

**PROGRAMME FEDERATEUR « AGRICULTURE ET DEVELOPPEMENT DURABLE »
Appel à propositions de recherche 2006**

Décembre 2006

FICHE D'IDENTITE DU PROJET

Titre du projet

Systèmes de Production Animale et Développement Durable

Acronyme

SPA/DD

Résumé court

Le projet analysera la contribution des systèmes de production animale (SPA) au développement durable (DD) des territoires. Il fournira des outils et méthodes permettant d'évaluer l'impact environnemental des SPA et de le situer par rapport à des valeurs-limites, de le modéliser en fonction des conditions naturelles, techniques et organisationnelles, d'évaluer les interactions avec le contexte social et économique et enfin de construire et tester des stratégies de gestion des SPA.

Responsables du projet

	Animation et coordination	Responsabilité
Civilité (Mlle, Mme, M)	Mlle	M
Nom:	CLEMENT	LETERME
Prénom	Hélène	Philippe
Titre/grade :	IGREF	PR1
Discipline :	Gestion de projet	Agronomie
Établissement :	INRA	Agrocampus Rennes
Unité :	UMR Sol Agronomie Spatialisation	Laboratoire de Science du végétal
Département :	Environnement et Agronomie	Agriculture Espaces Ruraux Environnement
Adresse :	65, rue de Saint-Brieuc – CS84515	
Code postal :	35042	
Ville :	RENNES CEDEX	
Tel :	02.23.48.52.22	02.23.48.54.74
Fax :	02.23.48.54.30	02.23.48.54.80
Adresse électronique :	Helene.Clement@educagri.fr	Philippe.Leterme@agrocampus-rennes.fr

Pour des raisons de disponibilité opérationnelle, le projet est porté par 2 personnes localisées à Agrocampus Rennes.

P LETERME (professeur à Agrocampus) s'engage pour **25 % de son temps** dans la responsabilité du projet et l'appui à Hélène CLEMENT.

H CLEMENT (IGREF, chef de projet « agriculture et développement durable » à l'EPLEFPA de Guingamp, mise à disposition à mi-temps de l'UMR SAS) s'engage pour **50% de son temps** pour prendre en charge l'animation et la coordination opérationnelles du projet.

Axe(s) thématique(s)¹ auquel le projet se rattache :

Thématique 1	3.2 De la préservation à l'amélioration des ressources naturelles par l'agriculture
Eventuellement Thématique 2	3.3 Le devenir de l'agriculture, enjeu de processus multiples d'interaction
Eventuellement Thématique 3	3.7 Les dispositifs et processus d'innovation et de recherche - développement

¹ Cf. « Les thématiques de recherche », partie 3 de l'appel 2006

Principales disciplines associées au projet :

Discipline 1	modélisation biophysique et environnementale
Discipline 2	économie
Discipline 3	sociologie

Mots clés libres associés au projet (5 maximum)

Français	systèmes d'élevage, ACV, micro-économie, économie spatiale, attentes sociétales
Anglais	animal production systems, LCA, micro-economy, spatial economy, societal expectations

1- EQUIPES DE RECHERCHE PARTICIPANTES
(équipe 1 = équipe du responsable du projet)

Equipe n°	Nom du correspondant principal	Prénom	Titre ou grade + organisme employeur	Discipline	Etablissement	Département de recherche (le cas échéant)	Unité	Nom et Prénom du Directeur de l'unité
1	LETERME	Philippe	PR1 Agrocampus Rennes	Agronomie	Agrocampus Rennes	AGRERE	Science du végétal	LETERME P
2	GUERRIN	François	IR2 INRA à disposition du CIRAD	écologie- modélisation	CIRAD	CA	RELIER Risque environnemental lié au recyclage- La Réunion	SAINT-MACARY H
3	LECOMTE	Philippe	Docteur vétérinaire CIRAD	sciences animales	CIRAD	EMVT	SEPA Systèmes d'élevage et produits animaux - La Réunion	RICHARD D
4	MARTIN- CLOUAIRE	Roger	DR2 INRA	informatique IA	INRA	MIA	MID Mathématiques et informatique pour la décision - Toulouse	GOULARD M
5	FAVERDIN	Philippe	DR2 INRA	sciences animales	INRA	PHASE	PL Production du lait - Rennes	PEYRAUD JL
6	DOURMAD	Jean-Yves	IR1 INRA	sciences animales	INRA	PHASE	SENAH Systèmes d'élevage, nutrition animale et humaine - Rennes	NOBLET J
7	PAILLAT	Jean-Marie	Chercheur CIRAD à disposition INRA	sciences de l'environnement	INRA	EA	SAS Sols, agronomie, spatialisation - Rennes	GASCUEL C
8	THENAIL	Claudine	CR1 INRA	écologie	INRA	SAD	Paysage - Rennes	THENAIL C
9	DUPRAZ	Pierre	CR1 INRA	économie	INRA	SAE2	ESR Économie et sociologie rurales - Rennes	LE MOUEL C
10	SCHMITT	Bertrand	DR2 INRA	économie	INRA	SAE2	CESAER Centre d'économie et de sociologie appliquées à l'agriculture et aux espaces ruraux - Dijon	AUBERT F

PADD 2006

11	NICOURT	Christian	IR1 INRA	Histoire-ergonomie	INRA	SAE2	TSV Transformations sociales et politiques liées au vivant – Ivry S/Seine	JOLY PB
12	LEMIEUX	Cyrille	MCF EHESS	Sociologie	EHESS	Institut Marcel Mauss	GSPM Groupe de sociologie politique et morale - Paris	DODIER N
13	VAN TILBEURGH	Véronique	MCF Université Rennes II	Sociologie	Université Rennes II	UFR Sciences humaines	COSTEL	DUBREIL V

Autres partenaires :

Partenaire n°	Nom du correspondant principal	Prénom	Fonction	Organisme	Sigle Organisme	Ville	Pays
1	ESPAGNOL	Sandrine	Ingénieur	Institut technique du porc	ITP	Le Rheu	F
2	RAISON	Christelle	Ingénieur	Institut de l'élevage	IE	Le Rheu	F
3	DUMORTIER	Jean	Chef de service élevage	Chambre régionale d'agriculture de Bretagne	CRAB	Rennes	F
4	LE BRIS	Bertrand	Conseiller agricole	Chambre d'agriculture d'Ille et Vilaine	CA35	Rennes	F
5	LE LAN	Bernard	Coordinateur réseau ETRE	Chambre d'agriculture du Morbihan	CA56	Vannes	F
6	LE ROHELLEC	Catherine	animatrice inter-régionale	Réseau Agriculture Durable	RAD	Cesson-Sévigné	F
7	LEPETIT	Jacques	conseiller élevage	SICALAIT	SICALAIT	Le Tampon	F
8	COURDIER	Rémy	maître de conférence	Université Réunion – institut de recherches en mathématiques et informatique appliquée	IREMIA	Saint-Denis	F
9	STEYER	Jean-Philippe	DR	INRA laboratoire de biotechnologie de l'environnement	LBE	Narbonne	F
10	HELIAS	Arnaud	IR	INRA génie et microbiologie des procédés alimentaires	GMPA	Thiverval-Grignon	F
11	AMBLARD	Frédéric	maître de conférences	Université des sciences sociales Toulouse 1 institut de recherche ne informatique de Toulouse	IRIT	Toulouse	F

PADD 2006

12	CORDIER	Marie-Odile	professeur	Université de Rennes 1 – institut de recherche en informatique et statistiques appliquées	IRISA	Rennes	F
13	JAROUSSEAU-PAILLAT	Hélène	maître de conférences	Université d'Angers, centre de recherches de l'institut de psychologie et sociologie appliquée	CERIPSA	Angers	F
14	VAN KEULEN	Herman	professeur	Wageningen university & research centre / plant research international	WURC	Wageningen	NL
15	LE DOEUFF	Paul	directeur	EPLEFPA - Guingamp	EPLEFPA	Guingamp	F

2- RESUME DU PROJET

Le but général du projet SPA/DD est d'analyser la contribution des systèmes de production animale (SPA) au développement durable (DD) des territoires. Nous entendons par **SPA** les activités agricoles impliquées dans la fonction de production animale (élevage, gestion des déjections, conduite des cultures..) et nous les abordons à 3 niveaux d'organisation : l'exploitation agricole individuelle, le groupe d'agriculteurs engagés dans une action collective et enfin le bassin de production, siège de ces activités.

Pour évaluer si un processus de développement économique ou social, comme celui de l'organisation des SPA, répond aux enjeux du **DD**, nous caractériserons son impact environnemental et les limites qu'en l'état des connaissances on ne peut transgresser, puis nous comparerons l'impact évalué à ces limites. La réflexion autour des processus de développement des SPA consistera ensuite à améliorer leur efficacité sociale et économique tout en restant dans « le champ des possibles » déterminé par ces limites d'impact. Cette approche conduira ainsi aux concepts de capital naturel critique (les frontières à ne pas franchir) ou de substituabilité (les impacts environnementaux non remédiables).

Les objectifs généraux du projet SPA/DD sont donc de fournir des outils et méthodes permettant de répondre aux questions suivantes :

- Comment définir le champ des possibles environnementaux dans lequel devront s'inscrire les SPA ;
- Comment caractériser l'impact environnemental des SPA et le modéliser en fonction des conditions naturelles, techniques et organisationnelles (pédo-climat, choix tactiques et stratégiques, interactions locales entre exploitations) ;
- Comment évaluer les freins ou les leviers engendrés par les contextes sociaux et économiques locaux dans lesquels s'inscrit la production (critères de jugement des acteurs du territoire, organisation spatiale de la production) ;
- Comment tester l'efficacité des outils élaborés et les mettre en œuvre conjointement pour répondre à des questions relatives à la contribution des SPA au DD des territoires considérés.

Pour cela, le projet modélisera les systèmes d'élevage (individuels ou collectifs) pour produire les variables nécessaires à l'évaluation de leurs impacts sur l'environnement. Le couplage modélisation/évaluation permettra d'évaluer des systèmes existants mais aussi de simuler les effets d'innovations.

Un enjeu important de l'évaluation sera de définir des indicateurs pertinents, hiérarchisés, caractérisés par des valeurs-limites, permettant ainsi de construire un tableau de bord interprétable en termes de diagnostic environnemental vis-à-vis du capital naturel critique.

La modélisation des déterminants économiques de l'organisation spatiale des productions ainsi que la mise au point d'une méthode d'analyse conjointe des performances économiques et environnementales d'élevages fourniront les éléments nécessaires pour expliquer les interactions entre économie et environnement et optimiser l'efficacité économique sous contrainte environnementale. L'étude sociologique des perceptions des acteurs impliqués (éleveurs, organisations professionnelles, autres acteurs du développement territorial) permettra de comprendre le référentiel local des représentations des SPA, de leur lien au territoire, et d'identifier les déterminants sociaux de l'évolution des SPA à l'aune du DD.

