAM.

Le logiciel est un produit INRA avec investissement du CIRAD (CP en particulier)

Principaux Formateurs :

Jean Marie Attonaty, INRA Grignon

Phillipe Legrusse , IAM, Montpellier

Eric Penot, CIRAD TERA

Olivier Deheuvels, CIRAD-CP

Animateur du réseau CIRAD :

Eric Penot, TERA

Animateurs site Quick place

Thierry Chapuzet et Olivier Deheuvels

Le Réseau du pôle Montpeliérain: en mars 2003

Tableau 1 : CIRAD

Noms	Filières ou domaines	Type d'utilisation	Pays concerné	Cas d'études actuels
CIRAD CP (16)				
Thierry Chapuzet	Hévéa	Potentiel, formé QV Informaticien		
Jean Marie Eschbach	Hévéa	Utilisateur	Cameroun,	Coordinateur hévéa
Christine Piazza Stagiaire	Hévéa	Utilisateur	Cameroun	Hévéa, Cameroun
Benedicte Chambon	Hévéa	Potentiel	Cameroun	Hévéa cameroun
Dominique Boutin	Hévéa	Potentiel, appui En relation avec E Penot	Indonésie	
Franck Rivano	Hévéa	Potentiel	Colombie, Pérou	???
Frédérique Descroix	Café	Utilisateur	Réunion	???
Jean Ollivier	Cocotier	Stand by, formé QV	???	???
Alexia Prades	Cocotier	Potentiel, formée QV	RCI/ghana	???
Patrick Jaggoret	Café	Stand by, formé QV	Cameroun	???
Didier Snoeck	Café/cacao	Utilisateur En relation avec travaux de D Sanchez	Cameroun	Café/cacao Cameroun
Jean luc Battini	Cacao	Stand by, formé QV	Ghana	???
Sylvain Rafflegeau	Palmier à huile	Utilisateur QV, transposable sur Olympe	Cameroun	Palmier/cameroun

Olivier Deheuvels	Cacao	Potentiel/ATP RCI	RCI	Diversification cacao/RCI
Phillipe Aguilar	Cacao/café	Potentiel	???	???
Didier Paulin	Cacao	Non formé, pour information et suivi		
Bernard Salée	Café	Non formé, Potentiel Animation , Formation		
CIRAD TERA (12)				
Eric Penot	Hévéa/palmier a huile	Utilisateur et animateur	Indonésie	Hévéa Indonésie
Phillipe Bonal		Stand by		
Raphaelle Ducrot	Fruiticulture	Utilisatrice/suivi	Brésil	Fruitiers/Brésil
Niclas Bernon	Fruiticulture	Utilisateur, stagiaire avec R Ducrot	Brésil	Fruitiers/Brésil
Paulette Tailly	Formation TERA	Formation		
Jean paul Danflous	Agronome	Potentiel		
Jean Marie Kalms	Agronome	Potentiel		
Marc Piraux	Animation scientifique	Utilisateur	La Réunion	
Jena louis Fusillier	Irrigation	Utilisateur	La réunion	
Michel Dulcire	Agronome exploitationSuivi Guadeloupe	Potentiel/suivi	Guadeloupe	
Stéphane Manceron	Agronome Gestion Exploitation agricole	Reel	Guadeloupe	Diversification banane/ Guadeloupe
DIVERS (3)				
Rafafindrazaka Mirana	???	Utilisateur	???	
Stephane Sanchez	Café	Utilisateur, fin CDD CIRAD en 2001	Cameroun	Oui
Caroline Couve	Café Cacao	Utilisatrice a former	Cameroun	
Julie Lecomte	Hévéa/palmier a huile Divers/Vanuatu	Utilisateur	Indonésie Vanuatu (octobre 2002)	Hévéa Indonésie + Vanuatu
EMVT (3)				
Véronique Alary	Elevage	Utilisateur	Tunisie	???
Jean Philippe Choisis	Elevage	Stand by	La réunion	???
Olivia Fontaine	Elevage	A former	La réunion	
Jean Yves Latchimy	Technicien pole elevage	Stand by	La Réunion	
FLHOR (2)				
L Temple	Fruit	Potentiel		
Thierry Michels	Fruit	Stand by		

+ Extérieurs CIRAD
 Cemagref
 IRD (équipe Legoulven).
 INA PG/INRA

Personnes extérieurs en formation			
Sami Bouarfa	Cemagref		
Sylvie Morardet	Cemagref		
Legoulven	IRD		
Odile Bourgain	ESTPA	Rouen	
Caroline Couve	MAE	Cameroun	
Sophie Droque	INRA ESR	Oui	Paris

