

Ecophyto R&D. Vers des systèmes de culture économes en pesticides. Volet 1. Tome I : méthodologie générale

Alain Carpentier, Charles-Antoine Dedryver, Raymond Reau, Therese Volay, Jean-Pierre Butault, Henri Darmency, Jean Marc Barbier, Philippe Debaeke, Marc Delos, Christian Gary, et al.

▶ **To cite this version:**

Alain Carpentier, Charles-Antoine Dedryver, Raymond Reau, Therese Volay, Jean-Pierre Butault, et al.. Ecophyto R&D. Vers des systèmes de culture économes en pesticides. Volet 1. Tome I : méthodologie générale. [Rapport de recherche] INRA; Ecophyto. 2009, 35 p. + ann. hal-01186931

HAL Id: hal-01186931
https://hal.science/hal-01186931

Submitted on 6 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DE L'ENERGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE
Direction de l'eau et biodiversité

Sous-direction de la protection et de la gestion des ressources en eau
Bureau des ressources naturelles et de l'agriculture

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE

Direction générale des politiques agricole, agroalimentaire et du développement durable
Sous-direction de la biomasse et de l'environnement

Bureau des sols et de l'eau

ECOPHYTO R&D

VERS DES SYSTEMES DE CULTURE ECONOMES EN PRODUITS PHYTOSANITAIRES

VOLET 1

TOME I : MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE

Mai 2009

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DE L'ENERGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Direction de l'eau et biodiversité

Sous-direction de la protection et de la gestion des ressources en eau

Bureau des ressources naturelles et de l'agriculture

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE

Direction générale des politiques agricole, agroalimentaire et du développement durable

Sous-direction de la biomasse et de l'environnement

Bureau des sols et de l'eau

Le présent document constitue le rapport méthodologique d'une étude financée :
» par le Ministère de l'agriculture et de la pêche via le programme 215 – sous action 22,
» et par le Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'Aménagement du territoire

INRA

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

AUTEURS ET EDITEURS DE CE TOME

Auteurs
Carpentier Alain, DR, INRA Rennes, Economie et sociologie rurales
Dedryver Charles Antoine, DR, INRA Rennes, Biologie des organismes et des populations appliquée à la protection des plantes
Reau Raymond, IE, INRA Grignon, Agronomie
Volay Thérèse, IE, INRA Rennes, Biologie des organismes et des populations appliquée à la protection des plantes

et, par ordre alphabétique
Barbier Jean-Marc, IR, INRA Montpellier, Innovation
Butault Jean Pierre, DR, INRA Nancy, Economie publique
Darmency Henry, DR, INRA, Dijon, Biologie et gestion des adventices
Debaeke Philippe, DR, INRA Toulouse, Agro systèmes et développement territorial
Delos Marc, DRAF-SRPV Midi-Pyrénées, Expert DGAL grandes cultures
Gary Christian, DR, INRA Montpellier, Fonctionnement et conduite des systèmes de culture tropicaux et méditerranéens
Girardin Philippe, DR, INRA Colmar, Agronomie et environnement
Guérif Martine, DR, INRA Avignon, Climat, sol et environnement
Guichard Laurence, IR, INRA Grignon, Agronomie
Meynard Jean Marc, DR, INRA Grignon, Sciences pour l'action et le développement
Nicot Philippe, CR, INRA Avignon, Pathologie végétale
Pitrat Michel, DR, INRA Avignon, Génétique et amélioration des fruits et légumes
Rolland Bernard, IR, INRA Rennes, GAP Amélioration des plantes et biotechnologies végétales
Sauphanor Benoit, IR, INRA Avignon, Plantes et systèmes de culture horticoles
Viaux Philippe, ARVALIS Institut du végétal, Station expérimentale de Boigneville
Walter Christian, PR, AGROCAMPUS Rennes, Sols, agronomie, spatialisation

Responsables scientifiques
Stengel Pierre, Directeur scientifique ECONAT, INRA
Lapchin Laurent, Directeur scientifique adjoint ECONAT, INRA
Dedryver Charles-Antoine, coordinateur du volet 1, INRA
Reau Raymond, coordinateur du volet 2, INRA

Coordination éditoriale
Volay Thérèse, IE, INRA Rennes, Biologie des organismes et des populations appliquée à la protection des plantes

SOMMAIRE

INTRODUCTION **1**

Première partie volet 1 : Evaluation de scénarios permettant de réduire la dépendance des systèmes de culture aux pesticides et degré d'acceptabilité des changements par les acteurs impliqués **7**

1. Le champ de l'étude 9

2. Le principe général 11
   2. 1. Les niveaux de rupture étudiés : un point d'entrée d'analyse résolument agronomique 11
   2. 2. Les indicateurs retenus pour mesurer les performances des systèmes de culture 13
   2. 3. L'évaluation micro et macro-économique : situation actuelle et évolutions possibles 14
   2. 4. Les méthodes d'intégration spatiale et de zonage 14
   2. 5. L'évaluation du degré d'acceptabilité des changements des pratiques par les acteurs 15

3. Les sources de données 17
   3. 1. Les données mobilisées par les groupes « Productions » 17
   3. 2. Les données mobilisées par le groupe « Scénarios » 18
   3. 3. Les données mobilisées par le groupe « Jeux d'acteurs » 18

4. L'intérêt et les limites de la méthode 23

5. Les principales étapes du volet 1 25

Deuxième partie volet 2 : Conception d'un réseau d'acquisition de références techniques par système de culture et préfiguration du système d'information correspondant **27**

1. La cadre de la commande issue de la convention et hypothèses implicites 29
   1. 1. Une double finalité : favoriser la collecte de données, le développement des compétences 29
   1. 2. L'analyse de l'existant comme point d'entrée pour les propositions de mise en réseau 29
   1. 3. De la nécessité d'élargir le recensement aux dispositifs relevant d'autres niveaux de rupture 30

2. Les sources d'information 31

3. Les principales étapes du volet 2 33

CONCLUSION **35**

ANNEXES ..... **I**

BIBLIOGRAPHIE ..... **XXVII**

RESUME ..... **XXVIII**

ABSTRACT ..... **XXVIII**

ANNEXES

1) Liste des abréviations III
2) Glossaire V
3) Echéancier VII
4) Composition du comité de pilotage VIII
5) Composition du comité d'orientation IX
6) Liste des membres du collège d'experts X
7) Répartition de l'activité des groupes d'experts tout au long de l'étude XV
8) Programmation générale des diverses réunion de l'étude XVI
9) Programmation des diverses réunions (Suite) XVII
10) Tableau à renseigner pour mesurer les performances économiques de différentes pratiques XVIII
11) Fiche d'inventaire des dispositifs d'études des systemes de culture économes en pesticides XIX

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : L'organigramme de l'étude *4*
Figure 2 : L'organisation du volet 1 ..... *11*

Tableau 1 : Les principaux objectifs du PIRRP (2006-2009) *2*
Tableau 2 : La répartition des surfaces concernées par l'étude *9*
Tableau 3 : Les niveaux de ruptures étudiés *12*
Tableau 4 : La liste des principaux indicateurs étudiés *13*
Tableau 5 : Le récapitulatif des principales sources de données disponibles mobilisées *21*
Tableau 6 : Les étapes de la constitution et de l'évaluation des scénarios *25*
Tableau 7 : Les étapes de la configuration d'un réseau d'acquisition de référence et de son système d'information *33*

AVERTISSEMENT

Pesticides : définition

Le terme "**pesticides**" est une appellation générique couvrant toutes les substances (molécules) ou produits (formulations) qui éliminent les organismes nuisibles, qu'ils soient utilisés dans le secteur agricole ou dans d'autres applications.

D'un point de vue réglementaire, sont distingués :

- **Les produits phyto-pharmaceutiques** (PPP) (au sens de la Directive 91/414/CE), plus communément désignés en France par le terme "**produits phytosanitaires**" : ils sont utilisés principalement pour la protection des végétaux en agriculture ou dans d'autres secteurs (sylviculture, aménagement des paysages et entretien des abords d'axes de transport, jardinage amateur).

- **Les biocides** (définis dans la directive dite "biocides" 98/8/CE) : ce sont des substances actives et des préparations contenant une ou plusieurs substances actives utilisées, par exemple dans des applications comme la conservation du bois, la désinfection ou la lutte antiparasitaire, pour détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, en prévenir l'action ou les combattre de toute autre manière par une action chimique ou biologique.

Dans cette étude (qui exclut les biocides de son champ), le terme de "pesticides" est néanmoins utilisé comme synonyme de "produits phytosanitaires".

Extrait de « *Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux*. Expertise scientifique collective, rapport, INRA et Cemagref (France), 2005

INTRODUCTION

Les produits phytosanitaires sont régulièrement utilisés en agriculture pour leur efficacité sur les bio-agresseurs, contribuant ainsi à un niveau de rendement élevé et à une meilleure qualité sanitaire[1] de certains produits végétaux pour un coût de production relativement faible. Néanmoins, le recours systématique aux produits phytosanitaires n'est pas souhaitable car il peut s'avérer, dans certaines conditions, dangereux pour l'Homme - qu'il soit applicateur des pesticides ou consommateur des produits agricoles - et pour l'environnement.

Les systèmes actuels de production de biens agricoles qui comprennent l'utilisation des pesticides, ont conduit la France à être l'un des pays les plus gros consommateurs mondiaux de ces derniers, et le premier sur le plan européen. Or, il existe des marges de manœuvre pour une gestion des bio-agresseurs moins dépendante des pesticides. En plus, de raisonner les traitements en fonction de seuils d'intervention ou de pressions de risques, il est en effet possible de modifier les systèmes de culture de manière à ce qu'ils favorisent moins le développement des bio-agresseurs, notamment en allongeant les rotations, en utilisant des variétés moins sensibles aux maladies et en mettant en œuvre d'autres techniques de travail du sol (Expertise scientifique collective 2005 INRA/CEMAGREF).

Dans ces conditions et après avoir encadré les modalités de mise sur les marchés des produits phytosanitaires et amélioré leurs conditions d'utilisation, les pouvoirs publics ont souhaité étudier les différentes possibilités de limitation du recours aux produits phytosanitaires et quantifier les répercussions de leur application sur l'agriculture française. Pour ce faire, le ministère en charge de l'agriculture (MAP) et celui en charge de l'écologie (MEEDDAT) ont confié d'une part, la maîtrise de l'ouvrage à la sous-direction de l'environnement et de la ruralité de la direction générale de la forêt et des affaires rurales (DGFAR) et à la direction de l'eau et biodiversité (DEB) et d'autre part, la maîtrise d'œuvre à la direction scientifique environnement, écosystèmes cultivés et naturels (ECONAT) de l'INRA.

Le principal objectif de l'étude est de constituer et d'évaluer des stratégies techniques de changement de pratiques à la parcelle permettant de réduire la dépendance de différentes cultures aux produits phytosanitaires selon un gradient de niveaux de rupture allant d'une situation dite actuelle à une situation « culture biologique ». Les combinaisons de ces stratégies techniques constituent la base de différents scénarios pour lesquels les conséquences micro et macro et socio-économiques sont évaluées à l'échelle du territoire national. Les productions concernées sont les grandes cultures, la vigne, l'arboriculture fruitière et les cultures légumières. Afin de pallier les déficits actuels de données, l'étude prévoit également la conception d'un réseau d'acquisition de références.

L'ensemble des résultats de l'étude est présenté sous forme de tomes distincts mais pas indépendants les uns des autres. Le tome I décrit la méthode générale, les tomes II à V décrivent, sur le plan agronomique les stratégies techniques à la parcelle par productions étudiées, le tome VI compare, sur un plan macro économique, différents scénarios de réduction de l'utilisation des pesticides, le tome VII analyse, sur un plan sociologique, les jeux d'acteurs impliqués. Enfin, le tome VIII et IX se rapportent l'un à l'inventaire des dispositifs d'acquisition de références existants, l'autre à la conception du réseau d'acquisition de référence.

Le présent rapport constitue le tome I. Il rappelle le contexte et les objectifs de l'étude dans sa partie introductive, avant d'exposer les principales méthodes utilisée pour évaluer les scénarios, les forces motrices ou de résistance au changement puis de présenter les étapes de la configuration du réseau d'acquisition de référence.

[1] L'emploi des pesticides permet d'éviter certaines toxines naturelles dangereuses (par exemple les mycotoxines), d'optimiser la conservation des grains stockés, de limiter les maladies transmises par les semences… Cependant, le terme de qualité sanitaire employé ici ne tient pas compte de la teneur en résidus de pesticides et de métaux lourds dans les aliments.

LE CONTEXTE ET LES OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'étude est une des suites de l'expertise scientifique collective « pesticides, agriculture, environnement » commanditée par le ministère en charge de l'agriculture et de la pêche et celui en charge de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables et dont le rapport final est paru en décembre 2005. Elle s'inscrit dans la mise en œuvre du plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides 2006-2009 (PIRRP) qui prévoit de « réduire de 50% les quantités de substances actives vendues les plus dangereuses » (47molécules) et dans les réflexions issues du Grenelle de l'environnement d'octobre 2007.

Elle a pour but d'être un support à la décision publique pour assurer la faisabilité d'une politique volontariste de réduction du recours aux pesticides assortie d'objectifs chiffrés par production. Pour ce faire, elle se propose d'une part, d'évaluer différents niveaux de rupture permettant de réduire la dépendance des systèmes de culture aux pesticides sous des aspects agronomiques, socio-économiques et environnementaux (volet 1) et d'autre part, de définir les conditions de mise en place d'un futur réseau d'acquisition de nouvelles références techniques, économiques et environnementales (volet 2), qui permettront dans une phase ultérieure de préciser et d'étendre les conclusions du volet 1.