Ces outils et méthodes ont pour ambition d'être génériques. Pour le vérifier, nous les mettrons à l'épreuve dans des situations contrastées (contextes naturels et socio-économiques variés). La localisation et les terrains de travail des équipes participantes et les facteurs : densités d'élevage, fonctions et conditions économiques de l'élevage, milieu naturel, perception locale des élevages, seront déterminants du choix de ces situations de test. Leur mise en œuvre conjointe visera à identifier les conditions de contribution des SPA au DD des territoires et à répondre à des enjeux posés par les territoires considérés.

Parallèlement à ces recherches, un module d'enseignement pour étudiants et professionnels sera construit sur le thème « SPA et DD » en fonction des enseignements acquis dans le projet.

Les objectifs scientifiques sont :

- l'élaboration d'outils et méthodes génériques pour analyser l'insertion des SPA dans le DD des territoires ;
- l'approfondissement de la notion de DD (indicateurs et valeurs cibles, tensions et synergies entre enjeux environnementaux et socio-économiques)
- une recherche pluridisciplinaire pour répondre à des problématiques de développement des SPA croisant composantes environnementale, sociale et économique.

Le projet est organisé en 7 groupes de tâches : un groupe de coordination générale (G1), 5 groupes de recherche (G2 : modélisation ; G3 : évaluation environnementale ; G4 : perception des acteurs ; G5 : interactions économie-environnement ; G6 : évaluation conjointe de SPA) et un groupe de capitalisation des acquis pour la formation (G7).

3- DESCRIPTION DU PROJET

A. Problématique et objectifs scientifiques poursuivis ; positionnement par rapport au développement durable et par rapport à l'appel 2006, tant en ce qui concerne « L'esprit des recherches attendues » que « Les thématiques de recherche »²

L'objectif général de SPA/DD est d'analyser la contribution des systèmes de production animale (SPA) au développement durable (DD) des territoires.

Le projet considérera les activités agricoles impliquées dans la fonction de production animale (élevage, gestion des déjections, conduite des cultures..) en les abordant à 3 niveaux d'organisation : l'exploitation agricole individuelle, le groupe d'agriculteurs engagés dans une action collective et enfin le bassin de production, siège de ces activités. Il s'agira :

- d'une part, d'évaluer comment les conditions naturelles, structurelles et techniques caractéristiques des élevages (pédo-climat, choix tactiques et stratégiques, coopération entre exploitations) conduisent à des impacts environnementaux ;
- d'autre part, d'étudier comment les processus socio-économiques à l'œuvre dans le territoire considéré (critères de jugement des acteurs du territoire, organisation spatiale de la production) interagissent avec les enjeux environnementaux en constituant soit des leviers soit des freins à leur prise en compte dans la conception des SPA ;
- finalement, fort de ces 2 premiers points, de mettre en œuvre conjointement ces méthodes pour d'une part mettre à l'épreuve l'efficacité des outils élaborés, et d'autre part répondre à des questions relatives à la contribution des SPA intensifs au DD des territoires français.

L'esprit des recherches proposées dans ce projet portera principalement sur l'articulation entre différents niveaux d'approche des SPA, depuis l'exploitation individuelle jusqu'à leur l'organisation spatiale en passant par les dispositifs d'action collective locale afin d'analyser la contribution de chaque niveau d'organisation à la définition des impacts environnementaux, des performances économiques et des perceptions sociales. Cette approche à différentes échelles constitue notre contribution à la réflexion sur le point 2.3 (« *Du local au global* »).

Les 3 piliers évoqués ici ne sont pas considérés symétriquement dans le projet : nous avons l'ambition d'élaborer une méthode qui permettra de caractériser dans quelle mesure tel ou tel choix de développement des productions animales, motivé par des considérations socio-économiques, est conciliable avec la conservation de l'environnement et comment celle-ci peut retentir sur la définition du choix final de développement. Nous avons ainsi l'objectif de fournir une instrumentation opérationnelle et pragmatique du concept de développement durable et d'alimenter le point 2.5 de l'appel à candidatures (« *Que veut dire intégrer* »).

Le recours à la modélisation biophysique des systèmes pilotés par l'homme intègre les modèles de décisions des agriculteurs et donc les logiques d'action qu'il est nécessaire de considérer pour envisager des simulations et donner des éléments de réponse aux questions du type « que se passera-t-il si... ». Cela nous permettra de contribuer au point 2.4 (« *Le long terme et l'incertain* »).

Enfin, le projet tentera de mettre en œuvre le concept de capital naturel critique en analysant comment on peut définir un consensus sur des valeurs d'indicateurs d'impact à considérer comme des limites indépassables. Le croisement des regards, le caractère éventuellement relatif de ces limites et l'analyse des interactions avec les contextes d'application fourniront des éléments de réflexion critique sur les concepts constitutifs de celui de durabilité (2.6 : « *Réflexivité critique* »).

Notre projet s'inscrit essentiellement dans la thématique de recherche 3.2 (« *De la préservation à l'amélioration des ressources naturelles par l'agriculture* ») et secondairement dans la 3.3 (« *Le devenir de l'agriculture, enjeu de processus multiples d'interaction* ») et 3.7 (« *Les dispositifs et processus d'innovation et de recherche – développement* »).

Dans le cadre de la 1^{ère} thématique, nous apporterons une contribution à la connaissance des capacités des systèmes à préserver, voire améliorer l'état de l'environnement en distinguant celles relevant de l'action individuelle (rationalisation des choix techniques), de l'organisation collective locale ou plus globalement de l'organisation spatiale des productions. Cela nous amènera ainsi à analyser le rôle des interactions entre activités et systèmes de production sur la gestion de l'environnement et donc à la thématique 3.3. Nous proposerons ainsi des éléments de réponse aux questions de savoir comment le jeu d'interactions entre agriculteurs peut contribuer au développement durable de leur territoire, comment le contexte social et économique fournit des freins ou des leviers pour susciter des configurations d'interactions vertueuses et enfin comment on peut analyser les attentes de la société en matière de localisation des productions animales.

² Cf parties 2 et 3 de l'appel 2006

Enfin, nous contribuerons indirectement à la 3^e thématique (3.7) en proposant non pas de nouveaux dispositifs d'innovation mais une méthodologie d'évaluation des innovations éventuellement proposées par ces dispositifs.

B. «Etat de l'art» du sujet et de la problématique abordés ; bibliographie ; apport des différentes disciplines au projet et contribution scientifique originale du projet ; réflexivité critique vis-à-vis des concepts, outils et méthodes utilisés

Le projet contribuera à approfondir le concept de développement durable :

- Nous étudierons comment l'on peut prendre en compte les enjeux environnementaux dans le développement des productions animales en valorisant au mieux les possibilités techniques ou organisationnelles des exploitations agricoles et les conditions naturelles, économiques et sociales caractéristiques du territoire étudié, suivant ainsi la position de Godard (2005) pour qui l'enjeu du DD est d'inscrire les « conditions de reproduction de l'environnement au sein même des processus de développement, sans les disjoindre ni les reléguer en position subalterne ». Les composantes sociale, économique et environnementale sont évidemment les 3 piliers du développement mais le qualificatif durable ne prendra son sens qu'en référence à la conservation de l'environnement pour les générations futures.
- Nous définirons les indicateurs d'impact environnemental des élevages, élaborerons un modèle dynamique de leur évaluation dépassant ainsi les approches normatives en vigueur et proposerons des critères pour leur interprétation (valeurs-limites, notion de capital naturel critique).

La contribution majeure du projet qui lui confère son originalité est de proposer une méthode d'évaluation environnementale dynamique reliée aux actions humaines et donc susceptible de retentir sur elles, prenant de la distance par rapport à des approches strictement normatives, et enfin assortie de critères d'interprétation permettant ainsi de passer du constat au diagnostic.

L'état de l'art et la contribution de chaque discipline seront abordés dans le chapitre E, en tant que justification aux actions envisagées.

C. Résultats attendus et leur pertinence du point de vue de la contribution de l'agriculture aux objectifs de développement durable

Les résultats et produits attendus sont :

- la modélisation des systèmes d'élevage et l'élaboration de méthodes d'évaluation environnementale des élevages, génériques et mises à l'épreuve dans plusieurs contextes naturels et socio-économiques ;
- l'approfondissement de la notion de développement durable ; (1) par la recherche d'indicateurs pour l'évaluation des impacts des élevages sur l'environnement dans plusieurs contextes naturels et socio-économiques ; (2) par la mise au point d'une méthode d'évaluation et d'interprétation de ces indicateurs à partir de la notion de capital naturel critique ; (3) par l'analyse des tensions et synergies entre les enjeux environnementaux et les processus socio-économiques ;
- une recherche pluridisciplinaire organisée entre sciences biophysiques et sciences humaines pour l'analyse des articulations entre enjeux environnementaux, sociaux et économiques, et pour répondre conjointement à des problématiques d'insertion des SPA dans le DD territoires ;
- un module de formation à ces concepts utilisable par des étudiants ou des professionnels du développement des SPA.

D. Description du projet : étapes, méthodologie, outils, données, terrains...

Le projet est organisé en 7 groupes (voir figure 1 : schéma des relations entre groupes).

G1 : Coordination

Le G1 sera le groupe de concertation pour le pilotage du projet et la coordination entre les groupes de travail. Il sera composé d'une quinzaine de personnes (coordonnateurs, représentants des groupes et équipes).

G2 : Modélisation des pratiques et des flux

L'objectif du G2 sera de modéliser le fonctionnement des SPA à deux échelles, celle de l'exploitation d'élevage et celle d'un groupe d'exploitations échangeant de la biomasse (effluents d'élevage, fourrages...), afin de quantifier les flux d'éléments à risques pour l'environnement selon les systèmes simulés. Ces modélisations devront permettre dans le cadre du G6 et en lien avec le G3, d'une part, d'évaluer l'impact des SPA sur l'environnement, et d'autre part, d'optimiser les systèmes pour la préservation de l'environnement, ceci au niveau de l'exploitation, et au niveau des coopérations entre exploitations.

G3 : Evaluation environnementale

Le G3 élaborera tout d'abord une méthode pour évaluer les impacts des SPA sur l'environnement : il s'agira de construire un tableau de bord des indicateurs pertinents, hiérarchisés et assortis de valeurs-limites définissant ainsi le capital naturel critique (CNC). Puis il utilisera les sorties des modèles du G2 comme variables d'entrée de cette méthode d'évaluation environnementale et enfin mettra en œuvre cette méthode sur les territoires considérés afin de réaliser un diagnostic d'impact des SPA sur le développement durable des territoires.

G4 : Perceptions des acteurs

L'objectif du G4 est d'identifier les déterminants sociaux de l'intégration des SPA dans le DD des territoires à travers trois approches : (i) Identifier ce que recouvre la notion de développement durable pour les éleveurs et pour les résidents des territoires (ii) Etudier dans quelle mesure le métier et les pratiques de travail des éleveurs évoluent à l'aune de cette conception (iii) Caractériser et analyser les controverses environnementales dont les élevages sont l'objet. Ces analyses contribueront à expliquer les diagnostics environnementaux des SPA réalisés par le G3, et d'autre part, à identifier les contraintes sociales à prendre en compte dans le G6 pour répondre au questionnement posé.

