HAL
open science

# Comportement et usage des pesticides : pour des contrats environnementaux innovants (Coud'pouce), rapport final, programme Pesticides, APR 2011

Sophie Thoyer, Raphaële Préget, Laure Kuhfuss, Philippe Le Coent, François Gautier-Pelissier, Julie Subervie, Lisette L. Ibanez, Mathieu Desole, Mabel Tidball

## To cite this version:

Sophie Thoyer, Raphaële Préget, Laure Kuhfuss, Philippe Le Coent, François Gautier-Pelissier, et al.. Comportement et usage des pesticides : pour des contrats environnementaux innovants (Coud'pouce), rapport final, programme Pesticides, APR 2011. [Contrat] 2015. hal-02801901

**HAL Id: hal-02801901**

**https://hal.inrae.fr/hal-02801901v1**

Submitted on 5 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.

# COUD'POUCE

## COmportement et Usage Des pesticides : POUr des Contrats Environnementaux innovants

*Behaviour and Pesticide Use: towards innovative agri-environmental contracts*

Programme Evaluation et réduction des risques liés à l'utilisation des Pesticides
APR 2011 « Changer les pratiques agricoles pour préserver les services écosystémiques »
Rapport final- Septembre 2015

UMR LAMETA
2 place Viala, 34060 Montpellier

Sophie THOYER
thoyer@supagro.fr

Date : 26/09/2015

N° de contrat : 1073/2012
Date du contrat : 27/07/2012

**Action pilotée par le Ministère chargé du développement durable, avec l'appui financier de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du Plan Ecophyto**

# Rapport scientifique

# COUD'POUCE

# Comportement et usage des pesticides :

# pour des contrats environnementaux innovants

## Programme Evaluation et réduction des risques liés à l'utilisation des Pesticides

## APR 2011 « Changer les pratiques agricoles pour préserver les services écosystémiques »

**Responsable scientifique du projet : Sophie THOYER**

**Co-responsable : R. Préget**

***Co-auteurs du rapport: L. Kuhfuss, P. Le Coënt, F. Gautier-Pelissier, J. Subervie, L. Ibanez, M. Désolé, M. Tidball***

## *Table des matières*


Introduction ..... 6
1. **Axe 1 - Bilan des dispositifs pour inciter les agriculteurs à réduire leur utilisation de pesticides** ..... 7
1.1 Analyse des avantages et limites du dispositif MAET : une enquête nationale ..... 9
1.2 Evaluation de l'impact des MAET par la méthode des effets de traitement ..... 11
1.2.1 Contexte et problématique ..... 12
1.2.2 Méthode ..... 13
1.2.3 Données ..... 14
1.2.4 Résultats ..... 14
2. **Axe 2 : Designs innovants de contrats agro-environnementaux de réduction des pesticides** ..... 15
2.1 Introduction d'une dimension collective dans les contrats agroenvironnementaux 15
2.1.1 Un bonus conditionnel pour valoriser l'engagement collectif ..... 16
2.1.2 Etude par l'économie expérimentale d'un système de subvention à conditionnalité collective ..... 20
2.2 L'allocation de contrats agroenvironnementaux par appel à projets ..... 22
2.2.1 L'appel à projets de l'Agence de l'eau Artois Picardie : accompagnement d'une expérience pilote ..... 22
2.2.2 Dispositifs expérimentaux complémentaires pour améliorer la performance des enchères agro-environnementales ..... 27
3. **Axe 3 : Evolution des comportements et des pratiques phytosanitaires à l'échelle des territoires ruraux** ..... 28
3.1 Dispositif de gouvernance du changement socio-technique dans les aires d'alimentation de captage ..... 28
3.1.1 L'émergence et la mise sur agenda de la problématique "eau potable et pesticides'' ..... 30
3.1.2 Les conditions d'émergence et de diffusion d'une nouvelle "norme sociale locale'' à l'égard de l'usage des produits pesticides ? ..... 30
3.1.3 Préconisations en matière de "bonne gouvernance'' des projets de territoires d'AAC 32
3.2 L'agriculteur au sein d'un territoire : activation des normes ..... 34
3.2.1 Analyse du rôle des normes dans les décisions des agriculteurs de signer une MAE 35
3.2.2 Construire des mesures "coup de pouce": le rôle de l'information et du framing 40
3.2.2.1 Activer la norme sociale en laboratoire ..... 40
3.2.2.2 Comment activer la norme sociale en pratique ? Un exemple sur le maintien des pratiques économes en pesticide au-delà du contrat ..... 41
3.2.2.3 Activer la norme personnelle en laboratoire ..... 43
3.2.2.4 L'effet de l'objectif du programme et de sa formulation : une analyse empirique sur les contrats biodiversité ..... 44
4. **Conclusions, recommandations et développements futurs** ..... 46
4.1 Se doter d'outils pour l'évaluation des incitations au changement de pratiques ..... 46
4.2 Développer l'analyse du rôle des biais comportementaux ..... 47
4.3 Consolider des partenariats scientifiques et de transfert ..... 48

Publications liées au projet Coud'Pouce ..... 51
*Publications scientifiques parues* ..... *51*
*Publications scientifiques à paraître* ..... *51*
*Publications scientifiques prévues* ..... 51

## *Introduction*

Les principaux outils mobilisables pour lutter contre la pollution diffuse liée aux pesticides dans les aires d'alimentation de captage (AAC) et les bassins versants prioritaires sont les programmes d'action non agricoles et agricoles, ces derniers s'appuyant, entre autres, sur les mesures agroenvironnementales territorialisées (MAET), cofinancées par la Politique Agricole Commune (PAC) jusqu'en 2014, et les Mesures agroenvironnementales et climatiques (MAEC) dans la programmation 2014-2020 de la nouvelle PAC. Les analyses passées soulignent cependant la faible adoption des mesures agroenvironnementales de réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires. Des doutes ont été soulevés quant à leur réelle efficacité et à la durabilité des changements de pratiques qu'elles proposent, une fois le contrat terminé. De plus, de nombreux programmes d'action s'enlisent dans des situations conflictuelles dans lesquelles les agriculteurs se sentent stigmatisés.

Les évolutions de comportement en matière d'usage de pesticide peinent à s'installer et à se pérenniser. La réforme de la PAC pour la période 2014-2020, ainsi que les exigences de la Directive cadre sur l'eau (DCE) dont la première échéance pour l'atteinte du bon état des masses d'eaux est désormais dépassée (2015), renforcent le besoin de (i) se doter d'outils méthodologiques pour évaluer l'impact des contrats agro-environnementaux sur les pratiques des agriculteurs (ii) de mieux comprendre les freins et les leviers de l'action territoriale pour la réduction des pesticides (iii) de repenser les modèles d'intervention publique (en particulier les MAE).

Le projet est fondé sur l'économie comportementale tout en associant aussi la sociologie et le droit, et cherche à analyser comment les biais comportementaux et cognitifs peuvent limiter ou renforcer la portée des outils d'intervention publique destinés à inciter les agriculteurs à adopter des pratiques plus économes en pesticides. La compréhension fine des effets de comportement (mimétisme, norme sociale, action collective etc.) est mobilisée pour proposer des dispositifs innovants, visant à renforcer l'efficacité de l'action publique, à améliorer son acceptabilité et sa légitimité, et à mieux évaluer et communiquer sur ses effets.

Le projet Coud'Pouce est structuré autour de trois axes de travail :

- Le premier axe est un bilan des MAET de réduction des pesticides. Il développe deux approches : une enquête qualitative, recueillant les avis des agriculteurs et des animateurs/agents de l'Etat, sur les MAET existantes ; et une analyse quantitative des effets des MAET sur les changements de pratique des agriculteurs en reconstituant la situation contrefactuelle (quelles auraient été les pratiques en l'absence de contractualisation) par une méthode « d'expérience naturelle ».
- Le deuxième axe s'appuie sur ce bilan pour proposer des designs alternatifs de contrats agro-environnementaux susceptibles d'améliorer la contractualisation. Nous mobilisons trois types de méthodes : (i) une méthode de modélisation des choix, par une enquête de préférence déclarée, qui permet de mesurer l'intérêt des agriculteurs pour des dispositifs incitatifs renforçant l'engagement collectif (ii) l'économie expérimentale, en laboratoire avec des étudiants, pour tester l'efficacité générique de ces dispositifs (iii) une méthode

de recherche-action consistant à participer à la mise en place d'un dispositif innovant pilote pour suivre et évaluer l'efficacité de ce dispositif et proposer des améliorations.

- Le troisième axe élargit l'analyse à l'ensemble des acteurs impliqués dans la construction des programmes d'action sur les AAC : il s'appuie sur des études de cas contrastées d'AAC dans différentes régions en France pour identifier les conditions d'émergence d'une norme locale de pratiques moins utilisatrices de pesticides. Il cherche aussi à évaluer (dans le laboratoire et sur le terrain) comment des *nudges* verts peuvent avoir des effets de levier significatifs en renforçant l'efficacité du rôle de l'animation (par des actions de communication) dans l'appropriation des démarches de réduction des usages des produits phytosanitaires.

Le tableau 1 ci-dessous situe par rapport aux différents déterminants du comportement les trois axes de notre projet.

| **Motivations extrinsèques** | | **Motivations intrinsèques** | | | **Motivations sociales et Normes** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Incitations Désincitations | Réglementation | Habitudes | Convictions | Croyances | Informationnel | Reconnaissance sociale |
| ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| Modification de la contrainte de budget et de la fonction de profit | Modification de l'ensemble des choix | Aversion aux pertes, aversion aux changements | Altruisme, comportement proenvironne-mental | Biais d'optimisme et point de référence | Mimétisme | Conformisme, recherche de statut (positionnel) |
| Incitations économiques traditionnelles | | *Nudges* | | | | |
| **Axe 1 : Bilan des dispositifs existants** | | | | | | |
| **Axe 2 : Proposition de contrats innovants** | | | | | | |
| | | | **Axe 3 : Rôle des dynamiques collectives et territoriales** | | | |

*Tableau 1 : L'approche économie comportementale pour modifier durablement les pratiques agricoles d'usage des pesticides.*

Ce rapport est structuré en trois parties afin de présenter les résultats obtenus dans chacun des trois axes de recherche. Il se conclut par des recommandations pour l'élaboration des politiques publiques et pour l'accompagnement des projets d'action territoriale dans les aires d'alimentation de captage, ainsi que sur quelques pistes de développement futures. Les références présentées ainsi **[ nom, date]** sont des publications issues du projet et sont listées à la fin de ce document. La plupart des textes intégraux sont disponibles en annexe.