Tableau 1 : Les principaux objectifs du PIRRP (2006-2009)

	Objectifs niveau 1	Objectifs niveau 2	Objectifs de niveau 3
FINALITE : LUTTER CONTRE LES RISQUES LIES A L'UTILISATION DES PESTICIDES	Agir sur les produits phytosanitaires en améliorant leurs conditions de mise sur le marché	Améliorer les procédures d'évaluation des produits préalablement à leur mise sur le marché	
		Renforcer la gestion des risques liés à la distribution et l'utilisation des pesticides	
		Renforcer les contrôles lors de la distribution et de l'utilisation des produits	
	Agir sur les pratiques et minimiser le recours aux pesticides	Réduire le transfert de pesticides	Adapter les usages aux conditions de milieu
			Limiter les transferts à l'application
			Limiter les transferts post application
			Piéger les fuites au-delà de la parcelle
		Minimiser le recours aux pesticides dans les systèmes de production	**Mieux apprécier la pertinence du traitement**
			Choisir le produit le plus adapté
			Faire évoluer les systèmes de culture
		Renforcer la connaissance des pratiques et promouvoir les pratiques raisonnées dans le domaine agricole et non agricole	**Concevoir un réseau d'acquisition de références techniques**
			Développer les recherches sur les systèmes de culture économes en pesticides
		Améliorer la gestion des déchets phytosanitaires et réduire les pollutions ponctuelles	Promouvoir les opérations de récupération et d'élimination des pesticides
			Améliorer la gestion des effluents
	Renforcer la formation des professionnels, la protection des utilisateurs de pesticides et leur information	Développer la formation des professionnels	
		Améliorer la protection des utilisateurs de produits et mieux les informer	
	Améliorer la connaissance et la transparence en matière d'impact sanitaire et environnemental	Mieux déceler la présence des pesticides dans les milieux	
		Mieux connaître les impacts sur les populations et les milieux de l'exposition aux pesticides	
	Evaluer les progrès accomplis	Mettre en place un comité de suivi	
		Définir des indicateurs environnementaux	
		Réaliser une cartographie des risques environnementaux liés à l'utilisation des pesticides	

En gras : les objectifs concernés par l'étude

L'ORGANISATION DE L'ETUDE

L'ensemble de l'opération a duré 29 mois, de juin 2007 à octobre 2009. Pour mener à bien le travail, plusieurs comités et groupes d'experts se sont répartis la tâche :

- Un comité de pilotage désigné par les commanditaires,
- Un comité d'orientation, désigné par le comité de pilotage et animé par un président, et composé des différentes parties prenantes des secteurs professionnels concernés à savoir, les organismes de développement agricole, les agences publiques, le monde associatif ainsi que des représentants des ministères commanditaires,
- Un collège d'experts, coordonné par l'INRA, de 96 personnes désignées *intuitu personae* et issues de plus de 30 organismes différents, s'est organisé en 8 groupes de travail comprenant entre 11 et 16 personnes et dont les 7 premiers groupes ont été responsables du volet 1 :
  - Un groupe « Méthodes » chargé de la déclinaison des grandes orientations méthodologiques,
  - Quatre groupes « Productions » chargés des analyses par type de productions : un groupe « Grandes cultures », un groupe « Arboriculture fruitière », un groupe « Cultures légumières » et le dernier relatif à la « Vigne »,
  - Un groupe « Scénarios » chargé notamment de la prise en compte de la diversité spatiale nationale, et de l'intégration des résultats, selon les zones géographiques et selon les entités économiques (de l'exploitation au pays),
  - Un groupe « Jeux d'acteurs » chargé d'analyser sur un plan sociologique le degré d'acceptabilité des éléments d'aide à la décision publique apportés sur le plan agronomique par les groupes « Productions » et sur un plan micro et macro économique par le groupe « Scénarios ». Ce groupe est composé exclusivement d'experts INRA,
  - Un groupe « Réseau », responsable du volet 2, composé d'agents de l'INRA, des chambres d'agriculture, des instituts techniques agricoles, des centres d'initiatives pour valoriser l'agriculture et le milieu rural et de la DGER du MAP, et chargé de l'organisation du réseau d'acquisition de références et de la préfiguration du système d'information correspondant.

Les volets 1 et 2 ne sont pas complètement indépendants : d'une part, ils ont partagé certains experts, d'autre part chacun a profité de l'expérience de l'autre, ainsi les lacunes dans les données existantes mises en évidence par les experts du volet 1 ont orienté les propositions du volet 2 en matière de réseau, enfin les experts du volet 2 ont aidé ceux du volet 1 dans leur recherche de données.

De la même manière, les activités des groupes d'experts du volet 1 n'ont pas été indépendantes les unes des autres (le groupe « Scénarios » et le groupe « Jeux d'acteurs » avaient besoin des résultats des groupes « Productions » qui eux-mêmes dépendaient de l'activité du groupe « Méthodes ») et ont nécessité un décalage de leur activité dans le temps[2].

[2] Cf. Annexe 7) Répartition de l'activité des groupes d'experts tout au long de l'étude

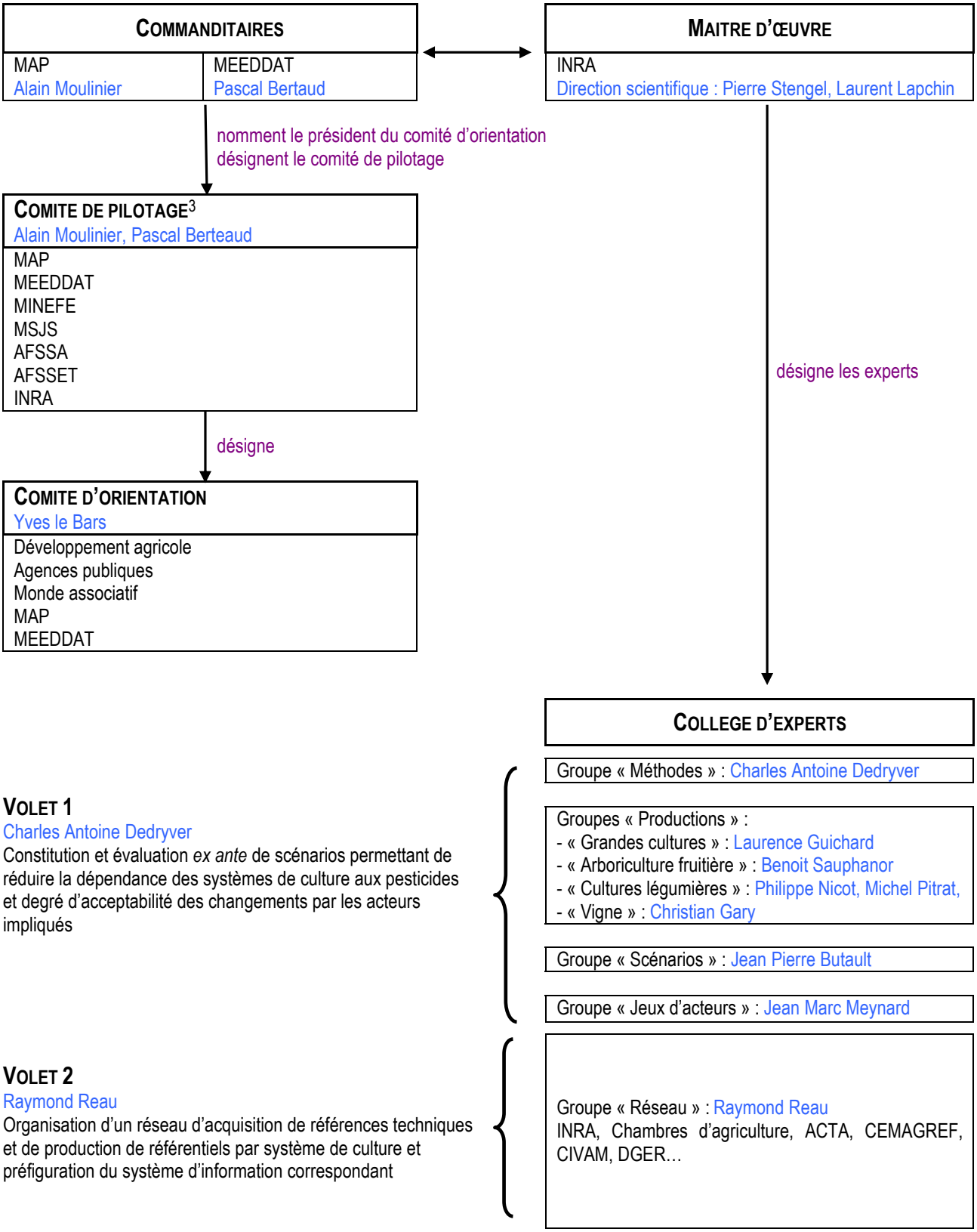


Figure 1 : L'organigramme de l'étude

[3] Cf, en annexe 4) 5) 6) la composition des différents comités et groupes de travail.

LE ROLE DES DIFFERENTS ACTEURS

Cette démarche, menée en partenariat étroit entre la DGFAR du MAP, la DEB du MEEDDAT et la DS ECONAT de l'INRA, a été suivie par un comité de pilotage interministériel désigné par les commanditaires et épaulée par un comité d'orientation.

La DGFAR et la DEB se sont chargées de solliciter les représentants des différents acteurs de la société civile pour la constitution du comité d'orientation et de la tenue des réunions des comités de pilotage et d'orientation.

La DS ECONAT s'est occupée de la mise en place des groupes de travail thématiques, de la cohérence d'ensemble entre le volet 1 et 2 et de la production des rapports d'étude. Le responsable de l'expertise scientifique de l'étude est Pierre Stengel, directeur scientifique de la direction environnement, écosystèmes cultivés et naturels de l'INRA. Les coordinateurs du volet 1 et 2, respectivement Charles-Antoine Dedryver, directeur de recherche à l'unité mixte de recherche biologie des organismes et des populations appliquée à la protection des plantes (BiO3P) de Rennes et Raymond Reau, ingénieur d'étude à l'unité mixte de recherche agronomie de Grignon, ont animé les travaux des différents groupes d'experts des deux volets et fait état de l'avancement des travaux auprès des comités de pilotage et d'orientation. En sus, le coordinateur du volet 1 a assuré une fonction d'édition dans la production des rapports. Les travaux des experts ont nécessité plusieurs réunions de travail. Ainsi, le groupe « Méthodes » s'est réuni 3 fois au début de l'étude, le groupe « Scénarios » ainsi que chaque groupe de travail par « Productions » se sont réunis 4 à 5 fois sur la durée de l'étude. Le groupe « Réseau », quant à lui, s'est réuni 10 fois. Deux séminaires regroupant l'ensemble des experts ont été organisé par l'INRA, l'un début 2008 pour lancer la deuxième étape de l'opération, l'autre mi 2008 pour vérifier la cohésion de l'ensemble des travaux des groupes d'experts[4].

Le comité de pilotage co-présidé par le directeur de la DGFAR du MAP et celui de la DEB du MEDDAT s'est réuni 9 fois pour discuter des choix opérés à chaque étape de l'étude, valider l'avancement des travaux et endosser les orientations politiques décidées.

Le comité d'orientation, sous la présidence d'Yves Le Bars du Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux (CGAAER), s'est réuni 7 fois. Il s'est chargé d'une part, de la prise en compte des attentes des différents acteurs de la société civile et d'autre part, du lien avec les acteurs susceptibles de contribuer à la fourniture de données ou à la participation d'experts. Le président du comité d'orientation, a garanti le bon déroulement du processus et assuré l'interface entre le comité de pilotage et le comité d'orientation.

Enfin, 2 relecteurs externes à l'étude ont contribué à asseoir la rigueur de l'expertise scientifique. Il s'agit de Robert Habib, directeur scientifique « Performances des systèmes de production et transformation tropicaux » au CIRAD et de Christophe David, directeur de la recherche et des relations internationales à l'ISARA de Lyon.

[4] Le calendrier de l'ensemble des réunions est en annexe 8) et 9)

PREMIERE PARTIE VOLET 1 :

EVALUATION DE SCENARIOS PERMETTANT DE REDUIRE LA DEPENDANCE DES SYSTEMES DE CULTURE AUX PESTICIDES ET DEGRE D'ACCEPTABILITE DES CHANGEMENTS PAR LES ACTEURS IMPLIQUES

1. LE CHAMP DE L'ETUDE

L'étude couvre l'ensemble du territoire métropolitain et concerne les types de productions suivantes : les grandes cultures, l'arboriculture fruitière, la viticulture, et les cultures légumières. Ceci représente une surface de plus de 13 millions d'hectares soit 48% de la surface agricole utile et 25% du territoire national.

Tableau 2 : La répartition des surfaces concernées par l'étude

Types de production	Surface (Ha) en 2006
Grandes cultures[5]	11 988 639
Arboriculture fruitière[6]	201 021
Vigne[7]	888 482
Cultures légumières (Surfaces développées)	277 361

Source : Statistique agricole annuelle 2006 définitif, utilisation du territoire 2006 définitif,
SAU de l'ensemble des exploitations métropolitaines 2006 : 27 599 387 hectares (dont 92% pour les EA prof.)
Nb d'exploitations agricoles métropolitaines en 2006 : entre 507 000 et 545 000 (dont 64% d'EA prof.)

Cependant, chaque groupe « Productions » s'est concentré sur des cultures parmi les plus importantes en termes de surface occupée et de consommation de pesticides, en comparant quelques régions bien différenciées où la pression parasitaire est contrastée et où les particularités pédoclimatiques orientent les vocations spécifiques.

- Arboriculture : les vergers de pommiers et de pêchers, qui, ensemble, occupent 32% des surfaces consacrées à la production de fruits en métropole, raisins de table exclus. Des exemples sont pris dans 3 régions agronomiques (Bassin Rhône Méditerranée, Bassin Grand sud-ouest, vallée de la Loire).

- Vigne : l'ensemble des 10 vignobles français est étudié.

- Cultures légumières : les tomates (hors sol), les haricots, les laitues, les carottes, les melons et les choux-fleurs sont pris comme exemple. Ensemble, ces cultures occupent 49.6% des surfaces consacrées aux cultures légumières en France métropolitaine. Les documents tiennent compte de la très forte spécialisation régionale de la plupart des cultures légumières (par exemple 95% des choux-fleurs en Bretagne…) et des différents modes de production (plein champ, hors sol…), ce qui réduit les possibilités de comparaisons entre territoires. De plus, les cultures ayant une variabilité intra-annuelle de prix de vente et des itinéraires techniques importante sont différenciées (ex : carottes d'hiver et de printemps). Enfin, les cas de figure où il y a une alternance de grandes cultures avec des cultures légumières (Ex : carottes / blé dans le Val de Saire) sont considérés comme relevant des « grandes cultures ».

- Grandes cultures : une liste de 9 cultures dont 8 représentant chacune au moins 200 000 ha et ensemble 90% des surfaces occupées par les grandes cultures est étudiée et ce couvrant les 4 grandes zones géographiques productrices (Rhône-Alpes, Sud-Ouest, Nord Bassin Parisien, Pays de la Loire). Les cultures concernées sont : blé tendre, blé dur, orge, pois, colza, tournesol, maïs, betterave, pomme de terre (seule culture représentant moins de 200 000 ha mais caractérisée par un IFT élevé).