Annexe 7-3

Définition des éléments de l'analyse systémique

1 les « Systèmes de culture »

Définition générale :

Selon Sébillote (INAPG), un système de culture est *l'ensemble des modalités techniques mises en oeuvre sur des parcelles traitées de manière homogène. Chaque système de culture se définit selon 1) la nature des cultures et leur ordre de succession 2) les itinéraires techniques appliqués à ces cultures (= suite logique et ordonnées des pratiques culturales) ce qui inclut le choix des variétés pour les cultures retenues.*

Définition agronomique :

Selon Papy (INRA) : *un système de culture se définit sur une portion de territoire traitée de façon homogène, par une logique d'action appliquée à la production végétale se déclinant en un plan d'action accompagné de règles de pilotage.*

Définition économique

Enfin selon Badouin (Facultés des Sciences Economiques, Montpellier I) : *le système de culture se rapporte aux combinaisons entre les diverses spéculations animales (système d'élevage) ou végétale (système de culture) retenues par les agriculteurs. Badouin, 1985)*

Une innovation agronomique conduit souvent à remplacer un système de culture par un autre. Le niveau d'analyse est ici celui de la parcelle ou ensemble de parcelles traitée de façon homogène. L'ensemble des systèmes de culture et d'élevage sont regroupés en système de production.

Un système d'activité est un système non agricole ou d'élevage présentant une similarité en terme de « système » avec ces derniers : par exemple : activité piscicole (fish-ponds), unité familiale de transformation (huile de palme, confiture , fruits séchés ...)

2 les « Systèmes de production »

Le système de production est une combinaison des facteurs de production au sein d'une unité de production (l'exploitation agricole).(Badouin 1987)

ou revisité par Jouve en 1992 : *un ensemble structuré de moyens de production combinés entre eux pour assurer une production végétale et/ou animale en vue de satisfaire les objectifs et besoins de l'exploitant et de sa famille (Jouve 1992).*

Le niveau d'analyse est ici l'unité de production

3 les « Systèmes d'exploitation »

Le système d'exploitation est ensemble des systèmes de production dépendant d'un décideur : c'est l'unité économique. Il symbolise l'exploitation agricole (avec un ou plusieurs systèmes de production) ou l'Etat ou la concession avec un décideur unique ou principal en Afrique.

Il est finalisé par les objectifs de l'exploitant, mise en oeuvre par **une stratégie d'exploitation**. Ce concept a été introduit en Afrique pour mieux expliquer le fonctionnement des concessions qui sont formées de plusieurs unités de production. Un système d'exploitation regroupe un ou plusieurs unités de production avec une unité de gestion qui prend les décisions selon une stratégie pré-définie mais évolutive. Le niveau est ici l'unité économique composée de est une ou plusieurs unités de production avec un seul centre unique de décision. (Exemple des *Estates* avec un management unique).

En Asie du Sud Est ou en Amérique latine : les unités économiques correspondent aux unités de production et de consommation (ménage) axés autour de la famille nucléaire. Il y a donc identité entre systèmes de production et systèmes d'exploitation.

Dans ce cas : on peut mettre au même niveau : Unité économique = unité de résidence = unité de consommation = unité de production = unité d'accumulation = ménage.

Si le système d'exploitation se superpose à la famille nucléaire avec identité des unités comme ci-dessus, alors on peut utiliser le terme de système de production pour qualifier les exploitations agricoles.

4 Les systèmes agraires

Un système agraire est une association des productions et des techniques mises en oeuvre par une société rurale pour exploiter son espace , gérer ses ressources et satisfaire ses besoins (PH. Jouve, 1992).

On peut le considérer comme une construction historique et sociale en fonction d'impératifs techniques liés à la production. Le niveau est ici celui de la région. L'extension territoriale d'un système agraire peut aller du village à la région, au bassin versant.

Les exploitations agricoles (systèmes de production) sont souvent regroupés en village. Le village est considéré comme *un agro-système villageois, une entité territoriale et humaine ayant sa propre identité et sa propre cohérence (Jouve, 1992).*

Un système agraire est un espace avec plusieurs villages ayant des contraintes et des problématiques agricoles communes (bassin versant, petite région...).

ANNEXE 8

Presentation of the software « Olympe » : modelling of farming systems.