## 1. Axe 1 - Bilan des dispositifs pour inciter les agriculteurs à réduire leur utilisation de pesticides

Nos travaux concernant l'évaluation du dispositif MAET ont démarré dans un premier temps dans le cadre du projet POPSY, Programme ANR Systerra (ANR 08-STRA 12), puis ont été achevés dans le cadre du projet Coud'Pouce. Cette première étape de l'évaluation se base d'une part sur l'analyse du dispositif MAET sous l'angle de la théorie des contrats et des modèles principal-agent, et d'autre part sur des enquêtes menées en Eure et Loir auprès de 72

agriculteurs. Ces travaux ont fait l'objet de l'article « Les MAET pour l'enjeu eau : une fausse bonne idée ? » **[Kuhfuss, Jacquet, Préget, Thoyer 2012]**.

Trois innovations caractérisent le dispositif MAET (2007-2013) par rapport aux dispositifs antérieurs : le ciblage strict sur des zones prioritaires, la décentralisation de l'élaboration et de la mise en œuvre des mesures, et, pour les mesures de réduction d'intrants, la relative liberté laissée aux agriculteurs dans les moyens pour atteindre l'objectif de résultat attendu, formulé en niveau d'utilisation d'intrants (IFT : indicateur de fréquence de traitement), amenant certains à les qualifier de contrats à engagement de résultat.

Le ciblage sur des zones à enjeux prioritaires est le principale point positif des MAET : en visant des zones d'action prioritaire au sein de territoires à enjeu, il permet d'éviter l'effet 'saupoudrage' d'une dispersion des mesures sur l'ensemble du territoire national et d'augmenter l'impact environnemental en ne rendant éligibles que les agriculteurs installés sur les terrains les plus vulnérables. Cependant, l'insuffisance de l'incitation monétaire, son incapacité à compenser les risques induits, et l'absence d'incitations non monétaires à s'investir dans le dispositif ont abouti à des taux de contractualisation insuffisants pour atteindre les objectifs de qualité de l'eau sur les territoires d'Eure et Loir. Le dispositif restait ainsi en 2012 essentiellement une superposition d'efforts individuels dispersés dans ce département.

Notre analyse montre également que la décentralisation du dispositif MAET a été affaiblie par un manque de consensus sur les objectifs et la stratégie de mise en œuvre des MAET. La réalisation du diagnostic de territoire et l'établissement du projet agro-environnemental à l'échelle décentralisée, en constituant des occasions de communication et de concertation auprès des parties prenantes, sont susceptibles de clarifier les objectifs des MAET. Malgré cela, les agriculteurs du département d'Eure et Loir sont peu convaincus – et plus encore ceux qui n'ont pas souscrit de MAET – du rôle que peuvent avoir les MAET dans l'amélioration de la qualité de l'eau, et pensent dans l'ensemble que l'objectif premier des MAET est plutôt de faire évoluer leurs pratiques pour les mettre en conformité avec des objectifs d'usages d'intrants moins intensifs, ces objectifs étant beaucoup plus souvent associés aux engagements Ecophyto 2018 du Grenelle de l'Environnement (diminuer de 50% l'usage des pesticides en France à l'horizon 2018), qu'aux objectifs de la DCE (atteindre le bon état écologique des masses d'eau à l'horizon 2015), ou des exigences de potabilité de l'eau pour les captages.

Cette première analyse a dégagé plusieurs pistes de recherche qui ont par la suite été développées dans le cadre du projet Coud'Pouce : (i) cette perception des MAET, et des facteurs de contractualisation, est-elle partagée par l'ensemble des acteurs (agriculteurs et animateurs) du dispositif MAET à l'échelle nationale ? (ii) la formulation des objectifs des MAET comme un objectif de résultat en termes d'IFT n'induit-elle pas des effets d'aubaine importants ? et (iii), comment améliorer les taux de contractualisation ? Pour répondre à la première question, nous avons mis en œuvre une enquête nationale qui est présentée dans la section suivante (1.1). La question des effets d'aubaine est étudiée dans la deuxième partie de l'axe 1 (1.2), et finalement, l'amélioration des taux de contractualisation est abordée dans

l'axe 2 par l'étude de deux dispositifs innovants et l'axe 3 par l'évaluation d'incitations non économiques.

### *1.1 Analyse des avantages et limites du dispositif MAET : une enquête nationale*

Afin de réaliser un bilan du dispositif MAET sur la base des années écoulées (2007 – 2012) et de dégager des pistes d'évolution du dispositif, nous avons mené en 2013 une enquête via internet à l'échelle nationale. Cette enquête se compose de deux questionnaires :

- un questionnaire « animateurs », destiné avant tout aux animateurs ou opérateurs de MAET mais également étendu aux agents de l'Etat impliqués dans le dispositif MAET (DRAAF, DREAL, DDT, Agences de l'Eau).
- un questionnaire « agriculteurs », destiné aux agriculteurs éligibles aux MAET, qu'ils soient engagés ou non.

L'enquête a permis de collecter l'avis des parties prenantes sur les points forts et les limites du dispositif actuel et leurs propositions pour son évolution dans la perspective de l'élaboration des programmes de développement rural en France, pour la période 2014-2020.

Cette enquête nationale s'est appuyée sur l'enquête pilote que nous avions réalisée en 2012 avec la DRAAF du Languedoc-Roussillon. Cette initiative régionale a suscité l'intérêt du Bureau des Actions Territoriales et Agro-environnementales (BATA) du Ministère de l'Agriculture et nous avons obtenu son accord pour étendre cette enquête au niveau national via les DRAAF volontaires. Le projet a été présenté à Paris le 5 décembre 2012, en présence des responsables MAET des 21 DRAAF de la métropole.

Suite à une sollicitation de Solagro pour participer à une « Etude de faisabilité des Engagements Unitaires à IFT modifié », il a été convenu d'inclure des questions spécifiques sur la faisabilité du dispositif « MAET IFT substance active » dans le questionnaire « animateurs » et d'ajouter des questions plus ciblées sur l'IFT dans le questionnaire « agriculteurs » (cf. rapport final IFTSA).

L'enquête a été gérée à Montpellier Supagro par le biais d'internet avec le logiciel LimeSurvey. Toutefois, c'est le BATA qui a diffusé le 6 février 2013 les liens qui permettaient de répondre aux deux questionnaires à l'ensemble des DRAAF de la métropole. Les DRAAF intéressées par cette enquête les ont ensuite diffusés auprès des animateurs MAET qui eux même ont diffusé le lien internet du questionnaire agriculteurs aux agriculteurs éligibles de leurs territoires. L'enquête a été définitivement clôturée le 23 mai 2013.

Les deux questionnaires (animateurs et agriculteurs) sont anonymes. Ils combinent questions fermées permettant de faire ressortir des statistiques, et des questions ouvertes facilitant l'interprétation de ces chiffres. Le questionnaire « animateurs » est structuré en 4 parties permettant de recueillir l'avis du répondant sur : 1/ la stratégie générale des PAE et les critères d'évaluation, 2/ la conception des MAET, 3/ la gouvernance des PAE, 4/ des propositions de dispositifs innovants. 259 réponses ont été reçues dont 174 d'animateurs

(collectivités, chambres d'agriculture, autres) et 85 d'agents de l'Etat ou assimilés (DDTM, DREAL, Agence de l'Eau). Le questionnaire « agriculteurs » comporte des questions sur: 1/ les objectifs et bilan de la contractualisation 2/ les freins à la contractualisation, 3/ l'évolution des pratiques sur l'exploitation et 4/ l'impact des MAET sur le territoire. 763 réponses ont été reçues dont deux tiers d'agriculteurs engagés en MAET.

Les résultats de cette enquête ont notamment été analysés dans le cadre d'un stage **[mémoire A. Michaud, 2013]** et ont fait l'objet d'une synthèse qui a été diffusée par le BATA à l'ensemble des DRAAF **[Synthèse Enquête nationale et diaporama de présentation au BATA de juin 2013]**. De nombreux partenaires publics (Draaf, Ministère, Régions) nous ont demandé des extractions de cette base que nous avons fournies (avec l'exigence de voir cités les financeurs du projet Coud'Pouce si une publication en est tirée). Nous avons aussi fourni cette base aux bureaux d'étude Solagro et ASCA travaillant pour le Ministère et les régions sur des évaluations des MAET.

Cette étude, ni exhaustive (toutes les régions n'ont pas participé à l'enquête) ni complètement représentative de la diversité des systèmes de production de l'Hexagone, permet néanmoins de mieux mesurer la satisfaction des parties prenantes vis-à-vis du dispositif MAET et d'identifier leurs suggestions d'amélioration. Si les animateurs et les agents de l'Etat restent partagés sur la réussite du dispositif, les agriculteurs engagés en MAET se disent en revanche plutôt satisfaits. Ils soulignent que les MAET leur ont permis de mieux prendre conscience des enjeux environnementaux, de voir leur rôle dans la protection de l'environnement reconnu et d'accéder à des solutions techniques pour la protection de l'environnement (Figure 1). Ce sont les agriculteurs dans les territoires à enjeu eau et qui ont réduit leurs usages de produits phytosanitaires qui déclarent avoir effectué les changements les plus importants et qui semblent vouloir maintenir ces pratiques au-delà de la durée du contrat. En comparaison, les agriculteurs des territoires à enjeu biodiversité semblent avoir davantage une logique de maintien des pratiques qui ne pourrait se faire sans compensation financière.