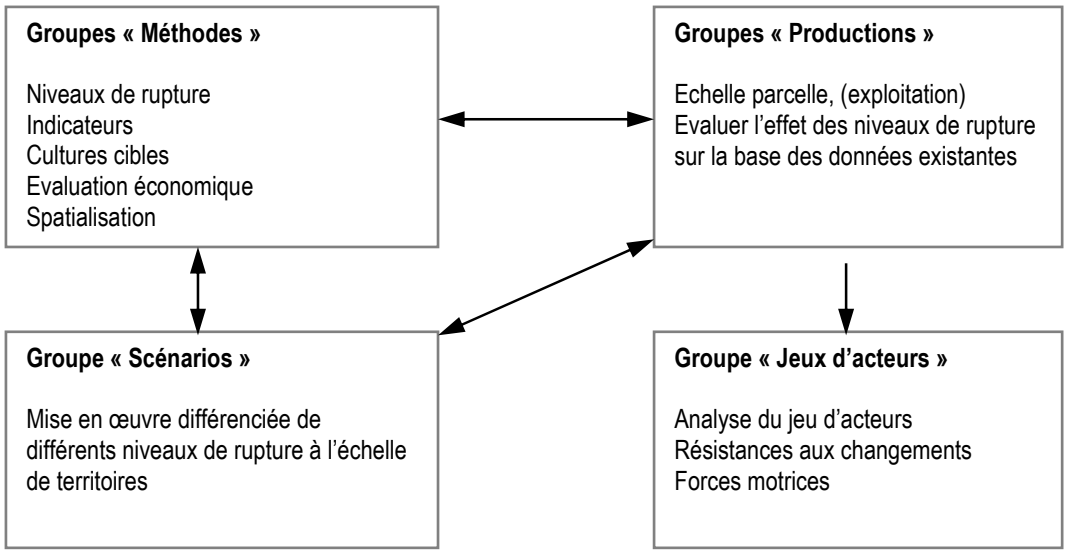
Par ailleurs, l'année de référence qui a servi de fil conducteur à chacun des groupes est l'année 2006 qui se situe pour la plupart des cultures dans la moyenne en termes de quantité de biens agricoles produits et de pression de bio-agresseurs.

[5] Céréales, oléagineux, protéagineux, betteraves, plantes à fibres, cultures industrielles diverses, pommes de terre.
[6] Cultures fruitières (y c. châtaigneraies, oliveraies, noyeraies).
[7] Pour le fruit et pour le vin.

2. LE PRINCIPE GENERAL

Pour chaque production, il s'agit d'explorer différentes possibilités permettant de réduire la dépendance des systèmes de culture aux pesticides en comparant des pratiques agricoles présentant un gradient de recours à l'utilisation de ces derniers. Ces différentes possibilités envisagées sont, ensuite, « implémentées » dans le cadre de différents scénarios territoriaux de mise en œuvre de modifications plus ou moins importantes et, servent de base à l'identification des pratiques les plus susceptibles d'être mises en œuvre.

Les modifications de pratiques déclinent différents niveaux de rupture (Tableau 3) et leur synthèse correspond aux travaux réalisés par les groupes « Productions » dont l'échelle de travail privilégiée est celle de la situation culturale « parcelle », avec des évaluations dans différents contextes pédoclimatiques. Les « sorties » de ces groupes viennent alimenter en « entrées » le groupe « Scénarios » et le groupe « Jeux d'acteurs » (Figure 2). Le groupe « Scénarios » propose des scénarios de mise en œuvre différenciée à l'échelle de territoires plus ou moins vastes (par exemple la rupture maximale sur les zones à enjeux et rien ailleurs, ou tous les blés en système intégré et en système bio sur les périmètres sensibles… etc). Le groupe « Jeux d'acteurs » identifie, à travers les orientations stratégiques des acteurs impliqués, les résistances aux changements de pratiques et les forces motrices susceptibles d'infléchir ces résistances.



La constitution du groupe « Jeux d'acteurs » ayant été décidé en cours d'étude, le groupe « Méthodes » n'est donc pas intervenu dans les réflexions de ce groupe.

Figure 2 : L'organisation du volet 1

2. 1. Les niveaux de rupture étudiés : un point d'entrée d'analyse résolument agronomique

Les différents niveaux de rupture proposés par les commanditaires peuvent se rapprocher de pratiques culturales déjà couramment mises en œuvre ou de propositions issues des travaux de l'INRA et d'autres instituts. Dans le cas de l'étude, la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires est obtenue en raisonnant l'application de ces produits sur la base de seuils économiques de nuisibilité et/ou en appliquant une combinaison de méthodes de protection à effets partiels, qualifiées d'alternatives, en complément ou en remplacement des méthodes chimiques habituelles (Chapitre 4, Expertise collective « pesticides »).

Chaque niveau de rupture est décrit par une grille d'indicateurs (Tableau 4) autant que possible commune aux différentes productions analysées. En outre, la variabilité des résultats techniques et économiques liée aux conditions pédoclimatiques, aux pressions parasitaires et aux cours des produits agricoles est prise en compte

à toutes les échelles de travail : parcelle, (exploitations) et territoires. Cette variabilité permet d'appréhender la robustesse des propositions techniques et d'estimer un niveau de risque économique pour les exploitations et les filières.

Tableau 3 : Les niveaux de ruptures étudiés

Niveau actuel		Situation actuelle (combinaison des niveaux ci-dessous)	
Niveau 0		Pas de limitation du recours aux produits phytosanitaires	**Agriculture conventionnelle**
Niveau 1		Limitation du recours aux pesticides par le raisonnement des traitements en fonction de seuils d'intervention adaptés	**Agriculture raisonnée**
Niveau 2	**a**	Niveau 1 + mise en œuvre de méthodes prophylactiques et alternatives à l'échelle de l'itinéraire technique **d'une** culture de la rotation	
	b	Niveau 1 + mise en œuvre de méthodes prophylactiques et alternatives à l'échelle de l'itinéraire technique **de chaque** culture de la rotation	
	c	Niveau 1 + mise en œuvre de méthodes prophylactiques et alternative à l'échelle **des différents** itinéraires techniques et de la rotation	**Agriculture intégrée**
Niveau 3		Suppression de tout traitement avec des produits phytosanitaires de synthèse dans le cadre d'un fonctionnement en agriculture biologique	**Agriculture biologique**

Il convient de se reporter au glossaire pour la définition des différents types d'agriculture.

2. 1. 1. Considérations générales

Premièrement, les bornes supérieures et inférieures du système proposé (niveaux de rupture extrêmes) ne sont pas définies précisément. En effet, le niveau 0 est à la fois défini par la non limitation du recours aux pesticides et par la situation actuelle (« business as usual »), or l'agriculture française « non biologique » est caractérisée par un mélange de situations où les agriculteurs traitent plus ou moins fréquemment ou systématiquement en fonction de critères mouvants (stratégie agronomique, climat, prix agricoles, conseils...). Pour chacune des productions étudiées, appréhender une situation de référence est donc nécessaire : celle-ci est présentée dans la première partie des tomes II à V. De même, le niveau 3 fait référence à l'agriculture biologique, qui utilise des pesticides minéraux (soufre, cuivre) ou d'origine végétale (pyrèthres, roténones) et n'est donc pas un vrai niveau « zéro pesticide » qui permettrait de maintenir un bon niveau de rendement par l'utilisation de fertilisants de synthèse. Cependant, du fait de la probable difficulté de renseigner un tel niveau pour chaque production, les données relatives à l'agriculture biologique seront néanmoins utilisées pour renseigner le niveau 3.

Deuxièmement, les différents types de produits phytosanitaires – herbicides, fongicides, insecticides – ne peuvent pas être traités de la même façon, alors qu'ils ne sont pas également concernés par chaque niveau de rupture. En grandes cultures par exemple, seuls des systèmes modifiant les rotations culturales (2c) permettent de réellement s'engager dans des réductions d'utilisation d'herbicides, alors que les niveaux de rupture à effet annuel (à l'échelle de l'itinéraire technique) sont généralement suffisants pour permettre une limitation de l'utilisation d'insecticides et de fongicides. Ces différences apparaissent clairement dans les prévisions issues de l'application de différents scénarios, en particulier par le calcul de l'indice de fréquence de traitement (IFT) par type de produit.

Enfin, cette déclinaison convient plutôt bien à la situation des grandes cultures mais doit être adaptée aux autres productions étudiées pour lesquelles des simplifications et modifications peuvent s'avérer nécessaires. En effet, en ce qui concerne l'arboriculture fruitière et la viticulture, la notion de rotation des cultures ne peut être prise en compte pour décrire un gradient du recours à l'utilisation des pesticides. En ce qui concerne les cultures légumières, l'artificialisation du milieu amène notamment du fait des rotations intra annuelles à prendre en compte d'un côté les cultures sous abris froids et les cultures de plein champ et d'un autre côté,

les cultures hors sols. Ces adaptations spécifiques sont motivées et décrites dans la première partie de chacun des rapports des groupes « Productions » : tomes II à V.

2. 1. 2. Conditions d'application des niveaux de rupture

Il a été demandé à chaque groupe « Productions », de produire par niveau de rupture des propositions techniques :

- qui soient réalistes dans leur mise en œuvre et « gérables » par les agriculteurs (ex : éviter les rotations à pas de temps trop élevé),
- qui utilisent des produits phytosanitaires les moins coûteux à efficacité équivalente,
- qui ne dégradent pas d'autres volets environnementaux tels que le relargage de CO2, en cherchant à améliorer le volet pesticides
- qui excluent l'emploi de variétés OGM compte tenu du manque de recul sur l'utilisation de ces variétés,
- qui considèrent les cas de maladies émergentes comme des aléas et les traitements phytosanitaires règlementaires comme incompressibles
- et dont les nouvelles cultures introduites dans les rotations soient déjà présentes localement, de sorte à ne pas introduire de bouleversements trop importants dans les filières économiques locales,

De plus, pour le niveau 2b, le raisonnement est fait à assolement global constant.

2. 2. Les indicateurs retenus pour mesurer les performances des systèmes de culture

L'analyse prend en compte des indicateurs de performances agronomiques, économiques et de pressions environnementales (Tableau 4). Le nombre d'indicateurs renseignés est limité pour une bonne lisibilité d'une part, et par la disponibilité des données permettant de les calculer d'autre part. Par ailleurs, certains indicateurs étant adaptés à une échelle spatiale particulière, tous les indicateurs ne sont pas renseignés de la même manière à toutes les échelles.

Tableau 4 : La liste des principaux indicateurs étudiés

Indicateurs	Echelle de la parcelle	Echelle d'un territoire
Agronomiques	Rendement moyen Rendement commercialisable moyen Variabilité des rendements[8]	Volume produit Volume commercialisable Variabilité des volumes
Economiques	Marge brute[9]/Ha (+variabilité) Coût opérationnel[10] Temps de travail incluant la surveillance (à estimer) Produit (+variabilité) Charges phytosanitaires Charges d'engrais Charge de semence	Revenu brut (agrégation des marges brutes) Charges phytosanitaires
Pressions environnementales	IFT[11] par type de culture IFT par type de produit	IFT moyen pondéré par scénario

[8] Variabilité des rendements : Fréquence de rendements plus faibles et plus forts 1 année/X

[9] Marge brute : $MB = p.R - CO$ avec p : prix de vente, R : rendement ($t.ha^{-1}$), CO : charges opérationnelles (achats de pesticides, engrais, semences/plants et carburant et/ou combustible) ($€.ha^{-1}$)

[10] Coût opérationnel : nombre de passages * coût forfaitaire

[11] IFT (indice de fréquence de traitement) = Somme des « IFT produit » avec IFT Produit = doses appliquées par ha / doses homologuées par ha. Les traitements de semences, les traitements en pépinière et les traitements de la lutte biologique n'entrent dans le calcul

2. 3. L'évaluation micro et macro-économique : situation actuelle et évolutions possibles

L'exercice d'évaluation qui est demandé est relativement simple, tout au moins dans son principe. Il vise à calculer les modifications de revenu des agriculteurs qui passent de pratiques conventionnelles consommatrices de pesticides à des pratiques de plus en plus économes en pesticides. Les sorties de cet exercice sont le revenu brut et les charges phytosanitaires. Ce qui est donc évalué ici est l'écart de revenu d'un agriculteur selon qu'il utilise une pratique conventionnelle ou une pratique alternative en supposant que dans ce dernier cas il a fait le pas de son adoption et qu'il la maîtrise (ou qu'il est suffisamment bien conseillé pour le faire).

De ce fait, cette évaluation n'intègre pas les coûts liés à la phase de transition de l'agriculture française de pratiques conventionnelles vers des pratiques économes en pesticides, coûts à la fois supportés par l'état (recherche, formation-conseil, développement, sur compensations nécessaires lors de la phase de transition, etc) et par les agriculteurs (formation, conseil, etc).

2. 3. 1. Motivations du choix des indicateurs économiques

Se focaliser sur la marge brute en tant qu'indicateur de performance économique permet de se concentrer sur des calculs simples et facilement lisibles. Ceci suppose que les pratiques alternatives proposées ne nécessitent pas d'investissements matériels, ce qui semble être souvent le cas. Dans le cas contraire, cela est souligné et évaluer au mieux à dires d'experts. De la même manière, certaines pratiques demandent plus de travail que d'autres (interventions nombreuses, travail de surveillance, de conception, …), voire plus de compétences (reconnaissance des différents bio-agresseurs par exemple). Ces éléments de surcroît de travail sont aussi mesurés parce qu'ils affectent les choix des agriculteurs mais ils sont difficilement intégrables dans les indicateurs usuels de la comptabilité des entreprises (si le coût de la surveillance des parcelles de l'exploitation par un dépisteur professionnel était connu, il serait intégré dans les coûts de production).

L'annexe (10) présente un tableau récapitulant les rubriques les renseignées dans la mesure du possible par les groupes « Productions » pour mesurer les performances économiques des différentes pratiques.

2. 3. 2. L'évaluation macro-économique des scénarios

L'évaluation économique des scénarios est faite sur la base d'une fonction de transfert de marge brute. Pour ce faire, une année de référence est nécessaire. L'année 2006 est retenue comme référence. Deux problèmes néanmoins se posent car, en modifiant les modes de conduite (rupture 1 vs 2a par exemple), la rentabilité relative des cultures est également modifiée, ce qui peut conduire à une modification de l'assolement de l'agriculteur qui aura tendance à choisir, pour un même niveau de rupture, les cultures qui permettent la meilleure marge. De façon similaire, le niveau de rupture 2c s'accompagne quasi systématiquement d'une modification de l'assolement du fait de la diversification des cultures et de l'allongement des rotations.

A l'échelle du territoire national, un scénario basé sur le niveau de rupture 0 (conventionnelle) comme borne supérieure à l'utilisation des pesticides et un scénario basé sur le niveau de rupture 3 (agriculture biologique) comme borne inférieure sont décrit. La situation de 2006 dite niveau actuel est également décrite.

2. 4. Les méthodes d'intégration spatiale et de zonage

Les modèles pour réaliser une spatialisation explicite des scénarios sollicitent un nombre important de données de précision élevée non mobilisables dans le temps imparti. Aussi, l'intégration spatiale des données au niveau territorial est effectuée par extrapolation régionale des résultats obtenus à une échelle inférieure (parcelles).

Chaque groupe « Productions » fournit des sorties techniques (matrice d'indicateurs) pour chaque niveau de rupture considérées comme représentatives d'une portion du territoire. Afin de limiter le nombre de matrices, le territoire national est découpé en « grandes zones pédoclimatiques »[12] correspondant à des entités présentant une certaine homogénéité en termes de potentiel agronomique, de pression des bio-agresseurs et de mode de production[13]. Puis le groupe « Scénarios » construit les différents scénarios par combinaison des différents niveaux de ruptures, en tenant compte des contraintes particulières s'exerçant sur tout ou partie (zones sensibles) du territoire concerné. Par culture étudiées, la somme des « grandes zones pédoclimatiques » représente au moins 80% de la surface occupée afin que les extrapolations réalisées par le groupe « Scénarios » au niveau national ne soient pas trop biaisées.