It is very interesting to collect information on farming systems in order to characterise them and identify typologies (and potentially recommendations domains). CIRAD has developed (with INRA and IAMM) a software called « Olympe » that enable the modelling of farming systems. There is also a module that permit the analysis at the level of farms groups. Positive or negative externalities can be integrated.

The software , associated with classical farming systems surveys enable several possibilities for analysis :

- to test the economic impact of a technical choice (of a particular rice cropping systems for instance) for different types of farms
- to compare economic results in various farm environment of a technical choice (or a technical pathway...)
- to identify farmers possibilities and potential strategies according to technical alternatives
- to calculate externalities , positive or negative, on the environment
- to test the robustness of a technical choice according to climatic or economical uncertainties (effect of a drought, an “el nino » year , or price volatility...)
- to assess risks

With the tool “Olympe,” it is possible to build several scenarios according to price, climatic events or various types of risks. It is also possible to calculate impact at the regional level on various groups of farms (according to a typology). Building scenarios allows a prospective analysis.

Data analysis with Olympe should be discussed with farmers using a participatory approach in order to validate scenarios and guarantee a high level of representativeness. A network of representative farms van be monitored for several years with two main objectives : first, to diagnose constraints and opportunities and, second, to measure impacts due to technical change.

One of the main output of such approach is to assess impact of technical alternatives or choices at the farming systems level, on the economic point of view as well as on the environmental point of view. Olympe is feed with data from adapted farming systems surveys and will provide key information in terms of diagnosis and, further on, in term of prospective analysis.

Methodological context for using « Olympe »

E. Penot, CIRAD TERA

1 Introduction

Knowledge on the local farming context (pioneer zones, rehabilitation areas or traditional rubber belts), capabilities and strategies will contribute to build alternatives, solutions and proposals to help farmers to make the right decision at the right time. The use of “Olympe” aimed to improve farmers’ understanding and provide orientations or policies for development institutions or donors.

2 General objectives

The objectives of using Olympe are the following :

- to identify smallholders’ constraints and opportunities in a rapidly changing environment for the adoption of new production systems.
- To understand farmers’ strategies and the capacity for innovation.
- To assess their ability to adapt to changing economy, prices crisis and technological change
- To provide tools to understand the farmers’ decision making.
- To replace farming systems information in the social and economical context (through a regional approach).
- To do prospective analysis

3 the global problematic

The sustainability of agriculture is becoming a major concern. The main questions concerning "ecological sustainability" are linked to the problem of degraded environment and fragile soils and thus fertility, biodiversity, and protection of watersheds. Several cropping systems offer potential solutions to these problems: agroforestry practices, permanent cover cropping systems, etc. Crop diversification and rapid technical change characterise the evolution of existing farming systems. The history of these innovations and innovation processes are key elements to analyse and understand and thus be in a position to make viable recommendations for development.

The notion of “economic sustainability”, places emphasis on the profitability of specific technical choices: (margins analysis, income generation, return on labour and capital as a function of a specific activity, analysis of constraints-opportunities, etc.) from the point of view of farming systems, at the regional level, and the “community level” where there are serious constraints with respect to land availability, and to access to capital and information. Analysis of farming systems and knowledge about smallholders’ strategies in the different contexts are thus key elements that should also be taken into account.

As sustainable development is on the way to becoming the new “priority objective”, the rehabilitation of previously intensively managed agricultural or degraded land also merits consideration²³.

Perennial crops in particular are subject to very marked and sometimes very rapid changes in plantation/replantation strategies in pioneer and post-pioneer areas, and these changes characterise farmers’ strategies in the mid tropical areas of south-east Asia today.

The impact these strategies have on land control, land-use dynamics (agreement on the definition of new types of “territories” between stakeholders) and relations between stakeholders including those not directly involved in agricultural production, should be major topics of research if we are to gain a better understanding of farmers’ strategies in the present context of multiple crises. A constant factor that underlies such strategies is innovation: both the process of technical innovation (technical pathways) and of organisational innovation (farmers organisation, access to credit, etc.) are key elements to understanding and qualifying change.

Most perennial crops (cocoa, rubber, coffee ...) are now facing a post-boom crisis. Political changes have resulted in new decentralisation policies (indirectly linked with democratisation in some countries) that can/may introduce new ways of local governance. The major economic trend is towards globalisation accompanied by a general decrease in prices for most agricultural commodities. Concurrently, most farmers enjoyed direct links to markets over a relatively long period of time (absence of the commodity boards in Asia when it is often encountered in Africa), in particular in the case of coca, coffee, rubber, oil palm and coconut.