*Figure 1 : Quelques résultats de l'enquête nationale « agriculteurs »*

Les pistes d'amélioration proposées sont :

- Elargir les critères d'éligibilité et d'extension des contrats pour éviter certaines distorsions dans l'accès à la contractualisation, préjudiciables à la logique de changement global des pratiques.
- Donner plus de marge de manœuvre et de flexibilité dans la construction des mesures aux opérateurs afin de mieux répondre aux spécificités du territoire et aux enjeux environnementaux spécifiques locaux.
- Mieux prendre en compte les systèmes de production. La majorité des animateurs et agents de l'Etat sont en faveur de la mise en place de MAET système qui éviterait de figer les pratiques à l'échelle de certaines parcelles.
- Promouvoir l'intégration des filières agricoles et des collectifs agricoles (coopératives etc.) dans le dispositif pour mieux accompagner les évolutions dans l'agro-fourniture et les marchés d'aval liés aux pratiques préconisées par les MAET.
- Améliorer le suivi et l'évaluation du dispositif afin de donner aux animateurs l'accès aux données et outils de suivi permettant de mieux comprendre l'impact économique et environnemental du dispositif sur leur territoire et de fournir un accompagnement des agriculteurs plus efficace.

Nous souhaitons cependant approfondir notre travail et le publier via un article de synthèse dans Notes et études socio-économique de la revue du Centre d'Etudes et de Prospectives du Ministère de l'Agriculture, et/ou éventuellement par une contribution à la section « Faits et Chiffres » de la revue *Economie Rurale*.

### *1.2 Evaluation de l'impact des MAET par la méthode des effets de traitement*

Nous avions prévu que l'évaluation des effets réels de la contractualisation (axe 1) et l'analyse des freins et des leviers pour la réussite des programmes d'action puissent être conduits sur des terrains contrastés, en Languedoc-Roussillon (principalement viticulture) et Poitou-Charentes (principalement polyculture-élevage). Après une rencontre préliminaire avec la cellule Re-Sources (avril 2013) qui coordonne les projets de reconquête de la qualité de l'eau en Poitou-Charentes, et un bilan approfondi des MAET dans cette région (qui a donné lieu à une restitution à la DRAAF-PC à Poitiers en juin 2013), nous avons décidé de nous recentrer sur des terrains plus proches de Montpellier, à la fois pour des raisons de coûts mais aussi parce que c'est la problématique nitrates qui a longtemps été prioritaire en Poitou-Charentes. Les AAC sur la problématique pesticide et les contractualisations de mesures phyto restent trop peu nombreuses en Poitou-Charentes pour nous permettre de faire un travail statistique satisfaisant. De plus, la collecte et saisie des données d'utilisation de produits phytosanitaires nécessaire à la mesure de l'impact des MAET en Languedoc-Roussillon s'est révélée beaucoup plus laborieuse que ce que nous avions anticipé du fait de l'absence de centralisation de ces données, et de leur manque d'homogénéité. Cette expérience nous a cependant permis de réfléchir aux manières de faciliter les futures évaluations des MAET sur

la base des données existantes. Une note méthodologique sur l'organisation du suivi et du recueil des données nécessaires à une estimation objective de l'efficacité des mesures incitatives sur le changement de pratiques, intitulée « Normaliser la collecte des données pour améliorer l'évaluation des MAE », est en cours de rédaction et sera diffusée auprès de nos partenaires animateurs, agents de l'Etat et des collectivités impliqués dans la mise en œuvre des MAET **[note méthodologique Kuhfuss, Subervie, 2015]**. Nous estimons en effet qu'un énorme travail d'analyse est conduit à travers les diagnostics territoriaux et individuels et qu'ils ne sont pas suffisamment exploités dans le cadre de la procédure de suivi et d'évaluation des dispositifs agro-environnementaux que le Ministère de l'agriculture souhaite mettre en place.

Nous avons donc décidé d'approfondir l'analyse menée sur l'impact des engagements de réduction de l'IFT-herbicide des viticulteurs du Languedoc-Roussillon en l'étendant sur une année supplémentaire plutôt qu'en l'étendant à l'analyse d'une autre région. En effet, lors d'une réunion de bilan avec l'ensemble des animateurs des Programmes d'action territoriale sur l'eau eau du Languedoc-Roussillon, ces derniers ont souligné que les résultats obtenus pour l'année 2011 pouvaient très vraisemblablement être spécifiques à cette année particulièrement pluvieuse. La comparaison de l'impact mesuré en 2011 avec celui de l'année 2012, au cours de laquelle la pression des mauvaises herbes était moindre, permet ainsi d'augmenter la portée des résultats obtenus. Cela a nécessité de compléter la base de données établie à partir des diagnostics individuels.

### *1.2.1 Contexte et problématique*

En Languedoc-Roussillon, 1,11 millions d'euros ont été attribués entre 2007 et 2012 au dispositif MAET pour l'amélioration de la qualité de l'eau sur les captages et bassins versants prioritaires. Il est donc important de pouvoir estimer les gains effectivement engendrés par ce dispositif pour pouvoir les comparer à ses coûts. L'effet additionnel (ou impact) du dispositif sur les agriculteurs participants est mesuré comme la différence entre les pratiques observées chez ces participants et les pratiques qui auraient été observées si ces mêmes agriculteurs n'avaient pas participé. La contractualisation de la MAET est donc un effet d'aubaine pur si elle rémunère des agriculteurs pour l'adoption (le maintien) de pratiques qu'ils auraient adoptées (maintenues) en l'absence de la MAET et elle n'engendre dans ce cas aucun effet additionnel sur les pratiques des participants et donc sur la qualité de l'environnement.

La mesure de l'impact des MAET sur les pratiques des agriculteurs nécessite de connaître le niveau de pratiques contrefactuel des agriculteurs engagés, c'est-à-dire les pratiques qu'ils auraient adoptées s'ils n'avaient pas contractualisé. Du fait de la participation volontaire des agriculteurs au dispositif, les caractéristiques et l'utilisation d'herbicides des non-participants diffèrent systématiquement de celles des participants. Il n'est donc pas possible d'estimer l'impact du dispositif en comparant directement les pratiques des participants à celles des non-participants car cela conduirait à une estimation biaisée de l'impact recherché (on parle alors de biais de sélection). Certaines méthodes micro-économétriques permettent d'annuler ce type de biais sous certaines hypothèses. En pratique, elles consistent à reconstituer un

groupe de contrôle valide, c'est-à-dire à identifier un groupe d'individus n'ayant pas participé au programme bien qu'ayant, compte tenu de leurs caractéristiques, une probabilité de participer au dispositif identique à celle des participants au moment du lancement du programme. C'est ce type de méthodes qui est mobilisé dans cette étude.

### *1.2.2 Méthode*

Dans certains cas (rares), l'évaluateur a la possibilité d'observer directement le groupe de contrôle nécessaire à l'identification de l'impact. On parle alors d'expérience naturelle, une situation où les chances pour un agriculteur de participer au dispositif sont aussi aléatoires qu'elles auraient pu l'être dans le cadre d'une expérimentation contrôlée[1]. Dans ce type de situations, des participants et des non-participants avec des chances identiques de participer au dispositif coexistent au cours d'une même période, pour une raison exogène à leurs pratiques agricoles. Le recours aux méthodes d'appariements, dont la mise en œuvre peut s'avérer laborieuse voire impossible, n'est donc plus nécessaire dans ce cas, et la simple comparaison du groupe des participants au groupe de contrôle directement observable (le groupe des non-participants) permet d'estimer l'impact du dispositif. C'est sur ce type d'expérience naturelle que repose l'analyse du dispositif MAET en Languedoc-Roussillon que nous avons menée.

En effet, nous avons pu exploiter une discontinuité temporelle dans la mise en œuvre du dispositif MAET : l'ouverture progressive des territoires sur lesquels sont proposées les MAET. Les agriculteurs situés sur certains territoires ouverts de manière anticipée (en 2010) ont pu contractualiser des MAET dès 2010, alors que ceux situés sur des territoires ouverts plus tardivement (en 2012) n'ont pu participer qu'à partir de 2012, pour des raisons indépendantes de leur volonté et donc exogènes à leurs pratiques agricoles d'un point de vue économétrique. Ainsi, nous comparons l'utilisation d'herbicides en 2011 de viticulteurs engagés depuis 2010 à celle des futurs engagés (2012) (Figure 2). De manière à connaître l'évolution de l'impact des MAET dans le temps, nous mesurons également cet impact en 2012. Afin de tester (partiellement) la validité de notre stratégie d'identification de l'impact recherché, nous comparons les caractéristiques observables en 2009 des individus engagés en MAET en 2010 à celles du groupe de contrôle, les individus engagés en 2012, via des *balancing tests*. Nous testons de plus la robustesse de notre estimation en mobilisant plusieurs estimateurs alternatifs (estimateurs de *matching*, avec appariement sur les caractéristiques observables, sur le score de propension et avec fonction de Kernel). Pour finir, nous réalisons un test de sensibilité (Rosenbaum, 2002). Les résultats de tests de robustesse et de sensibilité confirment la validité de notre stratégie d'identification.

[1] Dans une expérimentation contrôlée (ou expérience contrôlée), l'évaluateur répartit de manière aléatoire les individus dans deux groupes : le groupe participant au dispositif et le groupe non-participant.

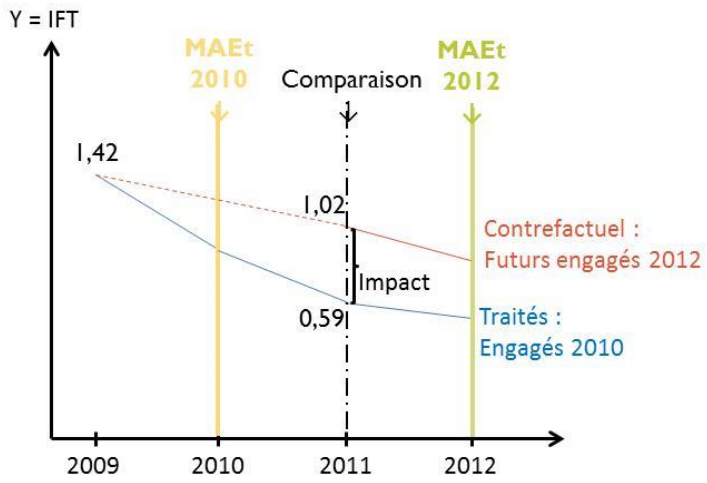


*Figure 2 : Stratégie utilisée pour identifier l'impact des MAET en 2011 sur les agriculteurs engagés en 2010 (les futurs-engagés, qui participent à partir de 2012, servent de groupe de contrôle).*

### *1.2.3 Données*

Les analyses reposent sur une base de données originale, construite en collectant les données d'utilisation d'herbicides figurant dans les « diagnostics d'exploitation » et les « bilans annuels MAET » réalisés par les animateurs des territoires à enjeu eau de la région. Nous avons ensuite apparié ces données aux données relatives aux viticulteurs et à leurs exploitations figurant dans le recensement agricole 2010. Certains viticulteurs participants au dispositif et pour lesquels il existe des diagnostics d'exploitation et/ou des bilans annuels n'ont pas pu être intégrés à la base de données pour plusieurs raisons : les documents manuscrits sont illisibles, ou encore, l'exploitation n'a pas pu être appariée au recensement agricole car il n'a pas été possible d'établir une correspondance sur la base du numéro SIRET. Notre échantillon est composé de 183 viticulteurs engagés en MAET de réduction de l'utilisation d'herbicides en 2010, 2011, 2012 ou 2013.