Les « grandes zones pédoclimatiques » sont en outre caractérisés par les bio-agresseurs dominants rencontrés et leur niveau de pression sur le territoire. Certains cas sont assez simples à résoudre (par exemple dans le cas des vergers de pommiers, le facteur limitant est la tavelure dans la vallée de la Loire et le carpocapse dans la vallée du Rhône…). Dans d'autres cas, cette connaissance des pressions « biotiques » à l'échelle du territoire est reconstitué, à dire d'experts, à partir de la mobilisation des données des SRPV (bilans de campagne et avertissements agricoles) ou d'autres organismes tels que les instituts techniques. Ces données ne sont à ce jour informatisées que pour les bio-agresseurs les plus courants, les ravageurs réglementés, les relevés d'adventices (base Orius – Anatis). Enfin, dans le cas des grandes cultures, les zonages agricoles (en termes de grands types de systèmes de culture présents) sont extraits de la répartition des productions dominantes établis par le RGA 2000, enrichis d'une expertise permettant de reconstituer les principales rotations à partir de cet assolement.

Les zonages des niveaux de vulnérabilité sont définis à partir des zones de bassins d'alimentation de captage et des zones Natura 2000 et de l'ensemble des zones objets de protection particulière au titre de la biodiversité et/ou de la qualité des eaux, dans les régions où la cartographie de ces zones est la plus avancée.

2. 5. L'évaluation du degré d'acceptabilité des changements des pratiques par les acteurs

L'hypothèse est faite qu'une réduction importante de l'utilisation des produits phytosanitaires ne sera observée que si tous les acteurs de l'agriculture, de son amont et de son aval se mobilisent ensemble sur cet objectif. Dans ces conditions, il semble logique que l'action publique visant à modifier les pratiques d'usage des pesticides ne s'adresse pas aux seuls agriculteurs, et puisse s'adresser, aussi, à l'ensemble des acteurs jouant un rôle direct ou indirect dans la diffusion des pratiques alternatives aux phytosanitaires. Dans cette perspective, le travail du groupe d'experts « Jeux d'acteurs » vise à caractériser le comportement de l'ensemble des acteurs de l'agriculture impliqués par les changements de pratiques tendant à la réduction de l'usage des produits phytosanitaires, et à identifier les résistances aux changements et les forces motrices susceptibles d'infléchir ces résistances.

Par changement de pratiques, il faut entendre l'adoption d'innovation technologiques (variétés, outils d'aide à la décision, substance de bio-contrôle…), le développement de systèmes de cultures innovants (associations de variétés et d'espèces, d'itinéraires techniques agro-écologiques, culture de diversification…), la mise en place d'organisations collectives au niveau du paysage (réseaux de haies, diversification des espèces ou des variétés…)

[12] Par exemple pour le blé, 8 grandes zones pédoclimatiques sont généralement admises en termes de potentiel de production : zone limon bassin parisien (avec craies de champagne) – zone limon bordure maritime – zone continentale petites terres à cailloux – zone maritime petites terres à cailloux – zone terre fort - zone boulbène – zone sillon rhodanien avec la grande zone de l'Alsace à Valence – zone sable des landes. Ces 8 zones sont ramenées dans le cadre de l'étude à 4 « grandes zones pédoclimatiques » soit, pour la culture du blé tendre, 4 matrices d'indicateurs par niveau de rupture.

[13] Les modes de production sont spécifiques aux cultures légumières : plein champ, sous abris…

Pour mener à bien ce travail d'analyse des stratégies des acteurs, le groupe « Jeux d'acteurs » envisage deux temps :

- Un recueil de faits objectifs (bibliographie) qui traduisent les orientations stratégiques des organismes en ce qui concerne l'utilisation des pesticides pour déterminer l'évolution de la position de chacun des types d'acteurs par rapport aux innovations misent en avant par les groupes « Productions »,
- L'organisation de réunions avec les acteurs pour débattre des types de stratégies ainsi définies. Ces réunions participatives permettront d'identifier, entre autre, un certains nombres de leviers et de verrous permettant d'aller vers une diminution de l'utilisation des produits phytosanitaire.

Cette caractérisation du comportement des acteurs de l'agriculture, de l'amont à son aval, complète sur un plan sociologique les éléments d'aide à la décision publique en matière de politique de réduction de l'usage des pesticides apportés sur le plan agronomique par les groupes « Productions » et sur le plan macro économique par le groupe « Scénarios ».

Pour des raisons déontologiques, ce travail sur les jeux d'acteurs ne concerne pas les acteurs que sont l'INRA (maître d'œuvre de l'étude) et les ministères en charge de l'agriculture et de l'environnement (maîtres d'ouvrage). Cependant, ce qui peut être dit dans les rencontres avec les acteurs sur les évolutions souhaitables concernant l'INRA et les pouvoirs publics est collecté et inclus dans les synthèses. Aussi, ce groupe d'experts n'est constitué que par des agents INRA.

3. LES SOURCES DE DONNEES

L'obtention de certaines données a nécessité de passer devant un comité du secret statistique, d'autres, l'accord direct de leur propriétaire et d'autres ont été collectées. Enfin, la plupart d'entre elles ont fait l'objet d'un travail préalable d'harmonisation relativement long avant leur utilisation.

3. 1. Les données mobilisées par les groupes « Productions »

La nature des sources de données utilisées : volume, ancienneté, qualité statistique, dires d'experts… a influencé la manière dont les matrices d'indicateurs ont été renseignées. Il en est de même en ce qui concerne les spécificités des productions : cultures pérennes (vigne et arboriculture fruitière) ou non, rotations annuelles (grandes cultures) ou intra annuelle (cultures légumières), coût d'investissement, multiplicité des modes de productions, notion de « qualité » des produits plus ou moins prégnante pour la commercialisation… Pour chacune des productions tous les aspects qui ont influencé le renseignement des matrices sont détaillés dans la première partie de chaque rapport des groupes « Productions » : tome II à V.

3. 1. 1. Les données d'enquêtes statistiquement représentatives

Il s'agit des enquêtes « Pratiques culturales » 2006 conduite par le service de la statistique et de la prospective du ministère de l'agriculture (SSP ex SCESS) et relative aux grandes cultures et à la vigne. Ces enquêtes ont pour objectif de caractériser les pratiques d'exploitation des agriculteurs à l'échelle de la parcelle culturale. L'échantillonnage est stratifié sur la base des superficies cultivées. Chaque parcelle enquêtée est affectée d'un coefficient de pondération qui permet en fonction de sa localisation de reconstituer la majorité des surfaces nationales. Le taux de couverture diffère en fonction des cultures ou des vignobles.

Outre les renseignements généraux de l'exploitation dont la parcelle enquêtée dépend, ces enquêtes fournissent, de l'information sur : l'itinéraire technique suivi par les agriculteurs pour une culture donnée (précédents culturaux, préparation du sol, semis, fertilisation, lutte contre les ennemis des cultures, irrigation, rendement, enregistrement des pratiques), la fertilisation azotée par culture (quantification et raisonnement), les pratiques phytosanitaires par culture (produits utilisés, nombre de passages et doses), le maniement et le stockage des produits (type de pulvérisateur, traitement des déchets ou produits périmés (questionnaires céréales à paille et maïs uniquement)).

3. 1. 2. Les estimations à dire d'experts

Comme précisé précédemment, les niveaux 0, 1, et 3 se réfèrent à des règles d'action et à des pratiques établies – respectivement l'agriculture conventionnelle, l'agriculture raisonnée, l'agriculture biologique pour lesquelles des données sont mobilisées. En revanche, les déclinaisons a, b et c du niveau 2 correspondent au développement de stratégies de protection des cultures innovantes pour lesquelles peu de références au sens synthèse officielle de résultats d'essais sont disponibles. Cette affirmation est bien entendu variable en fonction des productions. Par exemple pour le niveau 2a en grandes cultures, qui correspond à des itinéraires techniques à bas niveau d'intrants sur blé, les références existent largement alors qu'elles sont limitées en vigne, arboriculture et cultures légumières.

En absence de données, les évaluations sont produites par les spécialistes des systèmes de culture, par confrontation de leur expertise à des données expérimentales ou d'enquête. En effet, quelques données existent pour illustrer les systèmes techniques innovants auprès de stations régionales, de stations expérimentales du Ctifl, de l'INRA ou d'autres instituts techniques, et de réseaux d'expérimentation divers.

Ces informations sont croisées avec une évaluation des surfaces relatives occupées régionalement par les différentes stratégies techniques.

3. 1. 3. Les données d'essais ou d'expérimentation

Selon les cultures, différents essais ou expérimentations comparant plusieurs systèmes de culture et leurs effets sur un ravageur ou pathogène ont été mobilisées. Ces expérimentations, en général, confrontent localement des systèmes relevant de 2 voir 3 niveaux de rupture mais rarement des six niveaux de rupture étudiés. Ce type de données est difficilement extrapolable à d'autres zones de productions où les conditions pédoclimatiques diffèrent. Par ailleurs, les données provenant des essais ou d'une expérimentation peuvent être éloignée de la pratique des producteurs. En effet, les expérimentateurs n'ont pas les mêmes objectifs et les mêmes contraintes de temps, de résultats et de coût que les producteurs.

En résumé, les sources de données sont très variables en fonction des systèmes de culture étudiés, il en est de même en ce qui concerne leur degré de disponibilité. Le Tableau 5 propose un inventaire des données déjà organisées et synthétisées ou accessibles et mobilisables facilement qui ont été utilisées par les groupes « Productions ».

3. 2. Les données mobilisées par le groupe « Scénarios »

- **La base de données du RICA** (Réseau d'information comptable agricole des exploitations agricoles professionnelles de l'Europe). Cette base présente plusieurs avantages : elle est calée avec les comptes nationaux, l'agriculture biologique est individualisée, il est possible de régionaliser les résultats, de travailler sur des orientations spécialisées (fruits, légumes, vin) et de réaliser des zonages via le code commune. En revanche, deux inconvénients sont à souligner, d'une part, l'information relative à l'utilisation des pesticides est pauvre (coût global) et d'autre part, ce coût global n'est pas ventilé par culture. Le groupe de travail doit donc préalablement ventiler les différentes charges entre les cultures en utilisant un modèle de régression linéaire multiple[14].

- **Les matrices d'indicateurs renseignées par les groupes « Productions ».** Elles servent de base au groupe « Scénarios » pour décrire les évolutions possibles de l'agriculture française d'un point de vue macro économique.

3. 3. Les données mobilisées par le groupe « Jeux d'acteurs »

Pour l'analyse des jeux d'acteurs, les données sont recherchées dans les revues scientifiques (articles sur les stratégies des entreprises, sur l'évolution du conseil en agriculture, sur les obstacles à l'adoption de nouvelles techniques, sur l'innovation en agriculture…), dans les revues techniques et les catalogues (contenu du conseil et nature des innovations diffusées), dans les revues économiques ou d'entreprise (stratégies des entreprises…) et sur internet (toutes natures d'informations). Ce recueil de faits est enrichi par l'analyse du volet 2 de l'étude sur l'évolution des dispositifs d'acquisition de références existant et réalisée par le groupe « Réseau ».

Les rencontres avec les acteurs impliqués constituent une source de données essentielle. Chaque rencontre concerne un petit nombre d'acteurs ayant des métiers analogues, et concernés par les mêmes changements techniques. Elles sont toutes organisées selon le même canevas : présentation et mise en débat de l'analyse des jeux des acteurs faite sur base documentaire : présentation et mise en débat des hypothèses concernant les conditions du changement ; réflexion collective sur les instruments de politique publique mobilisables.

[14] COUTPROD : Modèle de ventilation économétrique (INRA-INSEE)

Le corpus des changements de pratiques susceptible de permettre une réduction significative de l'usage des pesticides sur le plan agronomique est extrait du travail des groupes « Productions ». Ce corpus est ensuite confronté aux résultats du groupe « Scénarios » afin de tenir compte des effets macro économiques de tel ou tel changements.

Tableau 5 : Le récapitulatif des principales sources de données disponibles mobilisées

Ce récapitulatif n'est pas exhaustif

Niveaux rupture	Grandes cultures			Vigne			Arboriculture fruitière			Cultures légumières					
										Plein champs		Sous abris		Hors sol	
Niveau 0	SCEES	2006	25 000 parcelles	SCEES	2006	5 200 parcelles									
	CA 71	2000, 2005	5 000 Ha												
	CETIOM	Depuis 10 ans	1 500 parcelles												
	ITB	Depuis 10 ans	1 500 parcelles												
Niveau 1	FARRE	2004, 2005, 2006	10 parcelles	CA 33	1995-2005	100 à 400 parcelles	INRA	2007	1 parcelle	APREL	Melon	Essai Biophyto CIVAM bio 66	Laitue, melon	CA 66	Tomate
	Agrotransfert	2002	8 fermes	CA 71	Depuis 94		La Pugère	2005-2006	17 parcelles	ARELPAL	Melon	CA 66, 84	Tomate, laitue, melon		
	ITB	Depuis 15 ans	1500 parcelles				CTIFL	2005-2007	3 parcelles	CA 66, 84	Tomate, laitue, melon				
	Arvalis	1992 1998	1 essai				CA 37, 82	2007	4 parcelles	AFSSA	Carotte, haricot, laitue				
Niveau 2a	Blé rustique	2003-2007	100 sites	CA 71	Depuis 94		INRA	2007	1 parcelle	APREL	Melon	CA 66, 84	Tomate, laitue, melon	AFSSA	Tomate
	INRA CETIOM	2004-2007	41 sites												
	Agrotransfert	2004-2007	8 fermes	INRA	2001-2004	4 parcelles	GRCETA	2006-2007	4 parcelles	ARELPAL	Melon	Essai Bio phyto CIVAM Bio 66	Laitue		
	FDGEDA 18	2006-2009	2 sites												
	INRA	Depuis 99	1 expé				CTIFL	2005-2007	4 parcelles	CA 66, 84	Tomate, laitue, melon				
							SNP	2007	1 parcelle						
							La Pugère	2005-2006	13 parcelles	AFSSA	Laitue				
							CA 82	2006-2007	3 parcelles						
Niveau 2b	Idem 2a	Idem 2a	Idem 2a				INRA	2007	1 parcelle						
Niveau 2c	INRA	Depuis 2000	1 essai				INRA	2007	1 parcelle			Essai Biophyto CIVAM Bio 66	Laitue, melon		
	CA 27	2003-2007	15 fermes				PERLIM	2005-2007	4 parcelles						
	Agrotransfert	2007	8 fermes				CTIFL	2005-2007	2 parcelles						
	Arvalis	Depuis 89	1 essai				CA 82	2006-2007	2 parcelles						
	ACTA	1989-1996	1 essai				SNP	2007	1 parcelle						
Niveau 3	INRA	Depuis 1999	1 expé	INRA	2001-2004	2 parcelles	INRA	Depuis 1994	3 parcelles	ARELPAL	Melon	Essai Biophyto CIVAM Bio 66	Laitue, melon		
	Coop RA			AIVB LR			La Pugère	2005, 2006	2 vergers	CA 66, 84	Tomate, laitue, melon	CA 66, 84	Tomate, laitue, melon		
	Arvalis	Depuis 1999	2 essais	CA 71	Depuis 94		CA 37, 82	2005-2007	2 parcelles						
							CTIFL	2005-2007	2 parcelles						
Niveau 4	EPLEFPA 63	Depuis 8 ans	1 ferme									Essai Biophyto CIVAM Bio 66	Laitue, melon		

Niveaux de rupture incompatibles ou inexistants avec la production concernée.