Therefore emphasis should also be placed on the history of innovation processes in the context of the change from pioneer fronts to increasingly stable post-pioneer areas.

To ensure the adoption and appropriation of technology by smallholders is efficient, further research is required on innovation processes and technical change in general using socio-economic tools. Negotiations between stakeholders and a better knowledge of the relations between the State and farmers is essential to improve the effectiveness of future projects and development actions.

A programme of social back-up for the implementation of new technologies (either endogenous or exogenous technical change as well as organisational innovations) and economic analysis of technical choices and potential decision-making tools²⁴.

The main objective of topic-oriented research centred on the analysis of decision-making processes at different levels (farms, community, projects, regional or national

²³ With respect to the latter, two different types of areas seem to be important: ecologically degraded areas such as *Imperata cylindrica* grasslands, which cover 25 millions ha in SEA, and former mining areas that require rehabilitation in Southeast Asia for instance).

²⁴ Such tools enable prospective analysis to build scenarios of decision-making processes on production or price changes (including the climatic risks) to improve the effectiveness of development policies.

policies makers) would thus be to provide socio-economic information to policy makers to improve the decision-making process in agricultural development.

The process of innovation (farmers) and of decision-making (both farmers and developers) are key research topics in sustainable development. And the analysis of farming systems, the characterisation of agrarian systems and the identification of stakeholders' strategies are key components to a better understanding of these issues..

The factors that determine change and the discriminators to be taken into account for the sustainable development of these commodities need to be related to each specific context. Important issues such as the effect of decentralisation, globalisation and its effects on prices, as well as on local economies and public policies, environmental themes (biodiversity, sustainability) are impossible to circumvent.

The problems of coherence between social demand (including the process of innovation and technical change), the role of the state (the relationship between the State and farmers, between production and market) need to be investigated.

This type of approach is applicable at several different levels, i.e. a small area, a big catchment area, a watershed, or an agrarian region, by taking into account the different levels of intervention (production systems, experimentation of farming systems and commodity systems, and so on).

One expected output would be the clear identification of the conditions required to ensure future projects are more viable at the decision-making level.

A further output would be to ensure the scientific valorisation of this collaborative work: namely :

- i) to anticipate problems (e.g. recurring negative phases of booms, drops in fertility /productivity due to over-exploitation, negative externalities, etc.)
- ii) to propose alternatives (technical pathways or new organisational innovations, etc.) and
- iii) to provide better support for technical choices made by decision makers with respect to agricultural policy.

The main aim of the author in this document is to describe a possible global approach including the identification of gaps and opportunities to promote actions and projects or the implementation of policies that answer the needs of sustainable development , as well as those of local stakeholders, developers and researchers.

There is obviously also an overall objective, which is the “operational viability” of ongoing and future actions and scientific valorisation to be implemented in teams in the framework of project for scientific collaboration centred on the main topics listed above. As Jeff Sayer and Bruce Cambell²⁵ point out *“cutting-edge agricultural technology is still needed but it has to be set in local contexts and be applied in ways that recognize the special conditions of poor farmers”* (which is generally the case in pioneer areas).

²⁵ In “Improving livelihood and natural resources management in sub-Saharan Africa, annex 3 Insight – research to integrate productivity enhancement, environmental protection and human development. WWL and CIFOR.

Research questions could be directed towards a scientific and strategic plan around the question of the re-internalisation of costs of deforestation and of environmental pollution as a function of systems selected or recommended initially for pioneers, and then, with time, for post pioneers, plus on costs of growth.

The dimension "thickness of time" is very significant in this type of analysis even if economic commodity cycles can be very fast. In fact this raises the question of the real cost of the growth of perennial crops under conditions of recurring booms :

which type of growth concerns each commodity?

And each stakeholder?

What are the main externalities (positive and/or negative.)?

Growth analysis ??? should take into account effect on sustainability on both farmers' livelihood and environment.

Concentrating on perennial commodity crops will serve to highlight current dynamics. Indirectly, the redistribution of growth among the different stakeholders of the perennial crops commodity system is a key in understanding dynamics and change not only to provide support for them but also to forecast them in different scenarios to provide a framework for the definition of agricultural policies.

As contexts are important in the evolution of processes, the impact of globalisation on smallholders and commodity systems as well as on their internal growth (logical internal development within a specific context) and the effects of decentralisation policies also should be included in this analysis.