G5 : Interactions économie / environnement

Le G5 vise une meilleure compréhension des relations entre économie et environnement des systèmes d'élevage en fonction de leur distribution et situation géographique. D'une part le G5 modélisera les déterminants de la concentration/dispersion des élevages hors-sol, d'autre part il développera un cadre d'analyse intégrée des performances économiques et environnementales des exploitations d'élevage. Il contribuera ainsi, en parallèle du G4, à expliquer les diagnostics environnementaux des SPA réalisés par le G3, et d'autre part, à identifier les contraintes économiques à prendre en compte dans le G6 pour répondre au questionnement posé.

G6 : Test de stratégies de gestion des SPA

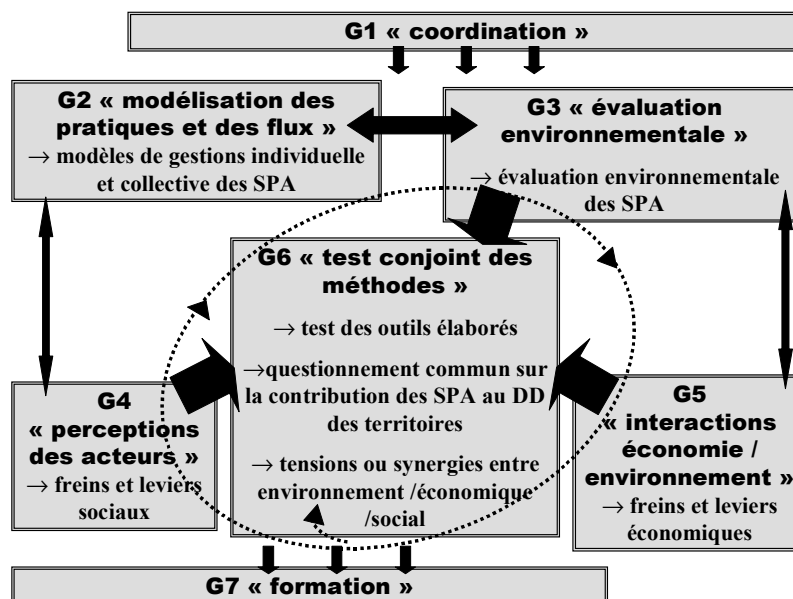
Le but du G6 est de mettre à l'épreuve conjointement les méthodes développées par les groupes 2, 3, 4 et 5 pour analyser les tensions/synergies entre la conservation des ressources naturelles d'une part, et les contraintes socioéconomiques des territoires d'autre part. Il vise pour cela à définir quelques questions majeures relatives à la contribution des SPA au DD des territoires, et à tester les outils élaborés pour y répondre. L'objectif étant de tester des outils généraux d'appréciation de la contribution des SPA au DD des territoires, les conditions de test seront choisies suffisamment diversifiées pour qu'elles révèlent leurs limites et donc définissent leurs domaines d'application.

G7 : Formation

En collaboration avec les autres groupes de recherche, l'objectif du G7 a pour ambition d'élaborer un module de formation, livrable en fin de programme, sur le concept de développement durable appliqué aux productions animales. Il sera basé sur les technologies multimédia d'enseignement ouvert à distance et combinera des présentations théoriques, méthodologiques et appliquées. Il proposera des niveaux de lecture et d'approfondissement différents et emboîtés rendant l'utilisation du module possible aussi bien à des niveaux Bac Pro/BTS que Ingénieur/Master, en formation initiale et continue.

Deux grandes phases ponctueront le projet, séparées par un séminaire intermédiaire. La 1^o phase consiste à développer et mettre au point les méthodes et outils. La 2^o phase, orchestrée par le groupe 6, verra la mise en œuvre concertée et conjointe de ces méthodes et outils sur une (des) situation(s) concrètes.

Figure 1 : schéma des relations entre groupes



E. Organisation et conduite du projet

E1. Organisation générale du projet sous forme de « work packages » (objectifs, responsable, équipes impliquées, principaux participants, calendrier, contenu (tâches), résultats attendus et les livrables)

(**Nota** : Les responsables et équipes sont présentés sous forme de tableau en E2 et les résultats attendus et livrables en E3)

G1 : « Coordination »

Le G1 sera un groupe de concertation assurant le pilotage du projet et la coordination entre les groupes de travail. Il sera composé d'une quinzaine de personnes : les coordonnateurs, les responsables de chaque groupe et équipe. Il sera animé et en grande partie pris en charge par H Clément.

Il sera en contact régulier et se réunira (à Rennes) tous les six mois, soit sept réunions sur les trois ans. D'autres réunions pourront être programmées si besoin, en comité restreint, entre responsables de groupe.

Il organisera trois séminaires rassemblant l'ensemble des participants au programme pour organiser les échanges entre tous : un séminaire d'ouverture, un séminaire intermédiaire et un séminaire de clôture, qui contribueront à animer la mise en œuvre conjointe des méthodes dans le cadre du G6.

Il mettra en place un outil de travail collaboratif et une lettre électronique de liaison.

Outre la coordination scientifique nécessaire à l'émergence d'une pluridisciplinarité féconde, il assurera le bon déroulement administratif du projet et la réalisation des rapports intermédiaires.

Enfin, ce groupe aura une mission importante de lien et d'échange avec d'autres projets, du programme ADD (Impact, Feedsim, Copt...) ou d'autres programmes (CASDAR, PSDR, Pork Quality).

G2 : « Modélisation intégrée des pratiques et des flux »

Les systèmes d'élevage intensifs, que ce soit en production bovine ou porcine, peuvent avoir des impacts négatifs sur l'environnement et sont donc confrontés de façon de plus en plus pressante aux contraintes environnementales. Aussi, au cours de la dernière décennie, plusieurs équipes de recherche ont travaillé à la réduction des impacts environnementaux de ces systèmes d'élevage, le plus souvent en travaillant à des échelles fines (rejets des animaux, gestion des engrais de ferme, fertilisation des plantes), parfois de façon plus globale à l'échelle du système agricole³. En complément des approches expérimentales, plusieurs équipes ont cherché à modéliser les flux d'éléments polluants et les impacts environnementaux en vue de construire des simulateurs. Ainsi, de plus en plus de modèles sont capables de décrire de façon satisfaisante le fonctionnement des composantes biotechniques des systèmes de production, au niveau animal ou troupeau, par exemple sur bovins⁴, sur porcs⁵, au niveau des engrais de ferme de bovins⁶, de porcs⁷ et pour l'épandage⁸, au niveau des cultures⁹. Cependant, ces modèles ne donnent généralement qu'une vision partielle du fonctionnement d'un système de production. Or le fonctionnement d'un système de production génère de nombreuses interactions entre les composantes du système (alimentation, logement, stockage, cultures) mais également entre les systèmes de production (partage de ressources, échanges de matières) qui ne rendent pas indépendantes les conduites des différentes entités. Plusieurs équipes ont eu recours à la modélisation pour simuler les flux d'azote au niveau de l'exploitation, aux Pays-Bas¹⁰, au Royaume Uni¹¹, en Nouvelle-Zélande et aux Etats Unis¹². Dans l'ensemble, ces modèles sont statiques,

³ AARTS H.F.M., BIEWINGA E.E., (1992) Netherlands Journal of Agricultural Science, 40, 285-299 ; AARTS H.F.M (2003) Proceedings N° 518 of the International Fertiliser Society, 27 pp. ; JARVIS S.C., WILKINS R.J., PAIN B.F.M. (1996) Grass and Forage Science, 51, 21-31

⁴ DELABY L., PEYRAUD J.L., VERITE R. (1995) Rencontre Recherche Ruminants, 2, 349-354 ; FAVERDIN P., VERITE R. (1998) Renc. Rech. Ruminants, 5, 209-212 ; DELABY L., LUCBERT J. (1999) Document CORPEN, 18 pages

⁵ AARNINK A.J.A., ELZINK A., (1998) Livestock Production Science, 53, 153-169.; LE GOFF G., NOBLET J. (2001) Journées de la recherche porcine, 33, 211-220. ; DOURMAD J.Y., POMAR C., MASSE D. (2002) Journées Rech. Porcine en France, 34, 183-194

⁶ HUTCHINGS N.J., SOMMER S.G., JARVIS S.C. (1996) Atmospheric Environment. Vol 30, n°4, 589-599 ; MONTENY G.J (1996) Ammonia and odour control from animal production facilities. Proceedings of the international symposium. 355-364.

⁷ AROGO J., WESTERMAN P.W. (2000) Air pollution from agricultural operations, ASAE, Des Moines, Iowa, october 9-11, 132-140 ; BUIITER J.J., HOFF S.J. (1998) American society of agricultural engineers, 41 (6), 1817-1827.; SOUSA P., PEDERSEN S. (2003) International Symposium on Gaseous and odour emissions from animal production facilities, 114-121

⁸ HUIJSMANS J.F.M., MOL R.M. (1998) Journal of agricultural engineering research. Vol 74, 73-82 ; MORVAN T., LETERME P. (2001) Ingénieries, n°26, 17-26. ; SANDARS D.L., AUDSLEY E., CANETE C., CUMBY T.R., SCOTFORD I.M., WILLIAMS A.G. (2003) : Biosystems Engineering, vol 84, n°3, 267-281

⁹ BRISSON N. et al (1998) Agronomie, 18, 311-346 ; McCOWN R.L., HAMMER G.L., HARGREAVES J.N.G., HOLZWORTH D.P., FREEBAIRN D.M., 1996. Agricultural Systems, 50 : 255-271

¹⁰ VAN DE VEN G.W.J. (1992) : GRASMOD CABO-DLO, 109 pages ; VAN DER MEER H.G., VAN DER PUTTEN A.H.J. (1995) Occasional symposium n°29 of the BGS, 118-134. ; BERENTSEN P.B.M., GIESEN G.W.J (1995) Agricultural systems, 49, 153-175

¹¹ BROWN L., SYED B., JARVIS S., PHILLIPS V.R.M, SNEATH R., GOULDING K., CARDENAS L. (2003) 12th Workshop, Exeter. September 2003. ; BROWN L., SCHOLEFIELD D., JEWKES E.C, LOCKYER D.R (2003) 12th Workshop, Exeter. September 2003.

¹² ROTZ C.A., BUCKMASTER D.R., MERTENS D.R., BLACK. J.R (1989) J. Dairy Sci. 72:3050 3063. ; ROTZ C.A., WACHENDORF M., HERMANN A., KORNER A., TAUBE F. (2002) Grassland Science in Europe, volume 7 EGF, 728-729. ; SANDERSON M.A, OHLSSON, ROTZ C.A., MOESTRUP E. (2000) Grassland Science in Europe, 385-387.

n'abordant pas les contraintes de gestion du système, et basés sur des relations empiriques obtenues localement, ce qui limite leur champ d'utilisation au-delà de leur zone d'obtention. Le modèle MAGMA¹³ concernant la gestion des effluents d'élevage dans les exploitations de la Réunion est original par sa prise en compte des contraintes engendrées par la réalisation des opérations au sein du système. Le modèle FASSET¹⁴ développé au Danemark ces dernières années est sans doute le plus avancé pour simuler de manière dynamique des exploitations bovines et/ou porcines en termes environnementaux et économiques. Enfin, très peu d'équipes ont abordé le fonctionnement et la coordination d'exploitations sur un territoire.