### *1.2.4 Résultats*

Nos estimations montrent que les MAET de réduction des herbicides ont permis une réduction de 0,5 points d'IFT en moyenne en 2011 sur 950 hectares de vigne contractualisés en 2010, en Languedoc-Roussillon. Ceci correspond à une réduction de 50% des quantités d'herbicides utilisées, par rapport à ce qui aurait été utilisé en l'absence de MAET. En 2012, cet impact est de 0,23 points d'IFT soit une réduction de 27% par rapport à ce qui aurait été utilisé en l'absence du dispositif. Cet impact, plus faible qu'en 2011, s'explique par une plus faible pression des mauvaises herbes en 2012 qu'en 2011, l'année 2012 ayant été moins pluvieuse que 2011. Ainsi, en 2012, les viticulteurs du groupe de contrôle ont réduit leur utilisation d'herbicides par rapport à 2011, tandis que les viticulteurs engagés dans une MAET se sont

maintenus au niveau stipulé par le cahier des charges. Pour cette raison, l'écart entre les deux groupes (c.-à-d. l'impact de la MAET) est plus fort en 2011 qu'en 2012.

D'autre part, l'analyse séparée des viticulteurs ayant choisi l'engagement le moins contraignant, l'arrêt des herbicides sur l'inter-rang uniquement, montre une réduction de 22% de l'IFT herbicides par rapport au niveau qui aurait été atteint en l'absence de la mesure en 2011, ce qui peut sembler faible aux regards des attentes des décideurs publics. Nos estimations montrent de plus que l'effet de la mesure est nul pour l'année 2012, c.-à-d. que cet engagement est associé à un fort effet d'aubaine. Autrement dit, les viticulteurs bénéficiaires de cet engagement auraient utilisé sensiblement la même quantité d'herbicides en l'absence de paiements cette année-là.

L'ensemble de nos analyses nous permettent de conclure que les MAET de réduction de l'utilisation d'herbicides par les viticulteurs en Languedoc-Roussillon ont effectivement un impact : elles permettent globalement de réduire l'utilisation d'herbicides, les moins contraignantes permettant d'éviter les pics de pollution pendant les années où la pression des mauvaises herbes est forte. Ces mesures moins contraignantes n'ont cependant pas d'effet additionnel au cours des années « faciles », au cours desquelles les effets d'aubaine sont forts **[Kuhfuss, Subervie, 2015]**.

Le bilan du dispositif MAET réalisé dans l'axe 1 a soulevé des pistes d'amélioration qui ont alimenté les propositions de dispositifs innovants de réduction des pesticides faites dans l'axe 2. Pour pallier aux faibles taux de participation et pour prendre en compte la préférence des agriculteurs pour une dynamique collective de contractualisation, deux façons d'introduire une dimension collective dans les contrats sont explorées en première partie de l'axe 2. Puis, les enchères agro-environnementales sont considérées en deuxième partie de l'axe 2, comme un mécanisme permettant d'augmenter l'adaptation des mesures aux spécificités de chaque exploitation, transférant le choix des pratiques mises en œuvre et du paiement demandé aux agriculteurs eux-mêmes.

## 2. Axe 2 : Designs innovants de contrats agro-environnementaux de réduction des pesticides

Comme annoncé dans le projet, nous avons dans ce deuxième axe évalué les effets de l'introduction d'une dimension collective dans les contrats agro-environnementaux (2.1) et exploré les systèmes d'allocation des contrats agro-environnementaux par appel à projets, dans lesquels les agriculteurs construisent eux même leur cahier des charges et le montant associé sur la base de leur consentement à recevoir (2.2).

### *2.1 Introduction d'une dimension collective dans les contrats agroenvironnementaux*

Pour évaluer l'impact de l'introduction d'une dimension collective dans les contrats agro-environnementaux nous avons d'abord conduit une enquête de choice modeling (2.1.1) puis mobilisé l'économie expérimentale (2.1.2).

### *2.1.1 Un bonus conditionnel pour valoriser l'engagement collectif*

Le Ministère de l'agriculture s'intéresse dans le cadre de la prochaine programmation de la PAC, aux formes de contrats 'collectifs'. Ce choix est motivé par un double constat. Le premier est qu'il est souvent nécessaire d'atteindre un niveau minimum de réduction des émissions diffuses pour constater une réelle amélioration de la qualité des eaux et des écosystèmes aquatiques (Dupraz et al., 2009). Le deuxième est que la dynamique de contractualisation peut être soumise à un phénomène de diffusion semblable à celui des innovations, les agriculteurs s'engageant plus facilement s'ils ont l'assurance que leurs voisins ou leurs pairs vont faire de même. Cet effet est documenté dans un certain nombre de cas d'études (Chen et al., 2009 ; Beharry-Borg et al., 2012) mais il est difficile à mesurer et à anticiper.

Nous avons donc étudié les préférences des viticulteurs du Languedoc-Roussillon pour des contrats innovants qui combinent un paiement individuel standard, et un paiement supplémentaire, appelé bonus final, versé à chaque viticulteur engagé à la fin de son contrat, si un seuil collectif de contractualisation a été atteint à l'échelle du territoire. L'objectif plus général est de tester ainsi un dispositif qui, pour diminuer le risque de sous-contribution au bien public « amélioration de la qualité environnementale », introduit une incitation monétaire conditionnelle à l'atteinte d'un objectif collectif. Ces travaux ont fait l'objet de deux publications récentes **[Kuhfuss, Préget et Thoyer, 2014 et Kuhfuss, Préget, Thoyer, Hanley. à paraître dans *European Review of Agricultural Economics*]**.

Pour mesurer l'intérêt et les préférences des agriculteurs pour ces contrats alliant incitation individuelle et collective, nous avons mené une enquête de *choice modeling* ou modélisation des choix. Cette méthode a été utilisée récemment pour mieux comprendre les éléments intervenant dans les choix de contrats agro-environnementaux : par exemple la durée du contrat, les conditions de rupture du contrat, ou la possibilité de choisir la localisation des parcelles engagées (Beharry-Borg et al., 2012 ; Ruto et Garrod, 2009 ; Espinosa-Goded et al., 2010 ; Christensen et al., 2011). Le *choice modeling* repose sur des modèles de choix discrets dont l'objectif est de comprendre les choix des individus. Dans notre cas, ces modèles permettent d'analyser quelles sont les caractéristiques, appelées attributs, des contrats agro-environnementaux qui influencent les probabilités de choix des viticulteurs parmi une gamme de contrats proposés. La figure 3 propose un exemple de carte de choix. Chaque viticulteur doit faire un choix parmi une des deux alternatives hypothétiques (mesure A ou mesure B) et le *statu quo*. Les mesures proposées diffèrent entre elles selon 5 attributs dont les niveaux varient d'une carte à l'autre.

L'originalité de notre enquête par rapport à la littérature existante est d'associer dans les cartes de choix une incitation individuelle, à savoir le montant de la mesure, qui est l'attribut

monétaire standard et qui permet de mesurer le consentement à recevoir des viticulteurs pour différentes modalités de contrat agro-environnemental, et une incitation collective à travers un bonus final conditionnel à un seuil minimal d'engagement collectif, également sous la forme d'un montant monétaire versé individuellement.

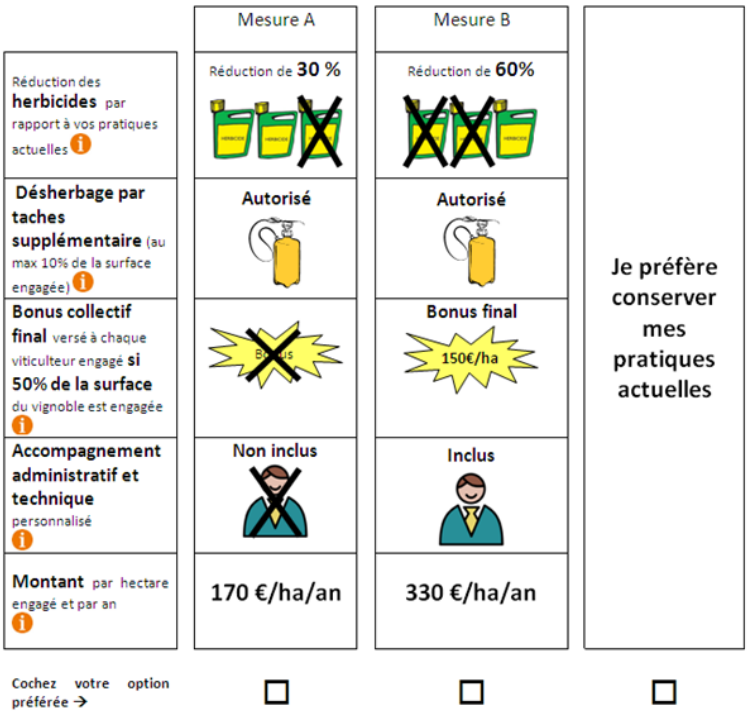


*Figure 3 : Exemple d'une carte de choix*

L'enquête - conduite par internet - a été montée durant l'été 2012 en partenariat avec les Chambres d'Agriculture Départementales de l'Aude, du Gard, de l'Hérault et des Pyrénées-Orientales. Dans le cadre de ce partenariat, les conseillers des chambres d'agriculture ont participé au choix et à la définition des attributs ainsi qu'à la construction et à la diffusion par internet du questionnaire d'enquête. Ils nous ont également aidés à organiser deux focus groups réunissant 5 viticulteurs chacun et une enquête pilote qui nous ont permis de valider notre questionnaire en face-à-face avant sa diffusion par internet. Les résultats obtenus reposent sur les réponses de 317 viticulteurs utilisateurs d'herbicides. Les premiers résultats de cette enquête ont fait l'objet d'un séminaire de restitution auprès des Chambres d'Agriculture Départementales le 8 octobre 2012.