4. L'INTERET ET LES LIMITES DE LA METHODE

L'étude est une évaluation comparative de différents scénarios et non une analyse prospective de la mise en œuvre progressive de ces scénarios. En conséquence, il s'agit d'imaginer une photographie à un instant t d'un sous-ensemble de l'agriculture française sans tenir compte des effets dynamiques pendant la phase transitoire des modifications opérées. Les résultats sont donc l'identification d'un certain nombre de verrous et de leviers concernant les modifications des pratiques agricoles et en aucun cas leur simulation dans le but d'orienter les agriculteurs vers ou telles ou telles pratiques.

Les solutions proposées conduisent à une réduction des quantités de pesticides épandues hors baisse due à l'augmentation d'efficacité des produits ou à la diminution des pertes lors des préparations de bouillies ou formulations adaptées. Elles ne concernent pas non plus les solutions correctives qui, par exemple, limitent le transfert des pesticides dans l'environnement.

L'étude ne permet pas d'évaluer les effets dynamiques à savoir, ni les conséquences à long terme de tels changements, ni les coûts des conversions. Elle ne calcule pas non plus les coûts liés au fonctionnement du système de régulation : conception des contrats accompagnant les changements de pratiques et fixant les indemnités à verser aux agriculteurs. De même, l'évolution des homologations des pesticides, les changements climatiques ou les risques de maladies émergentes ne sont pas pris en compte.

5. LES PRINCIPALES ETAPES DU VOLET 1

Les principales étapes de la démarche sont résumées dans le tableau suivant. Les délais indiqués pour les principales étapes sont à considérer en valeur absolue et à titre indicatif du temps consacré à la tâche.

Tableau 6 : Les étapes de la constitution et de l'évaluation des scénarios

	Délai
La phase de préparation **Travail du groupe « Méthodes »**	
➢ **Mobilisation des experts et répartition en groupe de travail**	
➢ **Identification des sources de données potentielles**	
➢ **Définition des principales méthodes employées :** niveaux de rupture et liste des indicateurs utilisables selon les échelles spatiales, choix des cultures modèles par production, cadrage de l'évaluation économique des scénarios	6 mois
➢ **Rédaction du rapport relatif à la méthodologie générale :** Tome I (Méthodologie générale)	
La phase de caractérisation des systèmes de culture tendant à la réduction de l'utilisation des pesticides **Travail des groupes « Productions »**	
➢ **Adaptation des niveaux de rupture** aux spécificités des productions	
➢ **Inventaire et mobilisation des données** et des résultats d'expérimentations	
➢ **Evaluation des effectifs de situations** par niveau de rupture	
➢ **Synthèse des références existantes** sur la question des itinéraires techniques et systèmes de culture actuels et économes en pesticides, en tenant compte si besoin de variantes régionales (en termes de pression de bio-agresseurs et de potentialités) et des modes de production,	6 mois
➢ **Listes hiérarchisées des agents pathogènes** (adventices, champignons, insectes, acariens et nématodes) pour chacune des combinaisons zone pédoclimatique X culture X mode de production,	
➢ **Elaboration des matrices de résultats**	
➢ **Rédaction des rapports relatifs à chacune des productions étudiées :** Tome II à V (Aspects agronomiques)	
La phase d'évaluation des conséquences micro et macro-économiques des scénarios **Travail du groupe « Scénarios »**	
➢ **Définition des méthodes de construction des scénarios** par production	
➢ **Construction de scénarios par intégration spatiale des données** : mise en œuvre des stratégies de la parcelle à l'échelle du territoire national	6 mois
➢ **Analyse des scénarios :** identification de verrous et de leviers de résistance au changement	
➢ **Rédaction du rapport relatif aux aspects macro-économiques :** Tome VI (Aspects économiques)	
La phase d'évaluation du degré d'acceptabilité des changements de pratiques proposés **Travail du groupe « Jeux d'acteurs »**	
➢ **Sur la base du travail des groupes « Productions », choix d'un corpus de changement de pratiques** susceptibles de permettre une réduction significative des produits phytosanitaires	
➢ **Identification des acteurs concernés par chaque type de changement de pratiques** et analyse documentaire des stratégies des acteurs au regard de l'utilisation des pesticides	6 mois
➢ **Rencontre avec les acteurs** pour mise en discussion des hypothèses de leviers de réduction d''usage	
➢ **Analyse du jeu d'acteurs** et synthèse qualitative, par changement de pratiques et par scénarios, des conditions du changement et des dynamiques sociotechniques susceptibles d'être à l'œuvre	
➢ **Rédaction du rapport relatif aux jeux d'acteurs impliqués :** Tome VII (Aspects sociologiques)	
La phase de mise en forme des résultats **Travail de coordination**	
➢ Elaboration d'une synthèse	5 mois
➢ Perspective en termes de programmes de recherche	

DEUXIEME PARTIE VOLET 2 :

CONCEPTION D'UN RESEAU D'ACQUISITION DE REFERENCES TECHNIQUES PAR SYSTEME DE CULTURE ET PREFIGURATION DU SYSTEME D'INFORMATION CORRESPONDANT

1. LA CADRE DE LA COMMANDE ISSUE DE LA CONVENTION ET HYPOTHESES IMPLICITES

1. 1. Une double finalité : favoriser la collecte de données, le développement des compétences

Il s'agit de favoriser l'adoption de systèmes de culture minimisant le recours aux produits phytosanitaires correspondant à un niveau de rupture **2** au travers d'un réseau d'expérimentation - démonstration et d'un support harmonisé de diffusion de références acquises dans le cadre de ce réseau au plan national. Ceci repose sur les deux hypothèses suivantes :

- Les systèmes de cultures de niveau 2 permettent d'aller plus loin dans la réduction de l'utilisation des pesticides,
- Les systèmes de cultures de niveau 2 intègrent à la fois les changements dans les successions de cultures (grandes cultures et cultures légumières) et des ruptures de niveau 1 sur la conduite de chaque culture.

Les principaux objectifs du groupe « Réseau » sont :

- de définir la configuration attendue du futur réseau,
- d'élaborer un cahier des charges du futur réseau (configuration, constituants, gestion, moyens),
- de concevoir l'architecture du système d'information correspondant,
- et d'élaborer le cahier des charges du système d'information (fonctions, coordination, règles régissant les relations entre les membres valorisation du réseau, développement des compétences).

L'ensemble est assorti d'un bilan financier sur les moyens à mettre en œuvre pour la production de données expérimentales (adaptation des dispositifs existants, nouveaux dispositifs), pour le système d'information : gestion et valorisation des données en relation étroite avec les conseillers et les formateurs, comme les modélisateurs ; information et formation des conseillers et pour la coordination et le fonctionnement du réseau : animation, évaluation et labellisation des dispositifs expérimentaux, séminaires sur l'expérimentation, la démonstration et le conseil en systèmes de culture économes en produits phytosanitaires (Tome IX).

1. 2. L'analyse de l'existant comme point d'entrée pour les propositions de mise en réseau

Pour mener à bien le travail, le groupe d'expert a réalisé l'inventaire des dispositifs expérimentaux (en stations, en parcelles agricoles ou en exploitations) où sont testés des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires de niveau de rupture 2. Au préalable et pour chaque production, les experts ont déterminé les critères de choix des dispositifs considérés comme relevant du niveau 2. Ces critères de choix sont explicités en première partie de chacun des inventaires : tome VIII.

1. 2. 1. L'inventaire des dispositifs d'acquisition de références techniques existants

Cet inventaire comprend les dispositifs expérimentaux existant et leurs cahiers des charges initiaux, les bases de données obtenues, et un aperçu des valorisations qui ont été réalisées des résultats de ces dispositifs. Une attention particulière est portée à la répartition géographique des sites, aux cultures étudiées, aux variables collectées et aux partenaires impliqués par type de dispositifs.

Le recensement ne comprend ni la description détaillé de dispositifs étudiés ni un compte rendu des performances atteintes.

1. 2. 2. L'exemple de quelques systèmes d'information existants

Un système d'information sur les systèmes de culture rassemble des connaissances utilisables par les agriculteurs, les conseillers, le législateur…sur :

- Les performances comparées des systèmes de cultures étudiés définies par une batterie d'indicateurs d'évaluation aux calculs automatisés et partagés par tous,
- Les règles de décision mises en œuvre dans les systèmes de culture.

Ces aspects mis en commun contribuent au développement des compétences des conseillers et des agriculteurs qui utilisent les résultats des dispositifs expérimentaux comme ressources pour leurs propres actions de conseil ou de planification de leurs pratiques culturales.

Afin de proposer l'architecture possible d'un système d'information lié à la mise en réseau des dispositifs expérimentaux, le groupe d'experts a tout d'abord réalisé une recherche bibliographique sur les systèmes d'information mise en place à l'étranger (Europe) et sur quelques systèmes développés en France dans d'autres domaines que les productions végétales. Il s'agit du réseau d'élevage pour le conseil et la prospective (RECP) dont les partenaires sont l'Institut de l'Elevage, l'APCA, les Chambres d'Agriculture et les Eleveurs et du réseau animé par le GIS Sol, créé à l'initiative des ministères de l'agriculture et de l'environnement, l'ADEME, l'IFEN, l'INRA et l'IRD, pour améliorer la coordination dans les travaux d'inventaire et de surveillance des sols.

1. 3. De la nécessité d'élargir le recensement aux dispositifs relevant d'autres niveaux de rupture

Dès le départ, les réflexions du groupe d'experts ont mis en évidence :

- Que ce ne sont pas les seuls dispositifs de niveau de rupture 2 qui permettent d'aller vers une réduction significative de l'utilisation des pesticides,
- Qu'il est préférable pour rendre compte de l'existant d'établir une typologie des dispositifs selon les objectifs qu'ils poursuivent plutôt que de les catégoriser dans des niveaux de rupture.

De ce fait, dans les inventaires « Cultures légumières », « Arboriculture fruitière » et « Viticulture » des dispositifs relevant d'autres niveaux de rupture ont été comptabilisés.

2. LES SOURCES D'INFORMATION

Les différents experts du groupe spécialisés dans chacune des productions ont été de précieuses ressources pour établir une première liste des dispositifs existants et des personnes à contacter pour obtenir plus de précisons. Par la suite, une fiche type d'inventaire (Cf, annexe 11) a été adressée à chacun des responsables des dispositifs afin de recueillir l'information précise sur les objectifs, les systèmes de cultures, les variables observées, les règles de décisions mises en œuvres… des dispositifs existants d'acquisition de références. Par ce biais là, des éléments relatifs aux coûts globaux, à la valorisation des résultats, aux difficultés de mise en place ont été également recueillis.

Par ailleurs, une dizaine de conseillers a été contactée afin de préciser quels sont les besoins et les attentes de ces derniers dans le cadre de la mise en réseau de données et de référentiels techniques.

3. LES PRINCIPALES ETAPES DU VOLET 2

Les principales étapes de la démarche menée par le groupe « Réseau » sont résumées dans le tableau suivant. Les délais indiqués pour les principales étapes sont à considérer en valeur absolue et à titre indicatif du temps consacré à la tâche.

Tableau 7 : Les étapes de la configuration d'un réseau d'acquisition de référence et de son système d'information

La phase de préparation	**Délai**
➢ **Mobilisation des experts et désignation des experts responsables** par production : viticulture, cultures légumières, arboriculture fruitière, grandes cultures ➢ **Méthodes et démarches remarquables** pour contribuer à mettre au point et développer des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires : conception, test, démonstration et formation ➢ **Définition des caractéristiques d'un dispositif relevant du niveau de rupture 2**	6 mois
La phase de recensement et d'analyse des dispositifs d'acquisition de références existants	
➢ **Inventaire des dispositifs existants et mobilisation des données** relatives aux règles de décision, aux outils d'aide à la décision disponibles ou proposés, à l'organisation de la conception et au développement testés aujourd'hui ➢ **Typologie des dispositifs existants** selon leurs objectifs ➢ **Analyse** de la répartition géographique des sites, des cultures étudiées, des variables collectées, de la valorisation des résultats, des partenaires impliqués par type de dispositifs ➢ **Evaluation et identification des manques**	8 mois
La phase de conception d'un réseau d'acquisition de références techniques et préfiguration du système d'information correspondant	
➢ **Proposition d'architecture pour la mise en réseau des expérimentations pour chacune des filières :** référentiel sur les performances des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires, ➢ **Proposition d'architecture pour la mise en réseau d'un système d'information et de conseil :** réseau de compétences des conseillers, accompagnement du conseil (Formation, information, qualification) ➢ **Préfiguration d'un cahier des charges :** architecture de la base de données, types de données collectées, moyens nécessaires pour la réalisation de cette mise en réseau	6 mois
La phase de mise en forme des résultats **Travail de coordination**	
➢ **Rédaction des rapports relatifs à chacune des productions étudiées :** Tome VIII et IX ➢ Elaboration d'une synthèse	4 mois

CONCLUSION

Mener à bien cette étude a nécessité la collaboration de près d'une centaine de chercheurs et d'experts de terrain de divers instituts techniques ou de développement et d'organismes de recherche, et a demandé un important travail de coordination. Au-delà de l'intérêt pour les ministères en charge de l'agriculture et de l'environnement de produire les éléments d'aide à la décision nécessaires aux pouvoirs publics pour élaborer, sur le moyen terme, une politique ambitieuse de réduction d'utilisation des pesticides associant l'ensemble des acteurs concernés à sa réalisation, il s'agit là d'une importante contribution d'une part, pour dresser un bilan agronomique et socio-économique des pratiques actuelles en matière de protection des cultures et d'autre part, aux regroupements de données caractérisant la diversité de l'agriculture française. A l'avenir, les informations collectées par la mise en place du réseau d'acquisition de références techniques devraient permettre la structuration d'un volet recherche.