Les techniques de modélisation et les outils informatiques ont rapidement évolué ces dernières années et permettent d'utiliser des outils de simulation beaucoup plus performants. La modélisation d'un système piloté, comme la conduite des systèmes agricoles, porte essentiellement sur les interactions dynamiques existant entre le pilotage du système (décisions, opérations) et le fonctionnement du système biotechnique (processus). Une conceptualisation du fonctionnement des systèmes pilotés a été proposée pour aider au développement de tels modèles¹⁵ avec des développements informatiques pour faciliter la construction de ces modèles très complexes. D'autre part, les développements récents des connaissances en intelligence artificielle sur les systèmes multi agents permettent d'aborder la simulation de systèmes dans lesquels l'intelligence et les décisions ne sont pas centralisées mais sont au contraire réparties entre différents agents, permettant d'étudier « l'intelligence collective » émergent du système. Les applications à la représentation d'exploitations agricoles en réseau semblent prometteuses¹⁶.

Compte tenu des limites aux modélisation déjà réalisées, il apparaît aujourd'hui pertinent de construire un modèle dynamique permettant de simuler le fonctionnement global d'une exploitation d'élevage (bovin et/ou porcin) et ses impacts sur l'environnement.

L'objectif du G2 sera donc d'élaborer des modèles pour permettre l'évaluation de la durabilité de différents SPA, conduits avec différentes stratégies, et ce à deux échelles, celle de l'exploitation d'élevage et celle de groupes d'exploitations organisées collectivement autour de transferts de biomasse (effluents d'élevage, paille,...), notamment, en quantifiant les flux d'éléments à risques pour l'environnement. Ces modélisations contribueront à l'évaluation de l'impact des SPA sur l'environnement (G3) et à l'étude de cas concrets (G6).

Tâche 2.1 : modélisation des flux de matières au sein d'une exploitation et en relation avec son environnement

Cette tâche permettra d'évaluer les SPA en termes d'efficacité technique et d'impact environnemental grâce à une meilleure compréhension de la causalité spatio-temporelle des phénomènes et de leurs interactions. Elle consistera à :

1. représenter le fonctionnement dynamique d'une exploitation d'élevage et du système de cultures associé en modélisant à la fois les sous-systèmes biophysiques, agronomiques et zootechniques, et le pilotage stratégique et opérationnel du système. L'étude des interactions entre processus décisionnels et biotechniques constitue un point très original de cette modélisation.
2. tester l'opérationnalité de deux cadres de modélisation : l'un, spécifiquement conçu pour représenter le fonctionnement de systèmes de production agricoles et basé sur la simulation à événements discrets (logiciels Diese et ControlDiese ; Martin-Clouaire et Rellier, 2004), l'autre, plus général, basé sur la dynamique des systèmes et plutôt orienté vers la simulation en temps continu (logiciel Vensim).
3. comprendre, grâce à la simulation dynamique du fonctionnement de l'exploitation représentée globalement, les principales tensions résultant des facteurs de changement et essayer de trouver les meilleurs compromis entre efficacité technique et impacts sur l'environnement. Les modèles seront mis en oeuvre pour analyser différents cas d'étude. Les données des fermes expérimentales des instituts techniques et de chambres d'agriculture seront utilisées pour renseigner les scénarios et valider certains éléments quantitatifs issus des simulations.
4. construire des indicateurs synthétiques, prenant en compte la dimension dynamique et la dispersion des risques, permettant d'évaluer la durabilité en couplage avec l'approche ACV mise en oeuvre dans le G3.
5. utiliser les modèles et les indicateurs associés pour les appliquer à l'analyse de différents cas d'exploitation et scénarios de conduite en relation avec les acteurs agricoles concernés qui feront l'objet de G6.

¹³ GUERRIN F. (2001) Computers and Electronics in Agriculture, 33 (1), 35-54; GUERRIN F., PAILLAT J.-M. (2003) Modsim 2003, 14-17 July 2003, Townsville, Australia, 3, 1591-1596

¹⁴ BERNTSEN J., PETERSEN B.M., JACOBSEN B.H., OLESEN J.E., HURCHINGS N.J., 2003. Agricultural Systems, 76, 817-839

¹⁵ MARTIN-CLOUAIRE R., RELIER J.-P., (2005) Proceedings of the Int. Conf. on Conceptual Modeling and simulation (CMS), Marseille, France.

¹⁶ COURDIER R., GUERRIN F., ANDRIAMASINORO F.H., PAILLAT J.-M. (2002) Journal of Artificial Societies and Social Simulation (JASSS), 5 (3)

Ces projets de modélisation sont étroitement associés à des partenaires du développement à travers un projet ACTA déjà initié qui devrait se prolonger par un projet soumis cette année au CASDAR par l'Institut de l'Élevage et l'Institut Technique du Porc et une étroite collaboration avec la SICALAIT à la Réunion.

Tâche 2.2 : Modélisation de pratiques de gestion collective

Les adaptations structurelles et organisationnelles auxquelles doivent recourir les SPA confrontés à différentes pressions sociétales sont souvent raisonnées dans un cadre collectif. Elles visent alors, notamment, l'amélioration de leur image sociale et la complémentarité avec d'autres filières agricoles. C'est le cas, par exemple, de projets en cours concernant la gestion des effluents d'élevage

- à la Réunion : approvisionnement des élevages bovin-lait en paille de canne à sucre permettant la production de fumier et de compost intéressant la filière maraîchage ;
- en Bretagne : conception de plans d'épandage collectifs d'effluents d'élevage, dans le Sud-Est de l'Ille-et-Vilaine, entre SPA situés dans des cantons en excédent structurel et SPA hors de ces zones et pouvant valoriser des engrais de ferme en substitution d'engrais minéral.

Le cadre classique de l'exploitation agricole, comme unité productive de base gérée par un décideur unique, tend donc à éclater au profit d'une organisation en réseau, faisant intervenir de multiples unités et acteurs, pour laquelle de nouvelles règles de gestion sont à inventer.

Nous partirons des deux exemples évoqués ci-dessus en adoptant une démarche de conception de modèles génériques afin de répondre aux trois questions suivantes :

1. *modéliser des organisations collectives dans leurs dimensions structurelle et fonctionnelle ;*
2. *définir et intégrer dans les modèles les indicateurs d'évaluation pertinents (avec le G3) ;*
3. *élaborer, tester et caractériser, par simulation, la durabilité de stratégies de gestion (dans le G6).*

La représentation de la structure des organisations sera raisonnée comme un problème de conception de configuration : étant donné un ensemble d'unités productives, établir les sous-ensembles d'unités en relations mutuelles. L'approche envisagée est de représenter unités productives et contraintes associées sous la forme d'automates temporisés et d'élaborer les configurations par model-checking (Hélias et al, 2004¹⁷). Une comparaison avec d'autres approches (satisfaction de contraintes, modélisation de réseaux sociaux) sera réalisée en partenariat avec l'Université des sciences sociales, Toulouse I (IRIT).

La représentation fonctionnelle des configurations fera appel à des modèles déjà développés pour des applications proches : systèmes dynamiques hybrides Magma (Guerrin, 2001)¹⁸ et Approzut (Guerrin, 2004¹⁹), système multi-agents Biomax (Courdier et al., 2002²⁰). Moyennant leur généralisation, ces modèles permettront la simulation dynamique des flux circulant entre unités productives. Leur adaptation aux situations étudiées permettra de tester différentes hypothèses de gestion opérationnelle selon plusieurs scénarios définis en relation avec le G6.

Selon la nature de l'aide à la décision recherchée (exploitants, décideurs publics), on définira, en relation avec le G3, les indicateurs permettant de raisonner les impacts environnementaux de ces activités collectives, ainsi que les indicateurs de gestion technique permettant de raisonner ces pratiques aux plans social et économique. En relation avec la tâche 2.1 de ce groupe, l'intérêt des pratiques collectives sera évalué en comparaison d'une gestion purement individuelle.

En se basant, notamment, sur un cadre de représentation dynamique de l'action comme fonction binaire du temps contrôlée par des événements résultant de processus divers et exerçant son effet sur d'autres processus (Guerrin, 2005²¹), on explorera les modalités de la coordination entre acteurs et les règles de gestion ou conventions permettant de garantir le fonctionnement durable des organisations étudiées. De même, le choix de l'échelle de représentation de ces organisations et de sa pertinence pour une évaluation en termes de durabilité, sera étudié.

Groupe 3 « évaluation environnementale »

L'objectif de G3 est double : élaborer une méthode pour évaluer les impacts des SPA sur l'environnement, puis mettre en œuvre cette méthode sur les territoires considérés afin de réaliser un diagnostic de l'impact de différentes stratégies de gestion des SPA sur le développement durable des territoires.

Tâche 3.1 : construction d'un tableau de bord d'indicateurs

L'analyse de la contribution des SPA au développement durable des territoires nécessite une évaluation des impacts environnementaux de ces SPA. L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) offre un solide cadre scientifique, permettant une quantification multicritère des impacts environnementaux des systèmes agricoles (*eutrophisation, changement climatique, acidification, toxicité terrestre, utilisation d'énergie non renouvelable et occupation des surfaces productive*) à différentes échelles spatiales et temporelles (Payraudeau et van

¹⁷ HÉLIAS et al., 2004. 3rd IFAC Conf. on Management and Control of Production and Logistics, Santiago (Chile), November 3-5.

¹⁸ GUERRIN, 2001. Computers & Electronics in Agriculture, 33, 35-54.

¹⁹ GUERRIN, 2004. Computers & Electronics in Agriculture, 45, 27-50.

²⁰ COURDIER et al., 2002. Journal of Artificial Societies and Social Simulation, 5(3), <<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/5/3/courdier.html>>.

²¹ GUERRIN F., 2005. Proc. Modsim'05, Advances and Application for Management and Decision-making, Melbourne (Australia), 12-15 December.

der Werf, 2005²²). Dans sa forme actuelle cette méthode permet de produire des indicateurs d'impact, mais elle ne fournit pas de « seuils de durabilité » permettant d'évaluer si l'envergure des impacts environnementaux reste compatible avec le développement durable. Le concept de Capital Critique Naturel, qui désigne les éléments de l'environnement naturel qui fournissent des fonctions environnementales importantes et irremplaçables, peut permettre l'élaboration de valeurs seuils à ne pas dépasser pour plusieurs fonctions environnementales (Ekins et al., 2003²³). Une telle élaboration passera par la prise en compte des caractéristiques biophysiques du territoire concerné, à travers l'utilisation des modèles simulant le devenir et les impacts des polluants concernés. Une première étape de cette approche, le couplage modélisation et ACV, a déjà été entamée récemment au sein de l'UMR SAS (Basset-Mens et al., 2006²⁴) pour l'impact eutrophisation.

Pour évaluer la façon dont les SPA affectent les propriétés environnementales du paysage, le cadre conceptuel de l'ACV n'est pas approprié. Les travaux de l'équipe SAD-Paysage ont produit plusieurs indicateurs permettant de transcrire les qualités écologiques génériques des paysages, développés notamment dans le cadre du projet ADD COPT et mobilisés et adaptés ici.