Deux principaux résultats ressortent de nos analyses **[Kuhfuss, Préget, Thoyer, 2014]**.

Premièrement, les résultats des estimations montrent avec robustesse que les viticulteurs du Languedoc-Roussillon ont une forte préférence pour des contrats avec bonus collectif. Le poids accordé à cet attribut par la majorité des répondants souligne l'intérêt de développer des instruments susceptibles de favoriser une véritable dynamique de territoire. En effet, les viticulteurs sont prêts en moyenne à voir le montant de la mesure réduit de 178,12€/ha/an pour bénéficier de cet attribut. Cela correspond à une valorisation moyenne presque 6 fois

supérieure au montant du bonus qui est pourtant conditionnel, donc incertain. Cela montre, selon nous, une forte préférence pour des mesures qui incluent une dimension collective. Cela peut se comprendre par le souhait des viticulteurs de ne pas être isolé dans cette démarche de réduction des herbicides qui de toute façon ne peut avoir de retombée significative sur la qualité de l'eau que si cette démarche est également adoptée par la majorité des viticulteurs. Or, il apparait que les viticulteurs sont dans l'ensemble plutôt optimistes sur l'effet d'entraînement que peut avoir l'instauration d'un bonus final conditionnel sur un territoire. En effet, tous les viticulteurs qui s'engagent dans la démarche ont intérêt à inciter d'autres viticulteurs à contractualiser et à leur enseigner leur technique de désherbage alternatif, renforçant ainsi l'efficacité des actions d'animation et de formation existantes. L'attribut bonus collectif peut aussi être un moyen de favoriser l'émergence d'une nouvelle norme sociale de moindre usage des herbicides, susceptible d'influencer graduellement le comportement des viticulteurs les plus sceptiques. En outre, le seuil considéré dans notre enquête (50% des surfaces du vignoble du territoire) est plutôt ambitieux. Pourtant, 68% des répondants pensent que cet objectif est tout à fait réalisable.

Deuxièmement, le modèle à classes latentes montre une forte hétérogénéité des préférences des viticulteurs en matière de contrat agro-environnemental. Il est donc important lors d'un montage de projet agro-environnemental de tenir compte des différentes catégories de viticulteurs. Pour cela, il peut s'avérer indispensable de combiner différents types d'instruments afin de toucher toutes les catégories de viticulteurs. Nous avons mis en évidence 3 classes de viticulteurs (en moyenne, un tiers d'agriculteur dans chaque classe). Les viticulteurs de la classe 1 (les « convaincus ») ont déjà fait des efforts pour rationaliser leur usage d'herbicides, mais sont prêts à aller plus loin si une véritable dynamique collective se met en place. Ce sont eux qui valorisent le plus le bonus collectif et qui sont les plus optimistes quant à l'atteinte du seuil déclenchant le bonus. Les viticulteurs de la classe 2 (les « à convaincre ») apparaissent volontaires pour changer leur pratique et sensibles aux MAE, mais ont davantage besoin d'être accompagnés et soutenus que les précédents. Enfin, la classe 3 (les « irréductibles ») réunit les plus gros utilisateurs d'herbicides, qui préfèrent ne pas être contraints sur leur utilisation d'herbicides, même lorsqu'on leur propose des montants très élevés, supérieurs parfois aux marges brutes par hectare qu'ils peuvent espérer réaliser. Il apparaît donc que seule une réglementation plus stricte les conduira à modifier leurs pratiques, et c'est probablement ce qu'ils anticipent : 85% des répondants pensent que la règlementation sur les herbicides va être de plus en plus contraignante.

Les résultats du modèle logit à classes latentes nous permettent également de simuler la probabilité d'adoption d'une mesure fictive avec ou sans bonus pour chacune des classes. Ainsi la figure 4 simule la probabilité d'adoption, que nous assimilons ici à un taux d'adoption, d'une mesure de réduction de 60 % des herbicides, avec un désherbage par tache autorisé et sans accompagnement, pour différents montants.

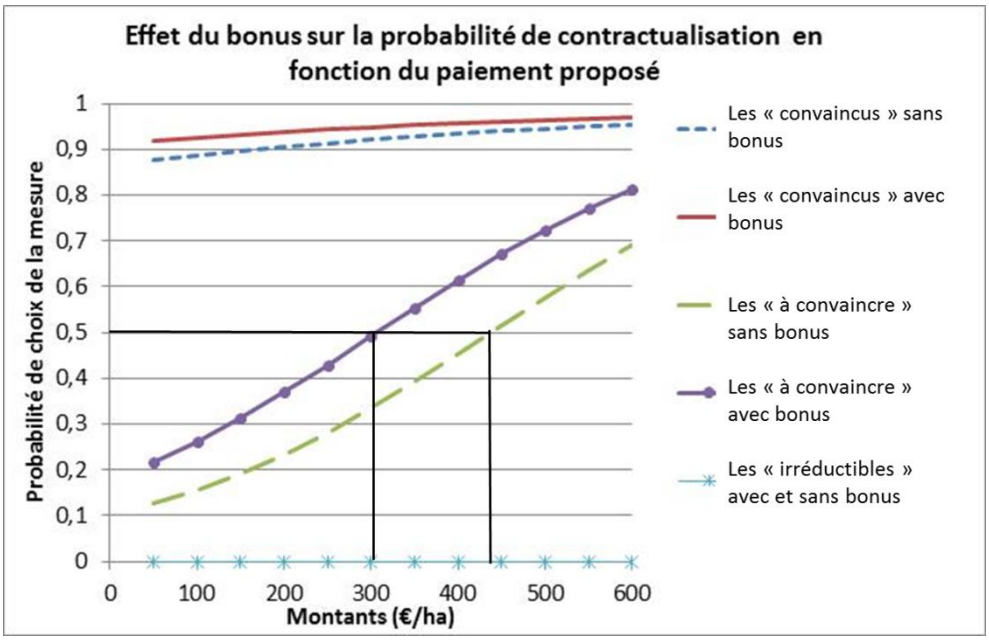


*Figure 4 : Probabilité d'adoption d'une mesure de réduction de 60 % des herbicides*

Si l'on suppose que les viticulteurs sont répartis sur les 3 classes comme dans notre échantillon (36 %, 32% et 32% respectivement pour les classes 1, 2 et 3), que tous les viticulteurs possèdent le même nombre d'hectares et que lorsqu'ils s'engagent dans une mesure, ils engagent toute la surface de leur vignoble, alors le montant minimal pour que le seuil de 50 % déclenchant le bonus soit dépassé est de 321 €/ha/an. Pour ce montant, dans le cas d'une mesure avec bonus, 95 % des viticulteurs de la classe 1 s'engagent, 52 % de la classe 2 et aucun de la classe 3. L'IFT moyen passerait alors de 1,12 à 0,81 ce qui représente une baisse de 28 %. L'IFT ne diminuerait pas tout à fait de 30 % (ce qui correspondrait à une réduction de 60 % des herbicides sur la moitié du territoire), car ce sont surtout les viticulteurs qui ont déjà un IFT plus faible (classe 1) qui s'engageraient dans cette mesure. Sans bonus, il faudrait que la mesure soit payée 441 €/ha/an pour atteindre un taux d'adoption de 50 %, ce qui est bien supérieur aux 321 €/ha/an de la mesure avec bonus même si l'on tient compte du coût du bonus qui ne représente que 30 €/ha/an supplémentaires.

Dans ce cas de figure, pour une amélioration environnementale identique, l'introduction d'un bonus permet de réduire le budget de plus de 20 %.

Dans le second article **[Kuhfuss, Préget, Thoyer et Hanley, à paraître]** nous confirmons l'impact positif du bonus sur la probabilité des agriculteurs de s'engager dans un contrat en estimant de nouveaux modèles (modèles *mixed logit*) qui tiennent compte de l'hétérogénéité des préférences des agriculteurs. Toutefois, la principale contribution de cet article est l'analyse de l'effet du bonus collectif sur la surface engagée par les personnes interrogées quand elles choisissent un contrat. En effet, l'enquête de *choice modelling* incluait une question supplémentaire sur la surface que le répondant serait prêt à engager dans le contrat sélectionné.

L'analyse de cette variable nous a conduit à considérer des modèles économétriques de décision à deux étapes : d'abord la décision de s'engager ou pas dans une mesure et ensuite le choix de la surface lorsqu'un contrat est choisi. Néanmoins, les données de surface collectées dans cette enquête présentent plusieurs spécificités complexifiant l'analyse. Premièrement, nous avons des données de panel, car chaque personne interrogée fait face à 6 cartes de choix. Deuxièmement, un biais de sélection potentiel doit être pris en compte puisque la surface est observée seulement si un contrat est choisi. Troisièmement, l'équation de sélection ne peut pas être estimée avec un modèle probit comme cela est généralement le cas, mais doit être spécifiée comme un modèle *mixed logit*. En effet, les répondants ont d'abord choisi une alternative parmi deux contrats hypothétiques et un *statu quo*.

Nous parvenons cependant à montrer que le bonus conditionnel encourage des agriculteurs à engager une plus grande proportion de leur vignoble dans le contrat agro-environnemental. L'importance de ce résultat repose sur le fait que la surface supplémentaire engagée va au-delà de l'impact financier direct en raison d'un paiement attendu plus important (le bonus). En effet nous montrons, par des simulations, que la surface engagée dans un contrat avec un bonus collectif est plus grande que la surface qui aurait été engagée si le montant du bonus avait été payé sans aucune condition collective.

Nous démontrons donc que, pour un budget donné, le bonus conditionnel est un outil efficace pour accroitre la surface totale engagée, puisqu'il augmente à la fois la participation des agriculteurs et la surface engagée par chaque participant. Ces résultats ouvrent ainsi des perspectives pour développer des MAE plus coût-efficaces en utilisant d'avantage des modes de paiement intégrant une dimension collective.