ANNEXES

1) LISTE DES ABREVIATIONS

ACTA : Association de coordination technique agricole
ADAR : Agence de développement agricole et rural
APCA : Assemblée permanente des chambres d'agriculture
AFSSA : Agence française de sécurité sanitaire des aliments
AFSSET : Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail
AIVB : Association interprofessionnelle des vins biologiques
APREL : Association provençale de recherche et d'expérimentation légumière
BOEEI : Bureau de l'orientation économique, de l'environnement et de l'innovation
CEMAGREF : Cercle national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et forêts
CGAAER : Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux
CICV : Comité interprofessionnel du vin de Champagne
CIRAD : Centre de coopération international en recherche agronomique pour le développement
CIVAM : Centre d'initiatives pour valoriser l'agriculture et le milieu rural
CTIFL : Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes
CTPC : Centre technique des productions cidricoles
D4E : Direction des études économiques et de l'évaluation environnementale
D4 : Bureau des produits d'origine végétale
DEB : Direction de l'eau et biodiversité
DERNS : Direction de l'évaluation des risques nutritionnels et sanitaires
DESET : Direction en santé – environnement - travail
DGAL : Direction générale de l'alimentation
DGCCRF : Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes
DGER : Direction générale de l'enseignement et de la recherche.
DGFAR : Direction générale de la forêt et des affaires rurales
DGPEI : Direction générale des politiques économique, européenne et internationale
DGS : Direction générale de la santé
DiVE : Direction du végétal et de l'environnement
DNP : Direction de la nature et des paysages
DPPR : Direction de la prévention des pollutions et des risques
ECONAT : Environnement, écosystèmes cultivés et naturels
EA3 : Bureau alimentation et nutrition
FARRE : Forum de l'agriculture raisonnée respectueuse de l'environnement
FNPL : Fédération nationale des producteurs de légumes
GRAB : Groupe de recherche en agriculture biologique
GIS : Groupement d'intérêt scientifique
IFEN : Direction de l'institut français de l'environnement
IFT : Indice de fréquence de traitement
ICTA : Instituts techniques agricoles.
INRA : Institut national de la recherche agronomique
ISARA : Institut supérieur d'agriculture et d'agroalimentaire Rhône-Alpes
ITAB : Institut technique de l'agriculture biologique
ITK : Itinéraire technique
IFV : Institut français de la vigne et du vin
MAP : Ministère de l'agriculture et de la pèche
MEEDDAT : Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire
MINEFE: Ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi
MSJS : Ministère de la santé, de la jeunesse et des sports
OGM : Organisme génétiquement modifié
OILB : Organisation internationale de lutte biologique contre les animaux et les plantes nuisibles

ONIGC : Office national interprofessionnel des grandes cultures
OPTA : Observatoire territorial des pratiques agricoles et des systèmes de production
PFI : Production fruitière
PERLIM : Groupement de producteurs de pommes du Limousin et de noix du Périgord
PIRRP : Plan interministériel de réduction des risques liés à pesticides
PPP : Produits phytopharmaceutiques
RECP : Réseau d'élevage pour le conseil et la prospective
ROSACE : Réseau d'observation des systèmes agricoles
SCEES : Service central d'enquêtes et d'études statistiques
SERFEL : Station d'expérimentation fruits à noyau de la façade méditerranéenne
SdC : Système de culture
SDER : Sous direction de l'environnement et de la ruralité
SDQPV : Sous direction de la qualité et de la protection des végétaux
SDRIC : Sous direction de la recherche, de l'innovation, du développement et de la coopération internationale
SDTE : Sous direction du travail et de l'emploi
SILEBAN : Société d'investissement et de développement pour les cultures légumières et horticoles en Basse-Normandie
SRPV : Service régional de la protection des végétaux
SSP : Service de la statistique et de la prospective (Ex SCEES)
TGAP : Taxe générale sur les activités polluantes
UIPP : Union des industries de la protection des plantes
UNILET : Union nationale interprofessionnelle des légumes transformés

2) GLOSSAIRE

Systèmes de culture : En agronomie, un système de culture est définit comme l'ensemble des règles que l'agriculteur se donne ou qui, éventuellement, lui sont données de l'extérieur (cahier des charges, normes réglementaires) pour :

- Le choix des cultures et leurs successions dit aussi rotation des cultures,
- Le choix des techniques et leur ordonnancement raisonné dit aussi itinéraires techniques, en incluant l'effet que peut avoir une culture donnée sur celle qui va suivre, ainsi que ses effets à long terme.

Ainsi, sur l'ensemble de son exploitation, un agriculteur peut mettre en œuvre différents systèmes de culture, tenant compte à la fois de ses objectifs et des caractéristiques de son exploitation.

Agriculture conventionnelle :
Elle se caractérise par le modèle d'agriculture basé sur l'utilisation d'intrants (aliments composés, croisement de variétés sélectionnées, fertilisants, pesticides, etc.), et par une spécialisation et une homogénéisation de ses activités. Développé au cours de la 2ième moitié du 20ième siècle dans les pays industrialisés, ce type d'agriculture est la résultante de l'intégration de la science, de la technologie dans les techniques agricoles. Il a permis de satisfaire, à des prix bas, la demande croissante de produits alimentaires de la population. Ainsi, l'agriculture traditionnelle (basse productivité physique) est passée à l'agriculture moderne ou encore appelée, agriculture conventionnelle ou intensive. Dès le début, l'agriculture conventionnelle est marquée par son caractère productiviste car elle suppose un accroissement de la productivité, en termes de produit par unité de terre utilisée ou unité de temps de travail.

Agriculture raisonnée :
Décret n°2002-631 du 25 avril 2002 relatif à la qualification des exploitations agricoles au titre de l'agriculture raisonnée. «Les modes de **production raisonnés** en agriculture consistent en la mise en œuvre, par l'exploitant agricole sur l'ensemble de l'exploitation, de moyens techniques et de pratiques agricoles conformes aux exigences du référentiel de l'agriculture raisonnée. Le référentiel porte sur le respect de l'environnement, la maîtrise des risques sanitaires, la santé et la sécurité au travail et le bien-être des animaux».

Agriculture intégrée :
Directive 91/414/CEE du Conseil, du 15 juillet 1991, concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques. **Lutte intégrée** : « L'application rationnelle d'une combinaison de mesures biologiques, biotechnologiques, chimiques, physiques, culturales ou intéressant la sélection des végétaux dans laquelle l'emploi de produits chimiques phytopharmaceutiques est limité au strict nécessaire pour maintenir la présence des organismes nuisibles en dessous de seuils à partir desquels apparaissent des dommages ou des pertes économiquement inacceptables ».

Guide de l'OILB Integrated Production Principles and Technical 3ième Edition, 2004. « **Integrated Production/Farming** is a farming system that produces high quality food and other products by using natural resources and regulating mechanisms to replace polluting inputs and to secure sustainable farming. Emphasis is placed (i) on a holistic systems approach involving the entire farm as the basic unit, (ii) on the central role of agro-ecosystems, (iii) on balanced nutrient cycles, and (iiii) on the welfare of all species in animal husbandry. The preservation and improvement of soil fertility, of a diversified environment and the observation of ethical and social criteria are essential components. Biological, technical and chemical methods are balanced carefully taking into account the protection of the environment, profitability and social requirements ».

Agriculture biologique :
Historiquement, **l'agriculture biologique** est un mode de culture basé sur l'observation et le respect des lois de la vie, qui consiste, non pas, à nourrir directement les plantes avec des engrais solubles, mais à favoriser les êtres vivants du sol qui élaborent et fournissent aux plantes tous les éléments dont elles ont besoin

(C. Aubert, l'agriculture biologique, Paris, Éd. Le courrier du livre, 1970). Mais l'agriculture biologique est surtout connue comme une méthode d'exploitation dans laquelle aucun produit synthétique (engrais, pesticide) n'est utilisé. Selon la définition du *Codex Alimentarius*, l'«**agriculture biologique** est un système de gestion de production global qui favorise et met en valeur la santé de l'agro-écosystème, y compris la biodiversité, les cycles biologiques et l'activité biologique des sols. Elle met en avant l'utilisation de pratiques de gestion de préférence à l'utilisation d'intrants provenant de l'extérieur de l'exploitation, prenant en compte le fait que les conditions régionales exigent des systèmes localement adaptés. Ceci s'accomplit en recourant, lorsque cela est possible, à des méthodes agronomiques, biologiques et mécaniques, par opposition à l'utilisation de matériaux synthétiques, pour remplir toute fonction spécifique dans le système.»

L'agriculture biologique est un mode de culture réglementé, comprenant des pratiques autorisées ou interdites, consignées dans des règlements, cahiers des charges officiels. Au niveau européen le règlement en vigueur est celui du conseil du 28 juin 2007 n° 834/2007 relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques et abrogeant le règlement (CEE) no 2092/91. Il définit « la production biologique comme un système global de gestion agricole et de production alimentaire qui allie les meilleures pratiques environnementales, un haut degré de biodiversité, la préservation des ressources naturelles, l'application de normes élevées en matière de bien-être animal et une méthode de production respectant la préférence de certains consommateurs à l'égard de produits obtenus grâce à des substances et à des procédés naturels. » Au niveau national, le cahier des charges concernant le mode de production et de préparation biologique des animaux et des produits animaux définissant les modalités d'application du règlement CEE n° 2092/91 a été homologué par l'arrêté interministériel du 28 août et modifié par plusieurs avenants.

3) ECHEANCIER

ETAPE	PERIODE
Signature de la convention MAP / INRA	01 juin 2007
Production du document méthodologique	30 novembre 2007
Rapports intermédiaires sur l'analyse ex ante approfondie pour les niveaux de rupture 0,1et 3 Rapports intermédiaire sur les inventaires des dispositifs d'acquisition de références	31 mai 2008
Rapports finaux des groupes « Productions » sur l'état des lieux phytosanitaires par culture et sur les principales pratiques agronomiques mobilisables pour aller vers la réduction de l'utilisation des pesticides Rapport intermédiaire sur les résultats socio économiques et environnementaux attendus de la réduction de l'utilisation des pesticides Rapport intermédiaire du groupe « Réseau » sur les inventaires des dispositifs existants et sur la proposition de cahier des charges du futur réseau d'acquisition de références (architecture, système d'information et évaluation des moyens) Mise en place du groupe « Jeux d'acteurs »	30 novembre 2008
Rapports finaux du groupe « Scénarios » et du groupe « Réseau »	31 mai 2009
Rapport final du groupe « Jeux d'acteurs » Elaboration d'une synthèse de l'ensemble de l'étude	31 octobre 2009

Durée total 29 mois.

4) COMPOSITION DU COMITE DE PILOTAGE

Présidents : Alain Moulinier, Directeur de la DGFAR, Pascal Berteaud, Directeur de la DE
Rapporteur : Patrick Falcone SDER, Emilie Pleyber DEB, Andreas Seiler DGPEI

MAP

CGAAER : Yves Le Bars
DGAL : Marie Christiane Casala (SDQPV), Joël Mathurin (SDQPV)
DGER : Claire Hubert (SDRIC), Lucile Rambaud (SDRIC), Pierre Grenier (SDRIC)
DGFAR : Khristell Cohu (SDER), Fabien Collet (SDTE), Patrick Falcone, Alain Moulinier, Emilie Pleyber (SDER)
DGPEI : Maryline Loquet (BOEEI), Andreas Seiller,
SSP Ex SCEES : Jean François Baschet, Jean Pierre Cassagne,

MEEDDAT

D4E : Marion Bardy
DEB : Pascal Berteaud, Claire Grisez, Edwige Duclay, Emilie Pleyber
DNP : Jacques Courdille
DPPR : Dominique Poujeaux, Emmanuel Moreau

AFSSA

DERNS : Alexandre Nougadere
DiVE : Thierry Mercier, Véronique Poulsen

AFSSET

DESET : Olivier Briand, Jean-Nicolas Ormsby

INRA

DS ECONAT : Charles Antoine Dedryver, Laurent Lapchin, Raymond Reau, Pierre Stengel, Thérèse Volay

MINEFE

DGCCRF : Muriel Meyer (D4)

MSJS

DGS : Catherine Choma (EA3), Laure Gran-Aymerich

5) COMPOSITION DU COMITE D'ORIENTATION

Président : Yves le Bars, MAP, Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux
Rapporteur : Angélique Boissière INRA, Anne Hervé, INRA, Thérèse Volay, INRA

Organismes professionnels et de développement agricole

Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles (FNSEA)
Jeunes agriculteurs (JA)
Confédération paysanne
Coordination rurale
Fédération nationale d'agriculture biologique (FNAB)
Assemblée permanente des chambres d'agriculture (APCA)
Association de coordination technique agricole (ACTA)
Arvalis – Institut du végétal
Institut technique de la vigne (ITV)
Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes (CTIFL)
2 représentants des salariés agricoles désignés par l'ensemble de leurs syndicats
Médecin de la mutualité sociale agricole (MSA)

Agences publiques

Association des maires de France (AMF)
Association des départements de France (ADF)
Association des régions de France (ARF)

Organismes du monde associatif

Fondation Nicolas Hulot
Mouvement pour les droits et le respect des générations futures (MDRGF)
Greenpeace
France nature environnement (FNE)
Eau et rivière de Bretagne
UFC Que choisir

Entreprise

Association nationale des industries alimentaires (ANIA)
Union des industries de la protection des plantes (UIPP)
Fédération des entreprises du commerce et de la distribution
Fédération professionnelle des entreprises de l'eau (FP2E)
Coop de France
Fédération du négoce agricole (FNA)

Représentant des ministères commanditaires

Experts externes à l'étude

Robert Habib, (Florent Maraux) CIRAD
Christophe David, ISARA

6) LISTE DES MEMBRES DU COLLEGE D'EXPERTS

Groupe « Méthodes »

Dedryver Charles Antoine, DR, INRA Rennes, SPE[15][16] Biologie des organismes et des populations appliquée à la protection des plantes (Coordinateur volet 1 et animateur du groupe)
Barbier Jean-Marc, IR, INRA Montpellier, EA[17] SAD[18] Innovation
Carpentier Alain, DR, INRA Rennes, SAE2[19] Economie et sociologie rurales
Darmency Henry, DR, INRA, Dijon, EA SPE Biologie et gestion des adventices
Debaeke Philippe, DR, INRA Toulouse, EA SAD Agro systèmes et développement territorial
Delos Marc, DRAF-SRPV Midi-Pyrénées, Expert DGAL grandes cultures
Gary Christian, DR, INRA Montpellier, EA Fonctionnement et conduite des systèmes de culture tropicaux et méditerranéens
Girardin Philippe, DR, INRA Colmar, EA Agronomie et environnement
Guérif Martine, DR, INRA Avignon, EA Climat, sol et environnement
Guichard Laurence, IR, INRA Grignon, EA Agronomie
Nicot Philippe, CR, INRA Avignon, SPE Pathologie végétale
Pitrat Michel, DR, INRA Avignon, GAP[20] Génétique et amélioration des fruits et légumes
Reau Raymond, IE, INRA Grignon, EA Agronomie
Rolland Bernard, IR, INRA Rennes, GAP Amélioration des plantes et biotechnologies végétales
Sauphanor Benoît, IR, INRA Avignon, EA SPE Plantes et systèmes de culture horticoles
Viaux Philippe, ARVALIS Institut du végétal, Station expérimentale de Boigneville
Walter Christian, PR[21], AGROCAMPUS Rennes, Sols, agronomie, spatialisation

Personnel rattaché au groupe : Volay Thérèse, IE, INRA de Rennes

Groupe « Grandes cultures »