Les indicateurs « ACV » et « Paysage » seront intégrés dans un tableau de bord, qui visera à être générique et à couvrir largement les enjeux environnementaux des territoires étudiés.

Tâche 3.2 : élaboration d'une méthode d'implémentation des indicateurs

Les indicateurs ACV seront calculés à partir de données concernant l'utilisation de ressources et les émissions de polluants au niveau des exploitations et d'ensembles d'exploitations dans les territoires concernés. Ces flux de ressources et de polluants seront générés d'une part par les modèles construits dans le G2, et d'autre part par l'outil « EDEN » (Evaluation de la Durabilité des Exploitations bovines) développé dans le cadre du projet Agrotransfert « Evaluation de la durabilité des systèmes de production bovins en Bretagne ».

Le premier travail consistera à définir, selon les systèmes et les indicateurs considérés, des périodes clés de simulation avec les modèles intégrés. Le second travail simulera des stratégies de gestion des SPA, les flux étant cumulés sur les périodes clés définies. Le troisième travail comptabilisera dans une ACV, d'une part les flux de polluants et d'énergie renseignés par les modèles et d'autre part les flux associés aux exploitations agricoles à partir des données d'EDEN.

Le lien entre les modèles de simulation et l'ACV sera particulièrement étudié. Dans le cas de l'implémentation du groupe d'exploitations, deux approches seront à considérer :

1. le modèle de gestion collective délivre des sorties en terme de flux de biomasse entre entités qui sont ensuite simulées individuellement avec le modèle d'exploitation (individuel) ; l'ACV du territoire agrège ensuite l'ensemble des flux de chacune des entités considérées dans la simulation au niveau collectif ;
2. le modèle collectif intègre en son sein des variables de flux de polluants et d'énergie et procure directement les données nécessaires à la réalisation d'une ACV.

Avant d'être utilisés pour le calcul des indicateurs ACV, les flux générés par les modèles du G2 et par EDEN seront validés par comparaison avec des données de la bibliographie nationale et internationale et des avis d'experts.

Pour le calcul des indicateurs Paysage à l'échelle régionale et au grain communal, plusieurs sources de données (statistiques agricoles et télédétection) seront utilisées pour approcher la distribution des types de systèmes d'élevage, des assolements communaux et des configurations paysagères. Le niveau local sera mobilisé par sondage pour tester les facteurs et mécanismes de production de configurations paysagères qui peuvent s'exprimer par agrégation au niveau local - régional. Il s'agira par exemple de la présence de plusieurs ateliers animaux distants ou non dans les exploitations, des choix de systèmes fourragers, etc. Un point important ici sera la recherche de données statistiques (Agreste, données issues de réseaux professionnels, enquêtes courtes, etc.) permettant d'approcher ces critères.

Tâche 3.3 : évaluation du tableau de bord selon les territoires

Le tableau de bord des indicateurs sera évalué pour plusieurs territoires, afin de réaliser un diagnostic des impacts des stratégies de gestion des SPA sur l'environnement. Dès à présent trois terrains s'offrent : deux dans le contexte de la Bretagne et un dans le contexte de la Réunion.

Le projet postdoc de S. Lopez-Ridaura « Evaluation environnementale et agronomique des transferts de matière organique animale au niveau d'un territoire » concerne un plan d'épandage collectif pour un groupe de producteurs de porc en obligation de résorption de lisier dans le sud-est de l'Ille et Vilaine, et vise une comparaison par ACV d'un plan d'épandage collectif à une unité collective de traitement. Le groupe

²² PAYRAUDEAU S, VAN DER WERF H M G, 2005. Environmental impact assessment for a farming region: a review of methods. Agriculture, Ecosystems and Environment 107: 1-19.

²³ EKINS P, SIMON S, DEUTSCH L, FOLKE C, DE GROOT R, 2003. A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. Ecological Economics 44: 165-185.

²⁴ BASSET-MENS C, ANIBAR L, DURAND P, VAN DER WERF H M G, 2006. Spatialised fate factors for nitrate in catchments: modelling approach and implication for LCA results. Science of the Total Environment, in press.

d'exploitations concerné peut constituer le support d'une mise en œuvre du tableau de bord, dans un contexte d'interaction entre un groupe de producteurs de porc et des exploitations laitières (réceptrices de lisier). Ce terrain pourra permettre une mise en œuvre conjointe des indicateurs ACV et Paysage.

Le réseau ETRE (Equilibre Travail, Revenu, Environnement) des Chambres d'Agriculture de Bretagne est composée d'environ 80 exploitations bovines représentant des modes de production diversifiés qui sont suivies sur le plan des performances technico-économiques et environnementales et sont mobilisées actuellement dans un test de l'outil EDEN. Dans le projet SPADD elles constitueront un deuxième support pour la mise en œuvre du tableau de bord, permettant notamment une évaluation conjointe de la durabilité environnementale et socio-économique.

La thèse de J.M. Médoc s'intéresse à l'utilisation de modèles de simulation pour améliorer la gestion des effluents d'élevage dans une localité agricole de la Réunion. Il s'agit d'exploiter de façon optimale les échanges de matière organique entre les divers types d'exploitations (élevages laitiers, allaitants, porcins, avicoles, canne à sucre, maraîchage et fruitiers). Ce scénario d'évolution conjointe des pratiques au sein d'un territoire est un lieu propice à l'utilisation conjointe de modèle de simulation et du tableau de bord des indicateurs ACV.

Groupe 4 « approche sociologique »

L'objectif du groupe 4 est d'identifier comment les divers acteurs du territoire envisagent les relations entre les dimensions économiques, sociales et environnementales des activités d'élevage. Éleveurs, résidents des territoires, responsables professionnels, élus et associations sont en effet porteurs de visions contrastées de l'avenir des territoires.

Le travail envisagé se propose (i) d'étudier ce que recouvre la notion de développement durable pour les éleveurs et pour les résidents des territoires, (ii) d'envisager dans quelle mesure le métier et les pratiques de travail des éleveurs évoluent à l'aune de cette conception, (iii) de caractériser et d'analyser les controverses environnementales dont les élevages sont l'objet.

Le G4 combine des recherches sur l'élevage laitier souvent perçu comme bien intégré à l'environnement mais où les contraintes liées au métier d'éleveur sont particulièrement lourdes et sur l'élevage porcine considéré comme emblématique des pollutions et nuisances agricoles et perçu comme incompatible avec la préservation de l'environnement. Historiquement ces deux systèmes de production sont souvent liés, notamment en Bretagne, avec la présence d'ateliers lait-porcins complémentaires agronomiquement, économiquement et socialement. Aujourd'hui, cette liaison, se heurte aux logiques de spécialisation dans chacune des filières. On constate notamment une concurrence pour l'usage du foncier : les terres constituant principalement des ressources fourragères pour l'élevage laitier et d'épandage pour l'élevage porcine. Enfin, la comparaison de ces deux systèmes de production permet de mettre en évidence la définition par des populations aux caractéristiques sociologiquement contrastées de l'inscription de leurs projets dans des perspectives de développement durable.

Peu de travaux ont porté sur les éleveurs à l'origine des risques environnementaux, généralement présentés uniquement comme des pollueurs. Notre perspective consiste à envisager, dans une perspective compréhensive, le point de vue des éleveurs et symétriquement celui de leurs détracteurs. De cette façon, le projet entend déconstruire les qualifications englobantes aussi bien pour « l'Éleveur-pollueur » que pour « l'Écolo » et mettre à jour des diversités de trajectoires, de conceptions et de stratégies.

Le territoire constitue un enjeu pour tous les acteurs impliqués par la production (éleveurs, résidents proches, associations, organisations professionnelles...), qui construisent des conceptions du territoire et déterminent ainsi des perspectives concurrentes du développement durable. Il repose donc sur l'hypothèse qu'il n'existe pas de conceptions du développement durable sui generis, mais qu'elles s'incarnent dans des projets, des pratiques et des visions du monde situées.

Le G4 organise ses travaux en 3 tâches :

Tâche 4.1 Territoires et métiers d'éleveurs porcins en élevage intensif

Le projet vise à mettre en évidence comment la prise en compte des exigences du développement durable recompose le métier d'éleveur et ses rapports aux territoires. Il considère que l'organisation du travail dans les exploitations et entre les pairs, la façon de se projeter dans l'avenir, l'élaboration des compétences, les contraintes environnementales, se construisent dans le creuset des territoires. À partir de l'analyse du point de vue des éleveurs, il envisage d'analyser leurs métiers, au plus près des pratiques et des trajectoires professionnelles et personnelles. L'enquête vise à définir les conceptions de ce qu'est le « bon élevage », entendu comme un référentiel localement défini, combinant des dimensions économiques, sociales et environnementales. Dans ce contexte, l'élevage intensif est envisagé comme une modalité d'un développement durable qui questionne les projets des éleveurs, et recompose les relations civiques avec les autres ruraux. L'enjeu est ici aussi bien l'image d'une profession que l'identité des éleveurs.

Tâche 4.2 Territoires et controverses environnementales

La critique sociale visant les élevages porcins intensifs est portée par des groupes aux intérêts très divers : riverain incommodé par les nuisances olfactives, militant du bien-être animal, associations écologistes locales, promoteurs d'une agriculture alternative, responsables du développement touristique local. L'enchevêtrement de ces critiques, qui opèrent en se renforçant, mais parfois aussi en se contredisant, converge à désigner un enjeu central : celui de la maîtrise politique du territoire. A qui doit « appartenir » l'espace rural devenu, le plus souvent, un espace rurbain? Quels compromis et quels apprentissages mutuels sont envisageables entre des populations à la culture et aux intérêts divergents, entrées dans une concurrence toujours plus vive pour la possession foncière et symbolique du territoire et pour la détermination politique de son avenir?

Tâche 4.3 Processus de décision et évolution des systèmes de production intensifs

L'objectif de ce travail est d'identifier les processus de prise de décisions amenant un éleveur à intégrer des contraintes environnementales à son système de production. Les résultats de travaux antérieurs permettent d'identifier plusieurs variables déterminantes. La première d'entre elles concerne les conceptions du milieu naturel, du métier d'éleveur et des modalités d'intervention de l'homme sur ce milieu. Le contexte local et les réseaux d'échange des éleveurs constituent une seconde variable à partir de laquelle seront analysées ces modalités d'intégration. Pour comprendre l'hétérogénéité de la prise en compte des contraintes par les éleveurs, il faudra intégrer à l'analyse leurs réseaux d'échange à la fois en termes quantitatif et qualitatif. Enfin, des indicateurs économiques seront pris en compte pour évaluer les coûts des contraintes en fonction de leurs modalités d'intégration.

Pour ces 3 tâches, l'enquête repose sur des entretiens auprès de différentes catégories d'éleveurs et des populations qui partagent l'espace rural. Les deux dernières contribuent à la formation d'étudiants, qui réaliseront le recueil de données, tandis que la première s'appuie sur le travail de terrain des chercheurs. Trois terrains d'enquête ont été définis : toutes les enquêtes démarreront en Bretagne, où se concentrent les élevages bovins et porcins. Une comparaison sera menée avec le sud-ouest ou avec la Normandie.