#### *2.1.2 Etude par l'économie expérimentale d'un système de subvention à conditionnalité collective*

Les résultats positifs du bonus collectif, mis en évidence dans le cadre du *choice modeling*, ont conduit à approfondir l'étude des systèmes de subvention collectifs. Nous avons notamment vérifié que les résultats obtenus avec les viticulteurs du Languedoc Roussillon, sont confirmés par une analyse portant sur un autre type de population. De plus, nous avons approfondi l'analyse des mécanismes qui peuvent expliquer les performances de ce système.

L'économie expérimentale a été choisie pour la conduite de cet approfondissement, car elle permet *i*) aux individus qui participent de prendre des décisions qui impliquent des rémunérations financières réelles et non pas uniquement de déclarer des intentions et *ii*) d'accroitre la validité interne des résultats en garantissant le contrôle d'un grand nombre de facteurs et donc d'étudier spécifiquement l'impact d'un mécanisme toutes choses étant égales par ailleurs.

L'adoption d'une pratique agricole permettant de limiter la pollution de l'eau par les pesticides s'apparente au choix d'un individu décidant ou non de contribuer à la production d'un bien public. En effet, cette adoption conduit à des coûts individuels privés de mise en œuvre de cette pratique alors que les bénéfices sont partagés par l'ensemble de la

communauté. Par ailleurs les effets de seuils sont fréquents pour les problèmes environnementaux (Muradian, 2001). Dans le cas de l'eau potable, il est nécessaire que l'adoption de pratiques agricoles moins utilisatrices de pesticides atteigne un seuil minimal pour que les normes de qualité soient respectées et que le captage puisse être préservé. L'expérience que nous avons réalisée reproduit cette problématique tout en la « décontextualisant » : elle utilise des protocoles classiques de jeu de contribution à un bien public avec effet de seuil (*e.g.* Ledyard, 1995 pour une revue de littérature ; Isaac et al, 1989).

Dans le cas d'un bien public avec seuil, les prédictions selon la théorie des jeux sont que deux types d'équilibre existent : un équilibre où personne ne contribue au bien public et une multiplicité d'équilibre où la somme des contributions des participants atteint exactement le seuil de production du bien public. Dans le monde réel, il est rare que les individus réussissent seuls à se coordonner pour atteindre les seuils environnementaux. C'est également le cas dans un contexte expérimental lorsque le taux de retour du bien public est faible (Croson et Marks, 2000). Nous avons donc souhaité comparer l'effet de deux mécanismes de subvention ayant pour objectif d'améliorer la production d'un bien public avec effet de seuil : un mécanisme de subvention des contributions au bien public qui s'apparente au système de MAE actuel et un mécanisme de subvention conditionnel à l'atteinte d'un seuil collectif de contributions au bien public, que l'on nommera subvention à conditionnalité collective. Cette subvention à conditionnalité collective s'apparente au bonus conditionnel présenté dans la section 2.1.1 précédente mais c'est l'ensemble de la subvention qui est conditionnée à un seuil d'adhésion et non pas seulement un bonus. Notre hypothèse est que les deux types de subventions (inconditionnelle et conditionnelle) permettent d'assurer une augmentation de la production de bien public mais que la subvention à conditionnalité collective permet de le faire avec une meilleure efficience, c'est-à-dire en augmentant l'ensemble des gains des joueurs.

L'expérience a été menée en 2013-1014 au Laboratoire d'Economie Expérimentale de Montpellier (LEEM) avec 220 étudiants. Les participants ont eu à prendre des décisions de contributions à un bien public avec effet de seuil dans différents contextes : absence de subventions, subvention des contributions individuelles au bien public et subvention individuelle à conditionnalité collective. Les premiers résultats de cette expérience ont été publiés dans *Economics Bulletin* **[Le Coent, Préget, Thoyer, 2014]**.

Les expériences mettent en évidence l'effet positif de la subvention conditionnelle sur les contributions au bien public et sur l'efficience de la dépense publique par rapport à un système de subvention classique. Une analyse plus fine des données individuelles est en cours de valorisation **[Le Coent, Préget, Thoyer, 2015]** et permet d'identifier l'importance des premières phases de mise en œuvre d'une subvention conditionnelle pour sa réussite ainsi que la nécessité de tenir compte de l'aversion aux risques des agents.

Il était initialement prévu de conduire des expériences sur le terrain avec des agriculteurs pour confirmer la validité externe de ces résultats. Toutefois, il s'est avéré difficile de motiver les agriculteurs à participer à ce type d'expérience. Ainsi, étant donné les temps impartis pour la finalisation du projet, il a été décidé d'abandonner cette activité.

### *2.2 L'allocation de contrats agroenvironnementaux par appel à projets*

L'enchère est un mécanisme d'allocation particulièrement intéressant en asymétrie d'information pour inciter les participants à révéler leur consentement à payer pour un bien. Ainsi, cela peut être un outil pertinent pour allouer les contrats agro-environnementaux dans des contextes de fortes asymétries d'information, lorsque le décideur public a du mal à évaluer les coûts réels de mise en œuvre supporté par l'agriculteur lorsqu'il adopte le cahier des charges préconisé par le contrat agro-environnemental. Aux États-Unis, 80 % des paiements agro-environnementaux sont attribués ainsi depuis le début des années 80. En France la première expérience d'enchère agro-environnementale est très récente : elle a été lancée par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie en 2010 avec l'appel à projets pour la création et l'entretien de couverts herbacés. Nous avons donc entrepris d'accompagner et d'analyser cette expérience pilote.

La littérature sur la théorie des enchères est particulièrement riche et propose une modélisation mathématique très rigoureuse de ces mécanismes de vente, fondée sur la théorie des jeux, à partir d'hypothèses fortes sur le comportement rationnel des agents en interaction. Cependant, les enchères agro-environnementales sont très rarement analysées en mobilisant la théorie des enchères car elle atteint vite ses limites lorsqu'il s'agit d'étudier des spécificités originales, loin des modèles génériques et simplifiés que l'on peut résoudre analytiquement. Dans la littérature économique, l'analyse des enchères agro-environnementales repose davantage sur la théorie de la décision (Latacz-Lohman et Van der Hamsvoort, 1997 ; Glebe, 2008) mais aussi sur l'étude de premières expériences (Stoneham et al., 2003; Claassen et al., 2008), de simulations et d'expériences de laboratoires (Latacz-Lohman et Schilizzi, 2005). L'expérience réelle menée sur le terrain par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie nous offre ainsi l'opportunité d'étudier ce type de mode d'allocation avec des agriculteurs français (2.2.1) mais nous avons également mobilisé l'outil expérimental pour étudier ce mode d'allocation original (2.2.2).

#### *2.2.1 L'appel à projets de l'Agence de l'eau Artois Picardie : accompagnement d'une expérience pilote*

Dans le cadre de l'enchère agro-environnementale Artois-Picardie, dont l'objectif est la création de prairies pour la protection des ressources en eau, chaque agriculteur peut déposer un dossier de candidature dans lequel il propose une ou plusieurs parcelles de son exploitation pour une conversion en prairie. Il doit également préciser un cahier des charges correspondant aux pratiques qu'il s'engage à adopter sur les prairies créées. Enfin, chaque agriculteur détermine lui-même le montant qu'il souhaite recevoir par hectare et par an pour adopter le cahier des charges qu'il propose. Le mécanisme d'enchère repose sur une sélection des meilleures offres par l'Agence, c'est-à-dire celles proposant le plus de « bénéfices environnementaux » au moindre coût, jusqu'à épuisement du budget de l'Agence. Contrairement aux MAET, tous les dossiers ne sont donc pas retenus, et c'est cette mise en concurrence des participants qui doit en théorie les inciter à demander un paiement qui se

rapproche de leur consentement à recevoir et ainsi à réduire la surcompensation. La figure 5 reproduit l'information diffusée par l'Agence de l'Eau Artois Picardie pour faire connaitre cet appel à projets qui faisait partie d'un programme d'action plus vaste Eau et Agriculture.

Notre première analyse du cas de l'enchère Artois-Picardie approfondit deux points : l'information diffusée aux participants et la notation utilisée pour la sélection des offres, qui influencent en théorie la stratégie d'enchère des participants et l'efficience du mécanisme. Ce travail se base sur l'analyse des offres reçues par l'Agence de l'eau en 2010 et 2011 et sur quelques entretiens auprès d'agents qui ont mis en place les premiers appels à projets et quelques agriculteurs qui y ont participé. Les premiers résultats montrent que trop d'information a été révélée aux agriculteurs sur les critères de sélection des offres et que la rente informationnelle des agriculteurs a donc été importante. Ils montrent également que le système de sélection des offres n'était pas suffisamment discriminant. Dans le cadre de notre partenariat avec l'Agence de l'Eau, nous avons pu lui formuler des recommandations afin d'améliorer ces deux points **[Kuhfuss, Menu, Preget et Thoyer, 2012]**. Ainsi, le fonctionnement de l'appel à projets a été modifié à partir de 2012, et nous avons pu observer en conditions réelles l'effet de ces modifications sur la performance de l'enchère. Malheureusement, les conclusions que nous pouvons tirer de cette expérience naturelle sont limitées. D'une part, la comparaison directe des indicateurs de performance des 5 sessions d'enchères (2010 à 2014) est délicate, car de nombreux facteurs contextuels peuvent les avoir influencés (conjoncture des prix, autres mesures proposées par ailleurs, …). D'autre part, les dernières sessions d'enchère ont suscité très peu d'offres. Le déclin du nombre de participants s'explique probablement par le fait que la plupart des agriculteurs intéressés ont participé aux premiers appels d'offres et il s'avère que les agriculteurs non retenus n'ont pas resoumis d'offres les années suivantes. C'est donc sur ce constat regrettable pour l'Agence de l'eau que nous avons travaillé par la suite, notamment par des entretiens individuels avec les participants qui n'ont pas été retenus.