Guichard Laurence, IR, INRA Grignon, EA Agronomie (Animatrice du groupe)
Debaeke Philippe, DR, INRA Toulouse, EA SAD agronome systèmes de culture du sud de la France
Delos Marc, SRPV Toulouse, expert grandes cultures, co-concepteur du réseau biovigilance
Guerin Olivier, Chambre d'agriculture de la Charente Maritime, agronome du réseau ADAR SdCI
Guindé Loïc, AI[22], INRA Grignon, SAE2 économiste de l'exploitation agricole
Mischler Pierre, Agrotransfert Ressources et Territoires, agronome du réseau ADAR SdCI
Munier-Jolain Nicolas, IR, INRA Dijon, EA SPE agronome gestion adventices en systèmes grandes cultures
Omon Bertrand, Chambre d'agriculture de l'Eure, agronome du réseau ADAR SdCI
Rolland Bernard, IR, INRA Rennes, GAP sélectionneur céréales
Viaux Philippe, ARVALIS, agro-économiste systèmes «intégrés» et biologiques France et Europe
Villard Antoine, Chambre d'agriculture de Saône et Loire, agronome du réseau ADAR SdCI

Personnel rattaché au groupe : Brunet Nicolas, IE, INRA Grignon

[15] Départements INRA de rattachement
[16] SPE : Santé des plantes et environnement
[17] EA : Environnement et agronomie
[18] SAD : Sciences pour l'action et le développement
[19] SAE2 : Sciences sociales, agriculture et alimentation, espace et environnement
[20] GAP : Génétique et amélioration des plantes
[21] PR : Professeur
[22] AI : Assistant ingénieur

Groupe « Arboriculture fruitière »

Sauphanor Benoît, IR, INRA Avignon, EA SPE Plantes et systèmes de culture horticoles (Animateur du groupe)
Boutin Sophie, Bayer Crop Sciences Lyon, Chef marchés filière arboriculture
Gallia Valérie, SERFEL Station expérimentale fruits à noyau de la façade méditerranéenne, Responsable phytosanitaire et pêches
Chaussabel Anne-Lise, Chambre d'agriculture de la Drôme
Dupont Nathalie, CTPC, Conduite du verger et environnement en production cidricole
Fauriel Joël, AI, INRA Avignon, SAD Ecodéveloppement
Lambert Nicolas, PERLIM, Directeur technique vergers
Navarro Eric, conseiller technique dans le Gard et le Vaucluse
Parisi Luciana, CR, INRA Gotheron, SPE Recherche intégrée
Plenet Daniel, IR, INRA Avignon, EA SPE Plantes et systèmes de culture horticoles
Ricaud Vincent, Station expérimentale arboricole de la Pugère
Sagnes Jean Louis, Chambre d'agriculture Sud Ouest, Expert arboriculture Tarn et Garonne
Sauvaitre Daniel, Section nationale pomme, Charte nationale de production fruitière intégrée, arboriculteur
Simon Sylvaine, IR, INRA Gotheron, SPE Recherche intégrée
Speich Pierre, SRPV Lyon, Expert national arboriculture fruitière
Zavagli Franziska, CTIFL, Lanxade, Coordination fruits Bassin Grand Sud-Ouest

Personnel rattaché au groupe : Dirwimmer Carole, IE, INRA Avignon

Groupe « Cultures légumières »

Nicot Philippe, CR, INRA Avignon, SPE Pathologie végétale (Co animateur du groupe)
Pitrat Michel, DR, INRA Avignon, GAP Génétique et amélioration des fruits et légumes (Co animateur)
Blancard Dominique, IR, INRA Bordeaux, SPE Pathologie végétale
Bressoud Frédérique, Supagro Monpellier
Le Delliou Bernard, UNILET
Mazollier Catherine, GRAB Avignon
Navarrete Mireille, CR, INRA Avignon, SAD Ecodéveloppement
Roche Gérard, FNPL
Taussig Catherine, APREL
Tchamitchian Marc, CR, INRA Avignon, SAD Ecodéveloppement
Trottin-Caudal Yannie, CTIFL Balandran
Villeneuve François, CTIFL Lanxade
Wuster Gilles, DGAL, Expert national fruits et légumes

Personnel rattaché au groupe : Brismontier Eva, IE, INRA Avignon

Groupe « Vigne »

Gary Christian, DR, INRA Montpellier, EA Fonctionnement et conduite des systèmes de culture tropicaux et méditerranéens (Animateur du groupe)
Barbier Jean-Marc, IR, INRA Montpellier, EA SAD Innovation
Bernos Laurent, Chambre d'agriculture de la Gironde, Chef du service vigne et vin
Clément Christophe, Université de Reims
Constant Nicolas, AIVB Languedoc Roussillon
Delière Laurent, IE, INRA de Bordeaux, SPE, Santé végétale
Forget Dominique, IR, INRA Bordeaux, GAP Domaine expérimental viticole de Bordeaux
Grosman Jacques, DRAF SRPV Lyon, Expert DGAL Vigne
Molot Bernard, Institut français de la vigne et du vin
Rio Patrick, DR, INRA Montpellier, SAE2, Economie théorique et appliquée

Sauvage Didier, Chambre d'agriculture de Saône et Loire, Chef du service viticole
Sentenac Gilles, Institut français de la vigne et du vin

Personnel rattaché au groupe : Mézière Delphine, IE, INRA Montpellier

Groupe « Scénarios »

Butault Jean Pierre, DR, INRA Nancy, SAE2 Economie publique (Animateur du groupe)
Benoit Marc, DR, INRA Mirecourt, SAD Dynamiques de l'organisation spatiale des activités agricoles dans les
Blogowski Alain, SDQPV
Bouhsina Zouhair, IE, INRA Montpellier, SAE2 Marchés, organisations, institutions et stratégies d'acteurs
Carpentier Alain, DR, INRA Rennes, SAE2 Economie et sociologie rurales
Delame Nathalie, IE, INRA Grignon, SAE2 politique agricole et évolution de l'agriculture
Desbois Dominique, SCEES
Dupraz Pierre, CR, INRA Rennes, SAE2 Structures et marchés agricoles, ressources et territoires
Guichard Laurence, IR, INRA Grignon, EA Agronomie
Jacquet Florence, DR, INRA Grignon, SAE2 Economie publique territoires à enjeux environnementaux
Rio Patrick, DR, INRA Montpellier, SAE2, Economie théorique et appliquée
Ruas Jean François, MAP, Direction des affaires financières
Varchavsky Marc, Conseil national CERFrance, Responsable du développement de l'offre de service

Le groupe « Scénarios » a travaillé en étroite collaboration avec les animateurs des groupes « Productions ».

Personnel rattaché au groupe : Zardet Guillaume, IE, INRA Nancy

Groupe « Jeux d'acteurs »

Meynard Jean Marc, DR, INRA Grignon, SAD Chef du département Sciences pour l'action et le développement (Animateur du groupe)
Barbier Jean-Marc, IR, INRA Montpellier, EA SAD Innovation
Bubeuf Jean Paul, IR, INRA Corse, Service déconcentré d'appui à la recherche
Cerf Marianne, DR, INRA SAD Grignon, Sciences pour l'action et le développement : activités, produits, territoires
Guichard Laurence, IR, INRA Grignon, EA Agronomie
Lopez Ridaura Santiago, CR, SAD Supagro Montpellier Innovation et développement dans l'agriculture et l'agro-alimentaire
Reau Raymond, IE, INRA Grignon, EA Agronomie
Schmit Aurélie, Inra Grignon

Personnel rattaché au groupe : Halska Julien, IR, INRA Grignon

Groupe « Réseau »

Reau Raymond, IE, INRA Grignon, EA Agronomie (Animateur du groupe)
Boisset Kévin, MAP DGER
Boullet Adrien, APCA Paris, Expert grandes cultures
Boll Roger, AI, INRA Sophia Antipolis, SPE ALIMH[23] Réponses des organismes aux stress environnementaux
Cellier Vincent, INRA Dijon, Biologie et gestion des adventices
Cerf Marianne, DR, INRA SAD Grignon, Sciences pour l'action et le développement : activités, produits, territoires
Chanet Jean Pierre, IR, CEMAGREF Aubières, Ingénierie des systèmes d'information communicants agri-environnementaux

[23] ALIMH : Alimentation humaine

Compagnone Claude, ENESAD Dijon, Sociologue
Conteau Cédric, FRCIVAM Pays de la Loire, Le Mans
Coulon Thierry, ITV France, Bordeaux, Expert protection intégrée vigne
Descotes Arnaud, CIVC, Expert vigne
Faloya Vincent, IR, INRA Rennes, SPE Biologie des organismes et des populations appliquée à la protection des plantes
Félix Irène, Arvalis, Expert céréales
Jeannequin Benoit, IR, INRA SAD Alénya, Domaine expérimental horticole du Mas Blanc
Lusson Jean Marie, Reseau d'agriculture durable, CIVAM
Maumene Claude, Arvalis, Expert céréales
Munier-Jolain Nicolas, IR, INRA Dijon, EA SPE agronome gestion adventices en systèmes grandes cultures
Plenet Daniel, IR, INRA Avignon, EA SPE Plantes et systèmes de culture horticoles
Petit Marie Sophie, Chambre d'agriculture de Bourgogne, Expert Grandes cultures
Verjux Nathalie, Arvalis, Expert céréales
Veschambre Daniel, Ctifl, Chef du département légumes et technologie
Weissenberger Alain, SRPV Alsace, Expert insectes des grandes cultures et de la vigne, Colmar

Le groupe « Réseau » sera amené à consulter ponctuellement divers autres personnes :

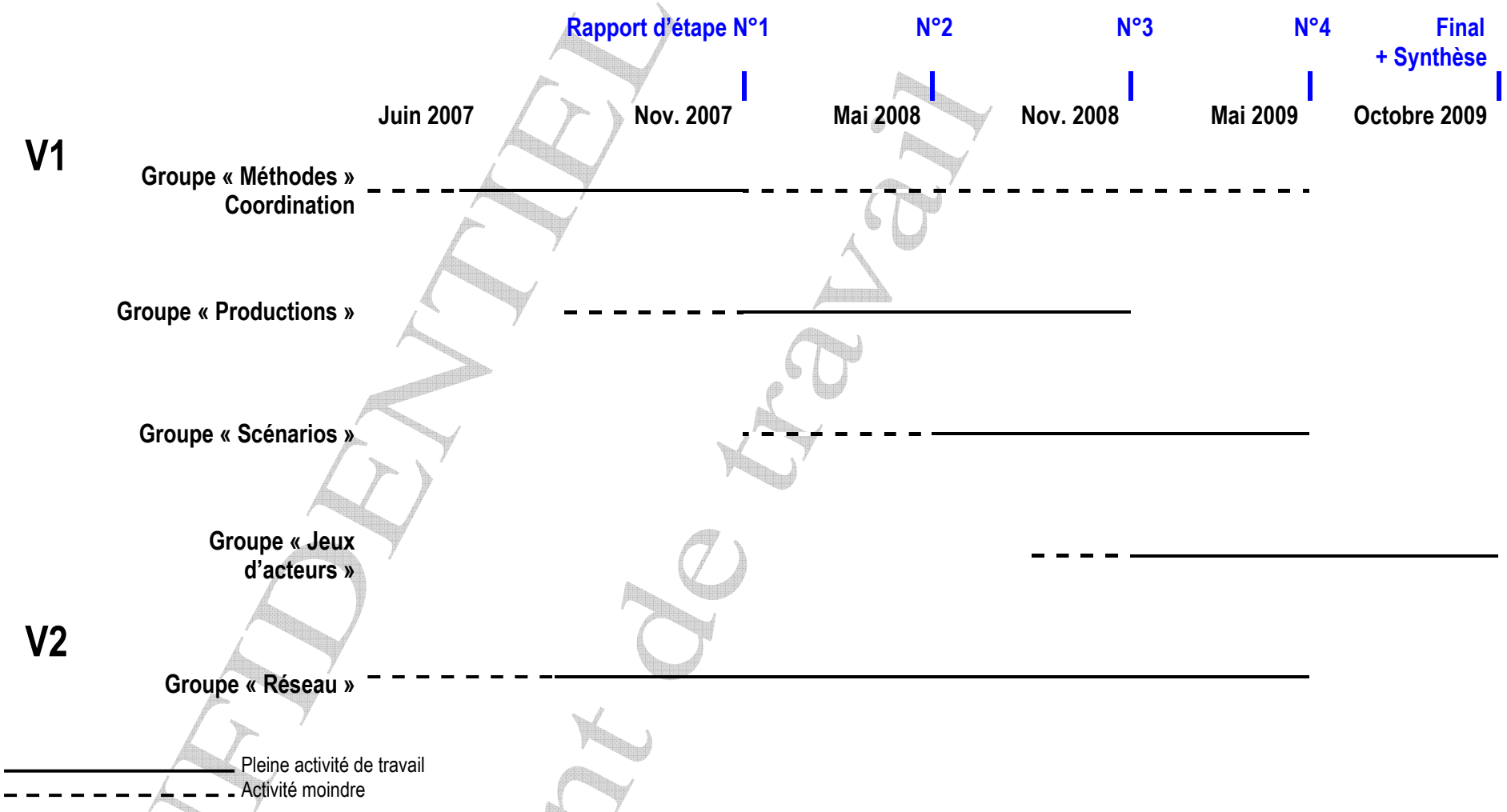
Arrouays Dominique, IR INRA Orléans, EA Infosol
Delval Philippe, ACTA
Jeuffroy Marie hélène, DR, INRA Grignon, EA Agronomie
Laborie C, APCA, Expert réseau ROSACE
Palazon R, Réseau élevage RECP
Paine Mark, CTIFL Australie
Vinatier J M, Observatoire OTPA
Voltz Marc, DR, INRA, EA Études des interactions sol - agro système - hydro système

Personnel rattaché au groupe : Fortino Gabriele, IE, INRA Grignon

Personnel rattaché au collège d'experts pour la logistique des réunions : Boissière Angélique, TR[24], INRA Rennes, Hervé Anne, secrétaire administrative, INRA Rennes

[24] TR : Technicien de recherche

7) REPARTITION DE L'ACTIVITE DES GROUPES D'EXPERTS TOUT AU LONG DE L'ETUDE



Le travail de chaque groupe d'experts n'est pas totalement indépendant et dépend de celui des autres groupes, ce qui nécessite un décalage dans le temps.