L'analyse des déterminants sociaux de l'intégration des SPA dans le DD des territoires contribuera à expliquer les diagnostics environnementaux des SPA réalisés par le G3, et d'autre part, à identifier les contraintes sociales à prendre en compte dans le G6 pour répondre au questionnement posé.

Groupe 5 «interactions économie environnement »

Le groupe G5 vise une meilleure compréhension des relations entre économie et environnement des systèmes d'élevage en fonction de leur distribution et situation géographique. La première tâche 5.1 s'attachera à modéliser les déterminants de la concentration/dispersion des élevages hors-sol à partir de la notion d'économies d'agglomération. La tâche 5.2 est la construction d'un cadre d'analyse intégrée des performances économiques et environnementales des exploitations d'élevage.

Tâche 5.1 Modélisation des déterminants de la concentration/dispersion des élevages

En s'appuyant sur les approches en termes d'économies d'agglomération, on souhaite éclairer les processus de localisation des productions animales polluantes. Elles incluent autant les interactions en prix sur les marchés finaux, intermédiaires et du travail que les économies de localisation et d'urbanisation. Le travail vise à en mesurer la pertinence pour une application à la localisation des productions agricoles, puis à prendre en compte le jeu des externalités négatives comme celles liées aux impacts environnementaux et enfin, à évaluer les impacts des économies/déséconomies d'agglomération sur les performances individuelles des firmes.

La question du rôle des économies d'agglomération dans la localisation des activités économiques a connu un renouveau théorique important au cours des dernières décennies (voir notamment Fujita et Thisse, 2001)²⁵. Il a consisté en une (re)mise au centre des mécanismes des relations marchandes entre producteurs et consommateurs sur les marchés finaux et intermédiaires ainsi que sur les marchés du travail. Les tests empiriques se sont principalement centrés sur les processus de concentration/déconcentration industrielle (voir Hanson, 2005 ; Fujita et Mori, 2005)²⁶. On se propose (i) d'examiner l'articulation entre ces approches de microéconomie spatiale et celles plus spécialement centrées sur le rôle des externalités marshalliennes ou autres²⁷, (ii) d'évaluer l'impact de ces économies d'agglomération au niveau individuel²⁸ et (iii) de l'appliquer aux questions agricoles polluantes en prolongeant le travail de Roe *et al*, 2002²⁹.

²⁵ FUJITA et THISSE, 2001. Economics of Agglomeration. Cities, Industrial Location and Regional Growth. Cambridge (Mass.): Cambridge Univ. Press.

²⁶ HANSON, 2005. J. Internat. Econ., 67; 1-24; FUJITA, MORI (2005). Papers in Regional Science, 84(3): 377-405.

²⁷ DURANTON et PUGA, 2004. In Henderson J.V. et J.F. Thisse, Handbook of Regional and Urban Economics, vol. 4, North-Holland, 2063-2117.

²⁸ ROSENTHAL et STRANGE, 2004. In Henderson J.V. et J.F. Thisse, op cit.

²⁹ ROE et al., 2002. Amer. J. Agr. Econ., 84(2): 259-278.

Un des résultats attendus de ce travail est une meilleure modélisation de l'exploitation d'élevage replacée dans le cadre spatial de ses multiples relations de voisinage et de ses impacts environnementaux. Une évaluation précise du poids de ces déterminants dans les processus de concentration spatiale/dispersion de productions animales soumises à de fortes contraintes environnementales et dans les performances économiques des exploitations concernées est attendue. L'analyse précisera le rôle des coûts de transport d'amont (en lien avec le projet FEEDSIM) et d'aval et des économies de localisation (de nature technologique, notamment celles relatives aux *spillovers* de connaissance).

Le rôle des mécanismes centraux de l'économie spatiale dans cette concentration sera ensuite étudié sur données agrégées au niveau cantonal. On expliquera le degré de concentration locale de la production porcine et des installations d'abattage et de transformation, par un jeu de variables prenant en compte, outre les caractéristiques techniques et structurelles de la production, des variables d'environnement spatial approchant les différentes formes d'économie d'agglomération, et notamment un terme autorégressif spatial pour capter les économies de localisation. Les variables d'accès aux marchés des inputs agricoles pourraient s'appuyer sur les approches et résultats du projet ADD FEEDSIM proposé par Yves Dronne, celles d'accès aux marchés de outputs agricoles seront construites via une collaboration avec l'ITP et celles aux marchés de consommation finale à partir de données classiques de l'INSEE. On introduira les contraintes environnementales locales grâce à un travail spécifique de construction de variables de contraintes de surfaces d'épandage, mené avec l'ITP. Enfin, on tentera d'ouvrir la boîte noire des externalités d'agglomération, ici appréhendées au travers du seul terme autorégressif spatial, en contrastant les cantons en fonction des caractéristiques des groupements de producteurs qui y interviennent. Les groupements seront distingués en fonction des importances respectives de leurs activités de commercialisation versus de conseil, appui technique et diffusion locale de l'information. Cette analyse s'appuiera sur une enquête (ITP) ou le dépouillement des fiches technico-économiques annuelles des groupements. Pour analyser finement le jeu des mécanismes d'agglomération, l'estimation du modèle ainsi construit sera réalisée pour les années 1988 et 2000 à partir des données des RGA et RA et éventuellement, 1980, si les données nécessaires sont disponibles. Les estimations seront menées sur les cantons du Grand Ouest français et sur ceux du Sud-Ouest, afin d'obtenir les contrastes internes nécessaires aux analyses et la comparabilité entre les deux types de situations.

L'agrégation de données masque une part importante des mécanismes à l'œuvre dans l'agglomération. Pour mesurer plus directement les avantages et limites économiques de la concentration, on tentera une analyse du rôle des économies d'agglomération sur les performances individuelles des producteurs. On choisira d'abord les formes d'économies d'agglomération qui influencent le plus les performances individuelles, les résultats de la première étape pouvant servir de guide à ce choix. Puis, on modélisera la façon dont ces mécanismes jouent sur ou en complément des autres facteurs de production. Enfin, des estimations sur données individuelles (RICA et/ou suivis d'exploitations porcines menées par l'ITP et replacées dans le cadre spatial de leurs relations économiques de voisinage) permettront de tester le rôle des différents mécanismes envisagés. Cette seconde étape s'appuiera sur une analyse des écarts à l'optimum technique par des effets d'environnement spatial ou sur l'estimation directe de fonctions de production intégrant des effets d'agglomération.

Tâche 5.2 Analyse intégrée des performances économiques et environnementales des exploitations d'élevage

L'objectif est d'élaborer une méthode d'évaluation conjointe des performances environnementale et économique d'exploitations qui (i) prendra en compte les caractéristiques de milieu et permettra (ii) de repérer, dans une population diversifiée, les modes de production les plus performants en termes économique et environnemental, (iii) d'en comprendre le fonctionnement en vue (iv) de modéliser l'effet sur ces performances des facteurs et conditions qui seront apparus déterminants.

Les méthodes et outils employés appartiendront aux cadres analytiques de la micro-économie par une représentation de la technologie multi-produits (Dupraz 1997, Bonnieux et al. 2001)³⁰, de l'agronomie par la prise en compte des milieux et l'analyse des systèmes de culture, de la zootechnie par l'analyse des systèmes d'élevage et de l'analyse environnementale par l'analyse de cycle de vie³¹. Ce projet devrait permettre de mieux comprendre les relations entre l'intensification et la pollution. Des résultats antérieurs sur exploitations bovines montrent des corrélations positives entre chargement, efficacité technique et marge brute par hectare (Piot-Lepetit, 2000)³². Ces résultats en coupe où les systèmes les plus efficaces apparaissent aussi les plus polluants sont partiellement en contradiction avec les approches agronomiques. Ils soulèvent deux catégories d'interrogations :

³⁰ DUPRAZ, 1997. Cahiers d'Économie et Sociologie Rurales n°45, pp94-122 ; BONNIEUX et al., 2001. in Erling Vardal (Ed.) "Multifunctionality of Agriculture", Seminar Proceedings February 16-18, Research Council of Norway, pp105-133.

³¹ VAN DER WERF et PETIT, 2002. Agriculture, Ecosystems and Environment, 93, 131-145.

³² PIOT-LEPETIT, 2000. Économie et Prévision, 142-143

- la spécification des résultats économiques, souvent appréhendés par les marges brutes par hectare alors qu'il faudrait considérer d'autres indicateurs comme la valeur marginale du facteur travail pour mieux rendre compte des objectifs d'optimisation des agriculteurs.
- l'approche des impacts environnementaux par le degré d'intensification, qui fait implicitement l'hypothèse que les systèmes les plus intensifs sont les plus polluants sans considérer les différences de conditions pédoclimatiques.

Nous nous proposons de situer les exploitations échantillonnées afin de rapprocher leurs performances techniques et économiques de leurs conditions pédoclimatiques, pour en tirer des indicateurs environnementaux construits à partir de données comptables.

Les résultats attendus sont de deux types. D'une part une meilleure connaissance de la dépendance des performances économiques des exploitations d'élevage vis-à-vis des ressources naturelles, la qualité des sols et l'énergie notamment. D'autre part, la caractérisation des impacts environnementaux des exploitations en fonction des déterminants de leur compétitivité : taille, orientation technique, occupation du sol, situation géographique. Les indicateurs environnementaux seront choisis en cohérence avec le programme ADD « IMPACT ». En lien avec le groupe G3, leur fiabilité et leur pertinence pour les systèmes d'élevages sera évaluée pour les zones et échelles territoriales retenues par le projet. Finalement il s'agit d'apprécier dans quelle mesure des politiques ou des modifications de politiques peuvent affecter les différents aspects du développement durable au travers du comportement des exploitations : impacts environnementaux, emplois agricoles et structuration spatiale des bassins de production, en lien avec la tâche 5.1 et l'analyse des coûts d'approvisionnement en aliments du bétail (projet FEEDSIM).

L'analyse effectuée permettra de confronter des variables comptables à des mesures physiques selon la méthode d'analyse du cycle de vie notamment, et/ou des modèles agronomiques. Tout le problème réside dans la manière d'étudier la diversité des exploitations existantes, qui doit reposer sur une base de données statistiquement représentative accessible à un coût modeste. Les données du RICA³³ apparaissent être la bonne source d'information car, c'est la seule source statistique qui donne de façon homogène des données structurelles et économiques des exploitations. L'utilisation de méthodes économétriques sur les données de panel (5 ans par exploitation) permet de mettre en évidence des effets résiduels fixes, non expliqués par les traitements annuels. Ce résidu est interprété habituellement comme résultant de variations non contrôlées de la technicité de l'agriculteur et de «fertilité» du milieu. En utilisant les données météo et de sol disponibles, et en associant un diagnostic agronomique sur les principaux types d'effets du milieu à attendre dans la zone considérée, on pourra diminuer le résidu non expliqué en différenciant les effets milieu, structure, individu. L'accueil de Jean-François Ruas (CNASEA actuellement en poste au Ministère de l'agriculture) à l'INRA-ESR, Rennes est actuellement en cours de négociation. Sa contribution sera précieuse sur ce point, notamment sur les données métropolitaines. Pour la Réunion, la collaboration de Mme Alary est requise pour l'identification et l'évaluation des bases de données comptables utilisables, l'échantillon du RICA étant insuffisant dans ce cas.