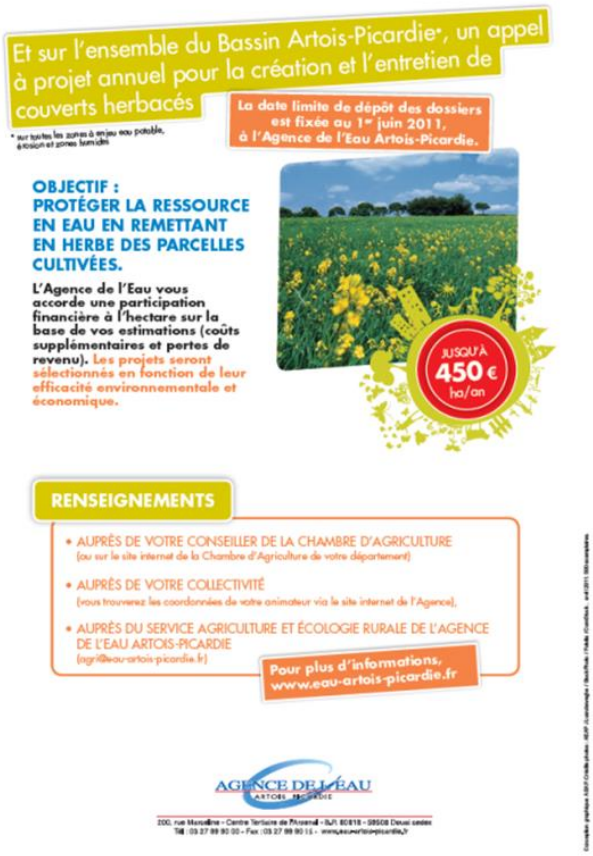


*Figure 5 : Une partie de la plaquette informative de l'Agence de l'Eau Artois Picardie*

La participation des agriculteurs est indispensable pour atteindre l'objectif du mécanisme qui est à terme d'obtenir une amélioration de la qualité environnementale. Etudier la participation des agriculteurs est donc un enjeu essentiel d'un mécanisme volontaire. De plus, une faible participation réduit l'efficacité d'une enchère essentiellement basée sur la mise en concurrence des agriculteurs.

La faible participation des agriculteurs aux appels à projets peut être due à une mauvaise perception de ce mécanisme. En effet, la mise en concurrence des participants est en rupture avec la façon d'attribuer les contrats agro-environnementaux, ce qui peut poser des problèmes d'acceptabilité. Afin d'étudier les opinions des agriculteurs sur les appels à projets, une enquête en face à face a été effectuée en 2014, auprès des participants aux appels à projets. Elle rassemble des données sur 48 répondants (Figure 6), parmi les 79 participants aux appels à projets, entre 2010 et 2013 **[rapport de stage M. Kessler 2014]**.

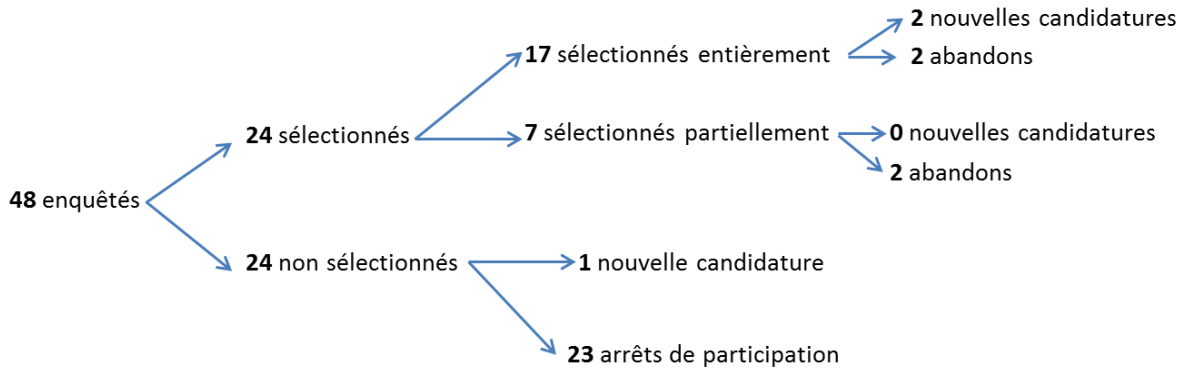


*Figure 6 : Description de notre échantillon*

Les appels à projets semblent avoir attiré les individus qui ont une surface agricole utilisée plus importante que la moyenne des départements et des communes où ils habitent. Les appels à projets ont donc plutôt intéressé les agriculteurs qui ont de grandes exploitations agricoles. En outre, l'enquête révèle que plus la taille de la surface agricole est élevée, plus les individus s'avèrent favorables aux appels à projets. Cela peut s'expliquer en partie par le fait qu'ils ont plus de parcelles disponibles et donc plus de flexibilité dans le choix de celles qu'ils vont proposer.

L'enquête comporte 5 parties :

1. Découverte des appels à projets (partie A) : cette partie regroupe des questions sur la participation et la compréhension initiale de ce mécanisme par les participants.
2. Montage du dossier (partie B) : il s'agit de questions sur les motivations de participation des agriculteurs et sur la manière dont ils ont défini leur projet et déterminé le montant demandé.
3. Résultats de la première candidature (partie C) : cette partie comprend des questions sur le ressenti des participants selon que leur offre a été ou non retenue et sur leur intention ou non de participer les prochaines années.
4. Opinions générales des agriculteurs (partie D) : il s'agit de mieux connaitre, d'une part, l'opinion personnelle des participants sur le mécanisme des enchères et son utilisation pour l'attribution de contrats agro-environnementaux et, d'autre part, la perception que peuvent en avoir les agriculteurs en général.
5. Renseignements sur l'agriculteur et son exploitation (partie E)

Etant donné que l'enquête porte uniquement sur les individus qui ont participé aux appels à projets, il n'était pas possible de déterminer les facteurs qui influencent la participation en comparant ceux qui ont candidaté et ceux qui ne l'ont pas fait. Toutefois, l'enquête permet d'avoir un retour d'expérience des participants aux appels à projets et notamment de mieux connaitre leur perception de ce mécanisme d'allocation des contrats. En outre, certaines questions recueillent l'opinion des participants sur le faible taux de participation, ce qui permet d'apporter des éléments de réponses sur ce constat décevant.

Tout d'abord, plus de 75% des enquêtés ne voulaient pas participer à l'enchère de 2014. Toutefois, la décision de ne pas participer en 2014 semble davantage liée à l'impossibilité de

le faire (notamment 40% des répondants n'avaient pas ou plus de parcelles à proposer) qu'à la mauvaise opinion qu'ils pouvaient avoir du mécanisme.

Les enquêtés expriment parfois des positions contradictoires concernant les appels à projets. D'un côté, ils sont plutôt favorables à une égalité entre les agriculteurs (même paiement, même cahier des charges), mais d'un autre côté, ils apprécient la flexibilité qu'offrent les enchères agro-environnementales sur le cahier des charges et le montant. De plus, comme l'indique la figure 7, ils estiment à 75% que les appels à projets permettent de proposer des solutions originales et innovantes. Mais d'un autre côté, ils sont majoritaires pour dire que le dossier d'un agriculteur prêt à s'engager ne doit pas être refusé. Pourtant, une grande majorité reconnait que les appels à projets permettent de sélectionner les agriculteurs qui ont le plus grand impact environnemental.

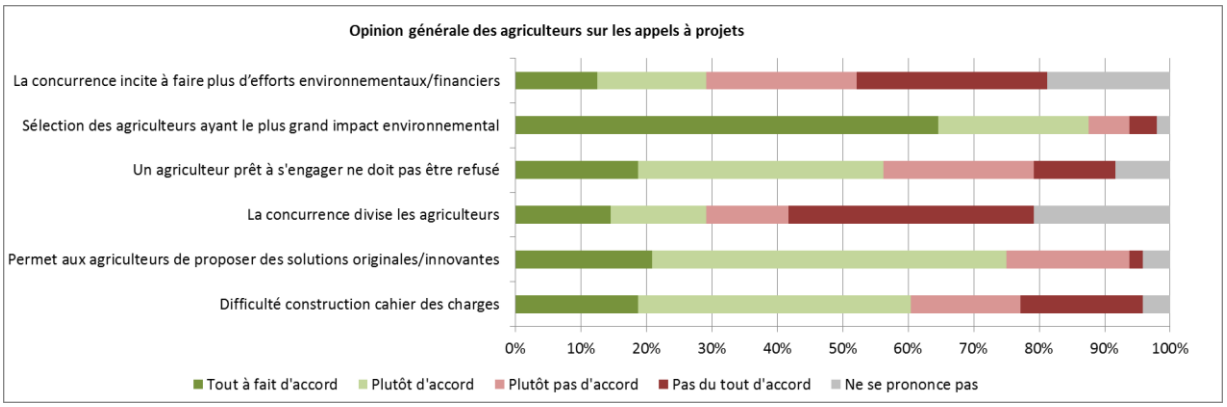


*Figure 7 : Quelques résultats de l'enquête menée en Artois Picardie auprès des participants.*

Les résultats de l'enquête montrent également que la faible participation lors des appels à projets peut s'expliquer en partie par un manque d'accompagnement ou d'informations concernant les appels à projets. Il est donc important de mettre l'accent sur la communication dans ce genre de mécanisme. Les participants sont globalement plus favorables aux appels à projets lorsqu'ils en ont eu connaissance par des conseillers de la chambre d'agriculture, ce qui fait de ces conseillers des interlocuteurs privilégiés dans le dialogue avec les agriculteurs.

Une problématique secondaire a aussi été étudiée à partir des résultats de cette enquête et porte sur les déterminants du montant demandé par les participants aux appels à projets **[mémoire A. Berton, 2015]**. En effet, une grande majorité des participants ont demandé le montant maximum. L'analyse des réponses semble indiquer que cet état de fait vient vraisemblablement d'un montant maximum relativement faible (ce qui peut également expliquer la faible participation). En effet, ce sont les agriculteurs qui avaient déjà l'intention de convertir certaines parcelles en herbes qui ont la plus forte probabilité de demander un montant inférieur au montant maximum, ce qui est logique. Il s'avère également que plusieurs agriculteurs n'avaient pas bien compris que le montant demandé était aussi un critère de sélection des projets.