3 Proposed tools to be used

Preliminary experiences in Indonesia and Vietnam have been developed by the author and other associated scientists in various projects. The output of these previous research projects can be used as a starting point for a further and larger research. These outputs and the tools that can be used are the following :

- farming systems survey FSS (with an operational methodology using Winstat software from CIRAD for instance, or SPSS, or "sphinx" or any equivalent FSS software).
- ***Farming systems modelling (using Olympe software, a French INRA/CIRAD software)***
- Regional approach and data spatial integration (using GIS/Geographical Information System with MAPINFO software)
- Commodity systems analysis.
- Long term economic analysis of cropping system in order to compare productivity and return to labour (using incremental cost-benefit analysis).
- ...

Potentially, scenarios based on various alternatives of diversification and replantation can be simulated using the multi-agent system modelling (MAS). This modelling can be developed in order to integrate all actors decisions into the global analysis

The use of Olympe

Tools for the comprehension of farming systems based on simulation and modelling such as the software "Olympe" (INRA/CIRAD) allow a comprehensive understanding of how a given farming system functions, as well as provide a tool to model prospective technical choices, price scenarios, and even ecological scenarios (for example taking into account the impact of El Nino in given years to test the robustness of technical choices and their adaptability in new conditions or environments).

Such tools based on the use of primary data collected during surveys for the characterisation of farming systems, are essential to provide decision-making tools to key stakeholders in terms of development, adaptive research, project orientations and so on, all projects which require serious negotiations between partners.

These tools could be used at different levels: the local community, regional, national or international, depending on the stakeholders and on the commodity involved. Emphasis would be on the farmer and on the other people directly involved in the farmers' environments, including the government (development policies at the national level). The Participatory approach and Action–Research are a basic methodology in the approach proposed by CIRAD partners.

These tools have been validated by experiments and activities in the field. In addition to the Participatory approach and on-farm experimentation, tools for decision-making aid such as SIG, System multi-agents (SMA) and farming system modelling (Olympe) allow possible answers to be identified to important agricultural questions.

Résumé

Cette mission a été réalisée dans le cadre d'un Projet régional de recherche (N°2000-137) financé par le Ministère Français des Affaires Etrangères. Ce projet, coordonné depuis Accra (Ghana) par M. Jean Luc Battini, a pour objectif la « Mise au point de systèmes de cacaoculture compétitifs et durables en Afrique de l'Ouest et du centre » (Annexe 1). La priorité du projet est la compréhension préalable du fonctionnement des exploitations agricoles et leur modélisation, grâce à des études et à des opérations de recherche-action conduites en milieu paysan.

L'objectif de cette mission était de former les chercheurs participant au Projet à l'utilisation d'un outil d'approche systémique des exploitations agricoles : le logiciel « Olympe ». La formation a pu être organisée grâce à l'appui local de MM. Didier Snoeck et Régis Babin (CIRAD-CP) et à l'assistance de M. Jean Luc Battini et de Mlle Caroline Couve (MAE). La présence de deux formateurs, E. Penot (CIRAD-TERA) et O. Deheuvels (CIRAD-CP), a permis de réaliser une formation bilingue (Anglais/Français) sur 5 jours, du 7 au 11 avril 2003

Les participants à la formation sont en majorité agronomes avec une certaine expérience de l'exploitation agricole sous forme d'enquêtes ou de suivi d'essais en milieu paysan. La diversité des institutions représentées (ACDR, PAOP, IRAD, CIRAD, FUTA, ITRA-CRAF, CNRA et University of Ghana) ainsi que la présence de chercheurs d'autres disciplines (entomologie, phytopathologie,...) a été particulièrement enrichissante. Les participants venaient de France, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Nigeria et Cameroun.

Olympe est un outil de simulation du fonctionnement de l'exploitation agricole, d'analyse technico-économique et de modélisation. La modélisation des exploitations permet de les caractériser à un moment donné, c'est à dire de reconstruire une réalité observée sur une exploitation existante ou à partir d'une typologie existante et d'inclure les changements en cours ou souhaités par l'exploitant. Outre le test d'hypothèses sur les itinéraires techniques et le test de la robustesse des choix techniques (et de leur impact sur le plan économique), Olympe permet aussi une analyse prospective sur des scénarios de volatilité des prix ou d'accidents climatiques.

Enfin, le site Quickplace Olympe permet l'accès facile à tous les participants formés aux textes, au tutorial (en français et en anglais), aux études de cas et aux versions actualisée du logiciel. Il constitue un lien et un espace interactif entre utilisateurs.