La première étape consistera à caractériser et à situer quelques types principaux d'exploitations d'élevage, en utilisant des analyses statistiques simples et multivariées. Dans un deuxième temps, nous étudierons les performances économiques et environnementales de ces types d'élevage à partir du RICA en utilisant l'économétrie de panel. Le comportement des agriculteurs sera représenté par la fonction la mieux adaptée aux données (revenu, profit restreint ou coût). Notre ambition est d'introduire, de manière anonyme dans le RICA, des variables décrivant l'environnement spatial de l'exploitation. Une collaboration entre différents projets ADD est en discussion sur ce point (IMPACT, FEEDSIM, BIODD). Enfin, la visite de quelques dizaines d'exploitations choisies dans le Grand Ouest en lien avec le groupe G3 est indispensable pour instruire les résultats statistiques et apporter une certaine validation des indicateurs environnementaux.

L'approfondissement des relations entre économie et environnement des systèmes d'élevage contribuera non seulement à expliquer les diagnostics environnementaux des SPA réalisés par le G3, mais aussi à identifier les contraintes économiques à prendre en compte dans le G6 pour répondre au questionnement posé.

Groupe 6 « test conjoint des méthodes »

L'objectif du G6 est de mettre en œuvre conjointement les méthodes des groupes 2, 3, 4 et 5 pour répondre à quelques questions majeures, relatives à la contribution des SPA au DD des territoires considérés.

Cela devra permettre de confronter différentes approches et disciplines pour mettre en exergue les tensions ou synergies entre les dimensions environnementale, économique et sociale du développement des SPA, et entre les échelles d'analyse de ces éléments.

³³ CHANTRY,, 2003. Notes et études économiques n°18, avril 2003

De plus, cela permettra de tester la généralité des outils élaborés par les groupes 2, 3 et 5, en les mettant à l'épreuve dans des conditions suffisamment diversifiées, susceptibles de révéler leurs limites et donc de définir leurs domaines d'application.

Pour identifier et choisir ces questions, un Groupe de Questionnement Stratégique (GQS) sera constitué et composé de scientifiques, de professionnels des filières animales, et d'acteurs de la société civile. Il aura pour rôle de co-construire entre scientifiques et porteurs d'enjeux, et en concertation avec les équipes du projet, le questionnaire auquel la mise en œuvre conjointe des méthodes cherchera à répondre.

Le séminaire d'ouverture aura pour rôle de définir ce questionnaire avec le GQS et contribuer ainsi à la *Tâche 6.1 Construction du questionnaire commun*.

Le deuxième séminaire, à mi-parcours, aura pour rôle de faire le point sur les acquis de chaque groupe de travail et de définir les outils et méthodes pouvant être mis en œuvre d'une manière opérationnelle conjointement : *Tâche 6.2 Synthèse des méthodes*

A partir de cette synthèse, ce séminaire devra préciser comment mettre en œuvre conjointement l'ensemble des méthodes pour répondre au questionnaire posé (Tâche 6.1) : quelles simulations ? quelles échelles ? dans quels terrains ?...

Le choix des terrains d'application se fera dans le cadre de 4 terrains d'études caractérisés par une problématique des relations entre SPA et DD qui se pose de manière différente, c'est à dire avec des équilibres différents entre pression environnementale, performances économiques et acceptabilité sociale. En Normandie, les élevages laitiers herbagers n'exercent pas de pression environnementale excessive et sont bien acceptés par la société comme faisant partie de l'image traditionnelle du territoire. Les performances économiques sont satisfaisantes notamment quand ils sont engagés dans une politique de produits de qualité (IGP Isigny), engagement qui retentit favorablement sur l'acceptation sociale. Les perspectives de développement de la filière sont favorables. Le Sud-Ouest souhaite développer l'élevage porcin dans le cadre de l'IGP Jambon de Bayonne (il manque aujourd'hui 50000 truies pour satisfaire la demande). Ce développement peut se faire en maîtrisant les impacts environnementaux compte tenu des surfaces en cultures annuelles existants (disponibilité de terres d'épandage, production locale d'aliments) et en améliorant le bilan énergétique de l'agriculture régionale (substitution d'engrais minéraux par des engrais organiques) et avec des perspectives économiques satisfaisantes. Malgré ces avantages, tous les efforts réalisés aujourd'hui par la filière se heurtent à un refus systématique de la société. La Bretagne est caractérisée par une production animale de masse, sans valeur qualitative particulière. Eu égard aux volumes produits, les performances économiques sont modestes faute d'une valeur ajoutée importante (porc standard, poudre de lait). Les impacts environnementaux sont lourds et la société est en rejet face à cette situation. Les scénarios d'évolution sont à inventés et interrogent fortement la profession. Le développement d'un élevage intensif à la Réunion est fortement incité avec une finalité générale d'emploi et de maintien des populations dans certaines zones (les Hauts). Les performances économiques au sens strict sont généralement assez faibles mais l'acceptation sociale est bonne. La pression environnementale est localement très forte et globalement en augmentation. Ce contexte est particulièrement intéressant à étudier, d'une part parce qu'on peut se demander s'il ne préfigure pas une « Bretagne » en devenir (avec les problèmes évoqués ci-dessus) et d'autre part parce que la complémentarité des filières agricoles offre des perspectives d'organisation et de scénarios d'évolution favorables.

Les six mois suivant le séminaire intermédiaire devront permettre de clore les deux premières tâches qui donneront suite la troisième année du projet à la mise en œuvre conjointe des méthodes : *Tâche 6.3 Test conjoint des méthodes*. Cette dernière étape devra, d'une part répondre au questionnaire commun, et d'autre part analyser les tensions et synergies entre enjeux environnementaux, sociaux et économiques du développement des SPA.

Le séminaire de clôture fera la synthèse de l'expérience de confrontation au réel des outils élaborés, des réponses apportées au questionnaire posé, et des conditions identifiées de contribution des SPA au DD des territoires.

Groupe 7 « formation »

Le concept de développement durable fait florès alors qu'il demeure souvent très pauvre quant à son sens et son contenu. Le groupe 7 a pour ambition d'élaborer un module de formation exposant toutes les richesses de ce concept et montrant sa valeur opératoire dans le cadre de la réflexion sur le développement des productions animales.

Ce module, livrable en fin de programme, sera basé sur les technologies multimédia d'enseignement ouvert à distance et combinera des présentations théoriques, méthodologiques et appliquées. La souplesse et l'interactivité des nouvelles technologies de l'information qui seront employées permettra de proposer des niveaux de lecture et d'approfondissement différents et emboîtés rendant l'utilisation du module possible

aussi bien en formation initiale qu'en formation professionnelle pour adulte, à des niveaux Bac Pro/BTS ou Ingénieur/Master.

Le module sera complété par des confrontations au réel dans le cadre de formations organisées sur l'exploitation de CRECOM (chambre régionale d'agriculture de Bretagne) et sur les exploitations des lycées agricoles publics de Bretagne.

Trois tâches vont structurer les travaux du groupe 7. La tâche 7.1 visera la formation des auteurs au contenu du projet en les associant dès le départ au suivi des recherches et en organisant des rencontres avec les équipes de recherche. La création du module (= tâche 7.2) suivra les étapes suivantes : (i) conceptions des scénarios pédagogiques (élaboration de la maquette du module) / (ii) fabrication du module / (iii) test du module (mise au point du module opérationnel). En parallèle la tâche 7.3 aura pour rôle d'organiser les parcours pédagogiques sur les exploitations.

E2. Contribution de chaque équipe à la mise en œuvre du projet (tâches prises en charge par chaque équipe)

Groupes (responsable)	Tâches et Objectifs	Equipes
G1 Coordination (H Clément)	1.1 réunions de coordination	coordonnateurs et représentants de chaque groupe et équipe
	1.2 organisation séminaires	
	1.3 réalisation rapports	
G2 Modélisation (Ph Faverdin)	2.1 : niveau exploitation	2-3-4-5-6-7, IE, ITP
	2.2 : niveau groupe exploitations	2-3-7, Univ Réunion
G3 Evaluation environnementale (H Van der Werf)	3.1 : construction tableau de bord	2, 7
	3.2 : implémentation indicateurs	2-5-6-7-8-13
	3.3 : évaluation du tableau de bord	2-7-8-13
G4 Perceptions des acteurs (C Nicourt)	4.1 : territoire et métiers d'éleveurs	11
	4.2 : controverses environnementales	12
	4.3 : processus décisions des éleveurs	1,13
G5 Interactions Economie/Environnement (P Dupraz)	5.1 : modélisation déterminants spatiaux	9-10, ITP
	5.2 : analyse intégrée éco/enviro	03-sept
G6 Test conjoint des méthodes (M Bonneau)	6.1 : construction questionnaire commun	G1-GQS
	6.2 : synthèse méthodes	G1
	6.3 : test conjoint des méthodes	G2-G3-G4-G5
G7 Formation (Ph Leterme)	7.1 : formation-information auteurs	1,7, EPLEFPA Guingamp, CRAB
	7.2 : création module formation	
	7.3 : organisation TP sur exploitations	

E3. calendrier général du projet

Délivrables :

G2	<p>D2.1 = 1ère version des modèles exploitation d'élevage couplant les différents sous-modèles biotechniques et décisionnels réalisés avec Dièse et Vensim</p> <p>D2.2 = Synthèse des données et représentation conceptuelle des organisations collectives étudiées (Réunion, Bretagne)</p> <p>D2.3 = Evaluation du modèle et mise en place d'une structure pour préparer l'étude de cas; couplage ACV</p> <p>D2.4 = Ensemble d'indicateurs permettant de caractériser les activités collectives dans les SPA du point de vue du DD; modèles de simulation</p> <p>D2.5 = Méthodologie de synthèse et d'analyse des résultats de simulation; simulations des études de cas</p> <p>D2.6 = Analyses de différents cas réalisées par simulation des modèles ; comparaison de l'organisation collective avec la gestion individuelle</p>
G3	<p>D3.1 = Tableau de bord d'indicateurs pour l'évaluation des impacts des SPA sur l'environnement</p> <p>D3.2 = Méthode d'implémentation des indicateurs du tableau de bord</p> <p>D3.3 = Evaluation du tableau de bord sur différentes stratégies de gestion des SPA</p>
G4	<p>D4.1 = Définition des protocoles d'enquêtes</p> <p>D4.2 = Exploitations des enquêtes</p> <p>D4.3 = Rédaction des rapports</p>
G5	<p>D5.1 = Economie d'agglomération et concentration des élevages</p> <p>D5.2 = Caractérisation économique et environnementale des élevages situé géographiquement</p> <p>D5.3 = Sources des économies d'agglomération des élevages</p> <p>D5.4 = Analyse conjointe des performances économiques et environnementales des élevages</p> <p>D5.5-D5.6 = application sur les stratégies choisies en G6</p>
G6	<p>D6.1 = Choix du questionnement commun à poser, des échelles et des terrains d'étude</p> <p>D6.2 = Synthèse des méthodes, des indicateurs environnementaux, et des déterminants socioéconomiques</p> <p>D6.3 = Description des tests à conduire avec l'ensemble des méthodes dans la tâche 6.3</p> <p>D6.4 = Test conjoint des méthodes et réponses au questionnement posé</p> <p>D6.5 = Analyse des tensions et synergies entre composantes environnementale, économique et sociale du développement des SPA</p>
G7	<p>D7.1 = Formation et information des participants à la création du module</p> <p>D7.2 = Conceptions des scénarios pédagogiques (élaboration de la maquette du module)</p> <p>D7.3 = Fabrication du module</p> <p>D7.4 = Organisation de parcours pédagogiques sur des exploitations</p> <p>D7.5 = Test du module (mise au point du module opérationnel)</p>

E4. Coordinations prévues avec d'autres programmes ou projets de recherche, notamment ceux déposés dans le cadre du programme fédérateur ADD (appels 2005 ou 2006)

Le groupe 1 sera vigilant sur pour assurer les liens avec les autres programmes, dont les responsables seront invités aux séminaires d'entrée, intermédiaires et de clôture. En fonction de ses sujets de prédilection, chaque groupe assurera pour ce qui le concerne les relations nécessaires avec les projets proches (IMPACT, COPT, FEEDSIM, PRAITERRE, EVAD, AVITER).