CONFIDENTIEL Document de travail

8) PROGRAMMATION GENERALE DES DIVERSES REUNION DE L'ETUDE

	2007			2008											2009				
	Rapport n°1			Rapport n°2					Rapport n°3							Rapport n°4				
	Oct.	Nov.	Déc.	Janv	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai
Comité de pilotage	23/10	16/11			14/02		30/04	26/05				23/09 PM			04/12	20/01		17/03	09/04	27/05
Comité d'orientation		22/11				13/03		06/05					30/10		17/12				08/04	
Réunions du collège d'experts																				
Séminaires plénier des experts				22/01					26/06											
Volet 1 Méthodes Coordination	08/10	20/11			20/02		29/04	29/05												
Groupe Grandes cultures				22/01		13/03	25/04		27/06			12/09	09/10 20/10 27/10							
Groupe arboriculture fruitière				22/01		27/03							07/10 10/10							
Groupe cultures légumières				22/01			03/04 30/04		26/06				06/10							
Groupe Vigne				22/01		10/03	22/04		02/06 26/06				22/10 23/10							
Groupe scénarios						28/03			26/06	03/07 Réu. restreinte		05/09		07/11		27/01		04/03 Réu. Restr.	01/04	
Groupe jeux d'acteur																				
Volet 2 Groupe Réseau		27/11	18/12	22/01		31/03		07/05	26/06			18/09		13/11		27/01		26/03	06/04	07/05

9) PROGRAMMATION DES DIVERSES REUNIONS (SUITE)

	2009				
					Rapport final + Synthèse
	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.
Comité de pilotage					
Comité d'orientation	10/06				
Réunions du collège d'experts					
Groupe « Réseau »	09/06				
Groupe jeux d'acteur					

10) TABLEAU A RENSEIGNER POUR MESURER LES PERFORMANCES ECONOMIQUES DE DIFFERENTES PRATIQUES

Paramètres	Pratiques						
	0. Conventionnel	1. Raisonné	2a. Protection intégrée	2b. Production intégrée	2b. Système de production intégrée	3. Agriculture biologique	4. Zéro pesticide
Description des pratiques, hors protection phytosanitaire							
Préparation du sol							
Date de semis							
Densité de semis							
Fertilisation							
Protection phytosanitaire							
Désherbage							
Mécanique (oui/non)							
Fréquence de 1 traitement chimique							
Fréquence de 2 traitements chimiques							
Régulateur de croissance							
Oui/non							
Insectes							
Fréquence de 1 traitement chimique							
Fréquence de 2 traitements chimiques							
Maladies							
Fréquence de 1 traitement chimique							
Fréquence de 2 traitements chimiques							
Fréquence de 3 traitements chimiques							
Temps de travail							
Durée requise pour le désherbage mécanique							
Durée requise un traitement (en moyenne/ha)							
Durée requise pour la surveillance							
Rendement							
Rendement moyen (R_{moy})							
Rendement maximum (R_{max})							
Rendement minimum (R_{min})							
Fréq. entre R_{min} et $R_{min}+(R_{moy}-R_{min})/2$							
Fréq. entre $R_{min}+(R_{moy}-R_{min})/2$ et R_{moy}							
Fréq. entre R_{moy} et $R_{moy}+(R_{max}-R_{moy})/2$							
Fréq. entre $R_{moy}+(R_{max}-R_{moy})/2$ et R_{max}							
Eléments financiers de la marge brute							
Prix du produit							
Prix 2006							
Prix 2007							
Coût des traitements (produits)							
Régulateur de croissance							
Herbicides							
Insectides							
Fongicides							
Autres							
Carburant							
Pour un traitement							
Pour le désherbage mécanique							
Pour le travail du sol							
Coût des engrais (produits)							
Coût des semences (produits)							

Ce tableau correspond au cas de grandes cultures et ne contient que les données « brutes » nécessaires aux calculs de marges.

11) FICHE D'INVENTAIRE DES DISPOSITIFS D'ETUDES DES SYSTEMES DE CULTURE ECONOMES EN PESTICIDES

Titre de l'étude :	Organisme pilote du dispositif Partenaires techniques Partenaires financiers	N° fiche
Dates de l'étude :		

Date de mise à jour de la fiche :

Contact :

Objectifs de l'étude (question initiale, objectifs, cahier des charges)

Echelle spatio-temporelle de travail

- ❑ itinéraire technique ☐
- ❑ système de culture ☐
- ❑ systèmes d'exploitation ☐
- ❑ bassin versant ☐
- ❑ autre ☐ Précisez :

Dispositif d'étude

Département - Petite région agricole : Type de sol :

Type de dispositif :

- ❑ Expérimentation en station ☐
- ❑ Expérimentation en parcelle agricole ☐
- ❑ Suivi d'exploitation ☐
- ❑ Enquête ☐

Nombre de répétitions :

Taille des parcelles :

Si dispositif pluriannuel : présence de chaque culture de la rotation chaque année : oui – non

Descriptif des systèmes étudiés au « champ »

S1 - Nom du système :

- Succession culturale :
- Objectifs :
- Contraintes :
- Règles et options stratégiques de conduite :

S2 - Nom du système :

- Succession culturale :
- Objectifs :
- Contraintes :
- Règles et options stratégiques de conduite :

S3 …

Niveaux de rupture
Quantification de la réduction des pesticides (objectif – réalisé)

Guide des niveaux de rupture étudiés		
	Grandes cultures, cultures légumières	**Arboriculture, viticulture**
Niveau 0	Pas de limitation de recours aux pesticides	
Niveau 1	Raisonnements des traitements sur la base de seuils, de modèles épidémiologiques, ou réduction de dose (RAI)	
Niveau 2a	RAI + méthodes prophylactiques et alternatives (MPA) pour **une** culture de la rotation	Confusion sexuelle ou piégeage massif ou lâchers auxiliaires ou régulation (1 technique unique limitant les risques « ravageurs »)
Niveau 2b	RAI + MPA pour **chacune** des cultures de la rotation	Variété résistante ou prophylaxie ou lutte biologique ou antagonistes (1 technique unique limitant les risques « maladies »)
Niveau 2c	RAI + MPA pour la rotation dans son ensemble (MPArot) – Adaptation de la rotation	Combinaison de techniques (Variété résistance partielle + prophylaxie + lutte biologique + régulation + ...)
Niveau 3	Suppression de tout traitement de synthèse (conversion bio)	
Niveau 4	Suppression de tout traitement de synthèse même ceux utilisés en bio	

Exprimer la réduction en % par rapport à une référence (moyenne sur la durée de l'étude).
Si les objectifs n'ont pas été formulés a priori, saisir « néant »
Bien préciser l'unité de mesure : QMA : Quantité de matière active en g/ha, IFT, Coût, Indicateur d'impact (type I_{pest}/I_{phy})

Nature du Système de référence :

	S1		S2		S3		
Niveau de rupture *Cf tableau guide*							
	Objectif	Réalisé (Moyenne)	Objectif	Réalisé (Moyenne)	Objectif	Réalisé (Moyenne)	Unité
Régulateurs	-100 %	-100 %					€/ha
Fongicides	néant	- 50%					IFT
Insecticides	néant	- 0%					QMA
Molluscicides	néant	-10 %					Nb trai
Herbicides	-50 %	-10 %					I-pest
Désinfection de sol	-100 %	-100 %					Nb trai
Tous pesticides	néant	-30 %					€/ha

Les valeurs en rouge sont données pour exemple : à remplacer par les données du dispositif.
Si plus de 3 systèmes, multiplier le tableau ci-dessus

Conception des systèmes

Comment les systèmes étudiés ont-ils été construits (expertise, modèles, co-conception avec agriculteur, …) ?

La construction des systèmes a-t-elle été réalisée dans le cadre

- ❑ d'un réseau Oui - Non
- ❑ d'un groupe ? Oui - Non

Le cas échéant, nature de ce(s) réseau(x) :

Les systèmes de culture sont-ils conçus en complémentarité d'ateliers d'élevage ? Oui - Non
Lesquels ?

Gestion du dispositif

- ❑ Les règles de décision sont elles explicitées : oui - non
  (le protocole précisant les règles de décision utilisées peut être joint en annexe)

- ❑ Qui explicite les règles de décision ?
  Un rédacteur principal ? ☐ Nom :
  Explicitation collective du corpus de règle ? ☐

- ❑ Qui prend les décisions au quotidien sur le terrain ? (explicitez)

- ❑ Le coût du dispositif a-t-il été évalué ? oui – non
  Si oui, coût estimatif du dispositif

  - Moyens humains affectés au dispositif (en ETP, jours/an, …)

Activités	Agriculteur	Technicien	Ingénieur
Définition du protocole, explicitation des règles de décision			
Mise en œuvre des techniques			
Suivi du dispositif (tour de plaine), prise de décision			
Observations et mesures			
Gestion, analyse des données			
Valorisation (rédaction de synthèses, d'articles, présentation aux visiteurs, …)			
Autre			

  - Coûts de fonctionnement, hors moyens humains (en €/an)

Nature des observations, mesures et données collectées sur le dispositif

- ❑ Suivi des maladies ☐
  Nature des maladies suivies :

- ❑ Suivi des ravageurs ☐
  Nature des ravageurs suivis :

- ❑ Suivi des mauvaises herbes ☐

- ❑ Qualité de l'eau de ruissellement ☐
  Commentaire :

- ❑ Qualité de l'eau de drainage ☐
  Commentaire :

- ❑ Qualité de l'air ☐
  Commentaire :

- ❑ Date des interventions ☐
- ❑ Outils utilisés ☐
- ❑ Intrants et doses appliquées ☐
- ❑ Justification des interventions ☐
- ❑ Temps nécessaire :
  Préparation des outils ☐
  Mise en œuvre au champ ☐
- ❑ Consommation énergétique (Fioul, …) ☐

Logiciel(s) utilisé(s) pour la gestion des données recueillies ?

Méthode d'évaluation des systèmes

Lister les critères utilisés pour réaliser **l'évaluation agronomique** des systèmes, puis les indicateurs utilisés pour l'**évaluation globale des performances au regard des objectifs assignés** aux systèmes de culture : indicateurs économiques, environnementaux, sociaux,…)

Evaluation agronomique

- ❑ Rendement moyen ☐ Fourchette mini-maxi des rendements ☐
- ❑ Indicateurs de qualité ☐ Autres critères d'évaluation :

Evaluation économique	**Echelle parcelle**	**Echelle exploitation**
❑ Produit	☐	
❑ Fourchette mini-maxi du produit	☐	
❑ Marge brute	☐	
❑ Fourchette mini-maxi de la marge brute	☐	
❑ Revenu brut (agrégations des marges brutes)		☐
❑ Fourchette mini-maxi du revenu brut		☐
❑ Indicateurs de qualité	☐	
❑ Temps de travail (y compris surveillance)	☐	☐
❑ Charges « mécanisation »	☐	☐
❑ Charges « phytosanitaires »	☐	☐
❑ Charges « engrais »	☐	☐
❑ Charges « semences »	☐	☐
❑ Autres critères d'évaluation :		

Evaluation environnementale	**Echelle parcelle**	**Echelle exploitation**	
❑ IFT	☐	☐	
❑ Nombre de passages de traitements	☐	☐	
❑ Quantité de Matière Active (QMA) appliquée	☐	☐	
❑ Mesure de qualité des eaux (concentration en pesticides)			
Ruissellement	☐	☐	
Drainage	☐	☐	
Bougies poreuses	☐	☐	
❑ Indicateur d'impact « Pesticides » (type Iphy)	☐	☐	Nature de l'indicateur :
❑ Indicateur de consommation énergétique	☐	☐	Nature de l'indicateur :
❑ Indicateur de bilan énergétique	☐	☐	Nature de l'indicateur :
❑ Indicateur d'émission de Gaz à Effet de Serre	☐	☐	Nature de l'indicateur :
❑ Indicateur d'impact « Eutrophisation »	☐	☐	Nature de l'indicateur :
❑ Indicateur d'impact « Biodiversité »	☐	☐	Nature de l'indicateur :
❑ Autres critères d'évaluation :			

Autres méthodes d'évaluation utilisées (indiquer les indicateurs accessibles) :

Principaux résultats (succinctement)

Valorisations des résultats (articles, rapports, formations, groupes de travail,…)

Citez toutes les moyens de valorisation du dispositif
Le cas échéant, mettez les références des publications

Développement du ou des systèmes de culture étudiés

Un ou plusieurs de ces systèmes de culture économes en pesticides a-t-il été conseillé, ou développé ?

- si oui, comment et par qui ?
- si non pourquoi ?

Questions/Problèmes rencontrés

Pour les dispositifs en cours, listez les questions que se posent les personnes impliquées dans le dispositif, les problèmes rencontrés.
Pour les dispositifs arrêtés, justifier l'arrêt du dispositif.

Quels conseils donnez-vous pour mener à bien un dispositif expérimental ECOPHYTO ?
Méthodes originales à recommander ou à éviter ?

Remarques

BIBLIOGRAPHIE

Aubertot J.N., J.M. Barbier, A. Carpentier, J.J. Gril, L. Guichard, P. Lucas, S. Savary, I. Savini, M. Voltz (éditeurs), 2005. *Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux*. Rapport d'expertise scientifique collective, INRA et Cemagref (France).

The Bichel Committee 1999 : Report from the Bichel Committee Organic Scenarios for Denmark MILJOMINISTERIET

The Bichel Committee 1999 : Report from the sub-committee on agriculture.

Mader P.; Fliessbach A.; Dubois D.; et al. The DOK experiment (Switzerland). Long-term field experiments in organic farming 41-58 2006

SUSCKLING D. et al, (1999). Ecological impact of three pest management systems in New Zealand apple orchards.

VERS DES SYSTEMES DE CULTURE ECONOMES EN PRODUITS PHYTOSANITAIRES

TOME I

RESUME

Ce tome du programme ECOPHYTO R&D rassemble les principes généraux des méthodes qui sont employées par les groupes d'experts d'une part, dans les différentes étapes de l'étude comparative technico-économique de la réduction des pesticides (volet 1) et d'autre part, le relevé des étapes de la configuration d'un réseau d'acquisition de données de références (volet 2).

Il décrit :

- Les niveaux de rupture envisagés en fonction des productions prises en compte (grandes cultures, arboriculture, vigne, cultures légumières),
- La liste d'indicateurs utilisables, selon les échelles spatiales (champ, exploitation, territoire),
- Les principales cultures modèles au sein de chaque type de production,
- Les méthodes d'évaluation économique des scénarios, ainsi que de spatialisation du résultat de leur application
- La liste des principales sources de données expérimentales nécessaires au calcul des indicateurs.

Les choix initiaux ont été précisés au fur et à mesure des travaux entrepris par les groupes d'experts, particulièrement en fonction de la disponibilité des sources de références.

Mots clés : scénarios, indicateurs, productions agricoles, niveaux de rupture, réseau, systèmes de culture, réduction de l'utilisation des pesticides

ABSTRACT

The first report of the program ECOPHYTO R & D brings together the general principles of methods that are employed by expert groups, first of all, in various stages of the comparative study : techno-economic status of pesticide reduction (part 1) and secondly, the noted stage of setting up a network of data acquisition references (part 2).

This volume describes :

- Levels considered as breaking in productions taken into account (crops, orchards, vineyards, vegetables crops),
- The list of indicators used, according to the spatial scales (field, farm, territory),
- The main crops models within each type of production,
- The methods of economic assessment of scenarios, as well as spatialization of the outcome of their application,
- The main sources of experimental data needed to calculate indicators.

The initial choices were specified as the work undertaken by expert groups, particularly depending on the availability of reference sources.

Keywords: scenarios, indicators, agricultural products, breaking levels, network, systems of cultivation, reduction of pesticide use

Etude pilotée par l'INRA. Mai 2009.