Le groupe 1 déposera une manifestation d'intérêt à l'appel à proposition du projet PSDR Grand Ouest (date limite 5 juin 06).

Enfin, la présence de M Bonneau dans le groupe 1 garantira le lien avec le programme européen Quality Pork Chain.

F. Difficultés et risques susceptibles de peser sur la bonne réalisation du projet et moyens prévus pour y parer

Les principaux risques nous semblent se situer au niveau de la mise en œuvre conjointe de l'ensemble des méthodes (travail coordonné par le groupe 6), travail dont la réalisation est prévue au cours de la deuxième moitié du programme après la tenue du séminaire intermédiaire.

- Les modèles d'évaluation environnementale des exploitations et des groupes d'exploitations (groupe 2) pourraient ne pas être totalement aboutis en fin de 2ème année. Cette éventualité nuira à la précision des résultats d'évaluation environnementale mais ne remettra pas en cause fondamentalement la possibilité de conduire ces évaluations.
- Le modèle d'évaluation conjointe économique et environnementale (groupe 5) pourrait ne pas être suffisamment abouti en fin de 2ème année, ce qui empêcherait de bien apprécier les interactions entre les deux groupes de grandeurs. Le travail prévu en G6 ne serait pas remis en cause dans son principe mais les résultats obtenus perdraient en précision.
- Comment définir l'équilibre entre les différentes familles d'indicateurs issues des groupes 3, 4 et 5? Cet équilibre peut-il être laissé à la seule appréciation des scientifiques du programme? Nous prévoyons d'impliquer pour cela le Groupe de Questionnement Stratégique (cf p16) qui participera activement aux travaux du G6.

G. Autres

4- COLLABORATIONS AUTRES PARTENAIRES³⁴

1. Institut Technique du Porc (ITP)

- Sandrine Espagnol
- ITP, Pôle Techniques d'Elevage, La Motte au Vicomte, BP 35104, 35651 Le Rheu Cedex
- L'ITP est actuellement co-leader (avec l'Institut de l'élevage et l'INRA) d'un projet ACTA (MELODIE) de modélisation orientée objet des exploitations d'élevage en vue d'évaluer les impacts environnementaux. L'ITP est incontournable par ailleurs pour aborder les réalités de la production porcine et envisager des stratégies de gestion des systèmes porcins.
- L'ITP apporte au projet l'appui du doctorant (C Rigolot) qu'il finance (bourse CIFRE), sa connaissance du milieu professionnel et les données acquises dans le domaine (notamment en matière d'économie)

2. Institut de l'élevage (IE)

- Christelle Raison
- Institut de l'Elevage, Service Bâtiment-Fourrages-Environnement, Monvoisin - BP 85 225, 35652 le Rheu Cedex
- L'IE est actuellement co-leader (avec l'ITP et l'INRA) d'un projet ACTA (MELODIE) de modélisation orientée objet des exploitations d'élevage en vue d'évaluer les impacts environnementaux. L'IE est incontournable par ailleurs pour aborder les réalités de la production bovine et envisager des stratégies de gestion des systèmes bovins.
- L'ITP apporte au projet l'appui du doctorant (X Chardon) qu'il finance (bourse CIFRE), sa connaissance du milieu professionnel et les données acquises dans le domaine (notamment en matière d'économie)

3. Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne

- Jean Dumortier
- Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne, Rond Point Maurice Le Lannou, CS 74223, 35042 RENNES Cedex
- La CRAB est un interlocuteur essentiel pour aborder les réalités de la production animale et envisager des stratégies de gestion des systèmes animaux à l'échelle d'un territoire comme la Bretagne.
- La CRAB apporte sa connaissance du milieu professionnel et les possibilités concrètes d'y intervenir. Elle participera à la définition et à l'organisation de formations sur la durabilité.

4. Chambre d'Agriculture d'Ille et Vilaine

- Bertrand Le Bris
- Chambre d'Agriculture d'Ille et Vilaine, Rond Point Maurice Le Lannou, CS 74223, 35042 RENNES Cedex
- La CA 35 est un partenaire impliqué dans l'étude concernant les stratégies de gestion collective des épandages d'effluents mises en oeuvre dans la région de Vitré (GIE Terre-Eau). Elle apporte ses connaissances sur le réseau d'agriculteurs et les données concernant les plans d'épandage envisagés.

5. Chambre d'Agriculture du Morbihan

- Bernard Le Lan
- Chambre d'Agriculture du Morbihan, 12 avenue du Gal Desbordes, 56000 VANNES Cedex
- La CA56 donne accès au réseau ETRE (Equilibre Travail, Revenu, Environnement), composé d'environ 80 exploitations bovines en Bretagne, et représente des modes de production diversifiés (conventionnel, pâturage, durable et bio) et aux données déjà collectées dans ce cadre.

6. Réseau Agriculture Durable

- Catherine Le Rohellec
- RAD 17 av du bas-village, CS37725, 35577 Cesson-Sévigné Cedex
- C Le Rohellec est animatrice inter-régionale du réseau Agriculture Durable. Le RAD est une structure susceptible d'apporter un éclairage complémentaire des autres structures professionnelles agricoles dans le cadre de la définition de scénarios de gestion des systèmes animaux.

7. SICALAIT

³⁴ Non mentionnés dans la partie 2 ou la partie 4bis

- Jacques Lepetit
 - Km27 Plaine des Cafres, 97430 Le Tampon
 - Consultant pour l'approvisionnement en paille des élevages et plus généralement de la gestion des échanges et transformation de biomasse (compostage)
- 8. Université de la Réunion - Institut de Recherches en Mathématiques et Informatique appliquée (Iremia)**
- Rémy Courdier (Maître de Conférences)
 - B.P. 7151 - 97715 St Denis Messag Cedex 9 -- courdier@univ-reunion.fr
 - Modélisation multi-agents (WP2.2)
 - 6 mois ETP
 - co-encadrement de stagiaires avec F. Guerrin (Cirad, UPR 78 Relier) et J.-M. Paillat (Inra, UMR SAS)
- 9. Inra – Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement (LBE)**
- Jean-Philippe Steyer (DR2)
 - Avenue des étangs - 11100 Narbonne – steyer@ensam.inra.fr
 - Modélisation par automates temporisés et model-checking (WP2.2)
 - 3 mois ETP
 - co-encadrement de stagiaires avec F. Guerrin (Cirad, UPR 78 Relier) et J.-M. Paillat (Inra, UMR SAS)
- 10. Inra – UMR Génie et Microbiologie des Procédés Alimentaires (GMPA)**
- Arnaud Hélias (IR2)
 - BP 01 -- 78850 Thiverval-Grignon – arnaud.helias@grignon.inra.fr
 - Modélisation par automates temporisés et model-checking (WP2.2)
 - 3 mois ETP
 - co-encadrement de stagiaires avec F. Guerrin (Cirad, UPR 78 Relier) et J.-M. Paillat (Inra, UMR SAS)
- 11. Université des Sciences Sociales, Toulouse 1 – Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT)**
- Frédéric Amblard (Maître de Conférences)
 - Manufacture des Tabacs, 21 allées de Brienne - 31042 Toulouse – frederic.amblard@univ-tlse1.fr
 - Modélisation des réseaux sociaux et des organisations (WP2.2)
 - 3 mois ETP
 - co-encadrement de stagiaires avec F. Guerrin (Cirad, UPR 78 Relier) et J.-M. Paillat (Inra, UMR SAS)
- 12. IRISA – Université Rennes 1**
- Marie-Odile Cordier (Professeur)
 - Campus de Beaulieu - 35042 Rennes Cedex – Marie-Odile.Cordier@irisa.fr
 - Modélisation par automates temporisés et model-checking (WP2.2)
 - 3 mois ETP
 - co-encadrement de stagiaires avec F. Guerrin (Cirad, UPR 78 Relier) et J.-M. Paillat (Inra, UMR SAS)
- 13. CERIPSA (centre de recherche de l'Institut de psychologie et sociologie appliquée)**
- Hélène Paillat Jarousseau
 - CERIPSA, Université catholique de l'ouest, 1 pl. André Leroy, 49000 ANGERS
 - A la demande de la SICA-lait et en appui au CIRAD (équipe SEPA), des recherches sont en cours à la Réunion sur le métier d'éleveur laitier, ses représentations pour différentes générations d'éleveurs. Ce travail anthropologique est étendu à la transmission des exploitations laitières. Des biographies de familles d'éleveurs seront réalisées, de même que l'établissement de configuration sociales à l'échelle de petites localités des Hauts de l'île. Le partenaire apportera son appui à l'équipe SEPA dans le cadre du G6 et en lien avec les travaux réalisés en métropole par le G4. La connaissance anthropologique du métier d'éleveur permettra d'éclairer la construction de scénarios avec les acteurs locaux.
- 14. Wageningen University and Research Centre Plant Research International / Group Plant Production Systems,**
- Herman van Keulen, Professor
 - Wageningen University and Research Centre, PO Box 16, 6700 AA, Wageningen, the Netherlands

- 1 mois ETP, co-encadrement d'études stages avec U Bashkar (Cirad, UR 18 SEPA)

15. EPLEFPA – Guingamp

- Paul Le Doeuff, directeur
- BP 10432, Plouisy, 22204 Guingamp cedex – paul.le-doeuff@educagri.fr
- Mise à disposition de l'UMR SAS INRA-Agrocampus Rennes de Hélène Clément pour l'animation et la coordination du projet SPADD (18 ETP)
- Participation d'enseignants et formateurs de l'EPLFPA à la définition et à l'organisation de formations sur la durabilité.