L'analyse de cette première expérience menée par l'Agence de l'eau Artois-Picardie montre que ce mode d'attribution des contrats agroenvironnementaux est tout à fait réalisable en France, mais nécessite néanmoins un double accompagnement. D'une part, les agents chargés de mettre en place ces appels à projets peuvent bénéficier des conseils d'une équipe de recherche experte dans les mécanismes d'enchère. D'autre part, un important travail de communication et d'accompagnement auprès des agriculteurs potentiellement candidats s'avère indispensable à la réussite d'un tel mécanisme.

### 2.2.2 *Dispositifs expérimentaux complémentaires pour améliorer la performance des enchères agro-environnementales*

L'approche expérimentale est également très intéressante pour étudier les enchères. En effet, l'analyse théorique des enchères, et notamment des enchères agro-environnementales devient assez vite complexe, car ces dernières possèdent plusieurs caractéristiques qui les distinguent des enchères traditionnellement considérées en théorie des enchères (vente de plusieurs contrats, donc enchères pluri-unitaires ; avec généralement une contrainte de budget ; et une double asymétrie d'information portant sur les coûts des agriculteurs mais aussi souvent sur les bénéfices environnementaux des pratiques agricoles exigées, etc.). L'économie expérimentale est souvent utilisée pour étudier certaines caractéristiques des enchères agro-environnementales (Cason et Gangadharan, 2004). Des pistes de réflexion pour l'étude du risque de collusion dans les appels à projets ont été proposées dans le cadre du stage de recherche d'Antoine Berton. Le fait que les agriculteurs puissent communiquer et s'entendre pour enchérir des montants plus élevés peut conduire à une augmentation de la rente informationnelle et donc réduire l'efficacité de l'enchère. Un protocole expérimental a été construit pour tester ce risque potentiel, mais par manque de temps, aucune session expérimentale n'a encore pu être réalisée.

Toutefois, un autre travail **[Préget, Thoyer, 2014]**, débuté dans le projet ANR Jeune chercheurs RISECO (2009-2012), a été finalisé ces dernières années et peut également s'inscrire dans notre projet Coud'Pouce. En effet, ce travail étudie l'impact de la structure de la concurrence sur les résultats d'enchères pluri-unitaires lorsque les enchérisseurs désirent plus d'une unité (demande pluri-unitaire) en mobilisant la théorie des enchères et l'économie expérimentale. La problématique centrale porte sur le phénomène de réduction de la demande mis en évidence dans les modèles théoriques d'enchères à prix uniforme. Etant donné que les enchérisseurs ont une incitation à réduire de plus en plus leur demande en fonction du nombre d'unités demandées afin de diminuer l'espérance du prix d'équilibre, une enchère avec de nombreux petits acheteurs est-elle équivalente à une enchère avec quelques gros enchérisseurs ? Comme il y a une multiplicité d'équilibres, il n'existe pas de prédiction théorique. Nous montrons en particulier que des résultats extrêmes dans lesquels le revenu du vendeur est nul est plausible dans les deux scénarios que nous envisageons. Cependant, nos résultats expérimentaux montrent qu'avec un degré de concurrence constant, il y a moins de soumissions stratégiques lorsque le nombre d'enchérisseurs augmente et que leur demande individuelle diminue. Cela conduit à un revenu espéré pour le vendeur supérieur avec une

variance plus faible. Nous montrons ainsi que pour un vendeur souhaitant mettre aux enchères plusieurs unités d'un même bien, il est préférable d'être face à de nombreux petits acheteurs, plutôt que face à quelques gros enchérisseurs. En revanche, nous ne notons aucune différence significative en termes d'efficience allocative. L'application sous-jacente à ce travail était initialement l'allocation de droits d'eau. Toutefois, ce travail est également pertinent dans le contexte de contrats agro-environnementaux destinés à changer les pratiques agricoles, puisque les agriculteurs déterminent généralement eux-mêmes la surface qu'ils souhaitent engager dans un contrat agro-environnemental. Une limite importante non considérée ici porte sur les coûts de transaction générés par la signature de chaque contrat. En effet, on peut sans doute supposer qu'il est moins coûteux en termes de coûts de transaction de signer quelques gros contrats qu'une multitude de petits contrats.

D'autres expériences en laboratoires, mais également sur le terrain, sont nécessaires pour définir le format d'enchère le mieux adapté pour une allocation efficace et efficiente des contrats agro-environnementaux.

## 3. Axe 3 : Evolution des comportements et des pratiques phytosanitaires à l'échelle des territoires ruraux

Dans ce volet du projet, notre objectif était d'identifier les freins et les leviers contribuant à l'émergence d'une communauté d'acteurs qui, à l'échelle d'un territoire, serait porteuse d'une dynamique de changement durable des pratiques phytosanitaires. Nous avons travaillé de façon parallèle (i) sur les dispositifs de gouvernance et d'animation locales à l'échelle des aires d'alimentation de captage, à partir d'études de cas reconstituant l'historique de la construction des programmes d'actions agricoles et non agricoles (section 3.1 –inversée par rapport au plan présenté dans le projet initial) ; et (ii) sur les différents facteurs comportementaux qui orientent les choix des agriculteurs en matière de pratiques phytosanitaires, et qui pourraient être mobilisés pour construire des incitations de type « coup de pouce », venant renforcer l'impact de l'animation et de la gouvernance locales (section 3.2)

### *3.1 Dispositif de gouvernance du changement socio-technique dans les aires d'alimentation de captage*

La thématique des dynamiques collectives dans les aires d'alimentation de captages (AAC) renvoie à la diversité des acteurs et des usages des produits phytosanitaires dans les territoires ruraux considérés. Faire évoluer les comportements des usagers suppose, dans une dynamique de projet, la mobilisation d'un panel d'outils d'incitation, de concertation et d'animation, aujourd'hui largement encadré par des dispositifs réglementaires (Art. L 211-3 du code de l'environnement et Art. R 114-1 à 10 du code rural et circ. de 2007 et 2013).

A l'échelle des territoires, les objectifs de reconquête et de gestion des ressources en eau suscitent, et nécessitent, l'expérimentation de dispositifs innovants de gouvernance du changement socio-technique. L'enjeu est de comprendre si ces dispositifs d'action publique, basés sur une concertation territoriale forte, et concrétisés par la mise en place de programmes d'actions agricoles (PAA) et non agricoles (PANA) réussissent à créer une forme de « droit adaptatif local » et peuvent ainsi faire émerger une nouvelle « norme sociale », conduisant vers un usage moindre de produits phytosanitaires sur le territoire.

Nous avons donc conduit une série d'études de cas approfondies d'AAC (analyse bibliographique et entretiens auprès des acteurs institutionnels et locaux) au cours des années 2013 et 2014, avec l'appui de deux stagiaires spécialistes de gestion sociale de l'eau. L'objectif n'était pas de réaliser une analyse nationale de la prise en main du dispositif réglementaire, mais de travailler sur un petit nombre de territoires, de rentrer dans les détails de l'appropriation d'un outil dont la gestion se veut territoriale, et de mettre en avant comment ces particularités, associées à une échelle de décision nouvelle, peuvent jouer en faveur ou en défaveur de l'action publique. Il s'agissait d'identifier les points « clé de voute » qui facilitent la légitimation d'un programme d'action et donc son appropriation par l'ensemble des acteurs d'un territoire.

Ces études de cas ont porté en 2013 sur l'AAC de Lédignan-Cardet-Lézan, dans le Gard, captages prioritaires au titre du SDAGE, et sur les AAC de la commune de Paulhan (Hérault) et de Murviel-lès-Béziers (Hérault), tous deux captages prioritaires au titre du Grenelle de l'environnement. En 2014, nous avons étendu les études aux cas du Bassin de l'Or (Hérault), qui comporte 3 captages prioritaires Grenelle ; de la Vallée de l'Agly (Pyrénées Orientales) avec 4 captages prioritaires Grenelle, et de la Vallée du Ceret (Tarn, dans la région Midi Pyrenées) avec deux captages-barrages prioritaires. Le choix de ces six études de cas est lié à la fois à des contraintes géographiques, pour limiter l'éloignement de Montpellier, mais a aussi été raisonné de façon à renforcer les synergies avec les autres composantes du projet Coud'Pouce. Ainsi, nous avons sélectionné de façon majoritaire des AAC où le vignoble prédomine car les viticulteurs – (et leur usage des herbicides) – ont constitué une des cibles de nos travaux. Le territoire de la Vallée de l'Agly inclut la coopérative Dom Brial sur laquelle nous avons mené des enquêtes approfondies auprès des viticulteurs pour mesurer le rôle des normes personnelles et sociales (voir section 3.2). Cependant, le territoire du bassin de l'Or se caractérise par la diversité des systèmes de culture (Vignes, grandes cultures, maraîchage). Pour l'ensemble de ces captages la problématique « eaux souterraines » prédomine. Enfin, nous avons aussi sélectionné un territoire dans une autre région et située dans le bassin hydrographique de l'Agence de l'eau Adour-Garonne afin de pouvoir le comparer aux autres, tous localisés dans l'aire de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse. Pour accentuer le contraste avec les autres captages étudiés, et pour la région Midi-Pyrénées, nous avons également choisi des captages prioritaires (captages-barrages) davantage caractérisés par la problématique eaux superficielles, mais aussi par des systèmes de culture davantage orientés vers la polyculture-élevage, dans un contexte pédoclimatique de type océanique, évidemment différent du climat méditerranéen.

Ces études de cas ont donné lieu à la publication de deux rapports de Master **[J. Richard, 2013 ; M. Prieur-Bley, 2014]** supervisés par François Gautier-Pelissier. Il est prévu de

valoriser les conclusions tirées de la comparaison de ces différents cas d'étude dans un article en 2016 (dans une revue comme Sciences-Nature-Sociétés par exemple) avec F. Gautier-Pelissier comme premier auteur. Les conclusions sont résumées ci-dessous.

#### *3.1.1 L'émergence et la mise sur agenda de la problématique "eau potable et pesticides''*

Nous avons constaté que dans nos 6 cas d'étude, la mise sur agenda du problème de reconquête de qualité de l'eau est toujours initiée par l'alerte des acteurs institutionnels, et plus particulièrement du service "Santé-Environnement'' de l'ARS, en charge du contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine. Sur nos terrains d'étude, les élus ne prennent jamais l'initiative de telles démarches, contrairement aux cas documentés dans Merle et Benoît, 2013. La pression des citoyens-habitants des collectivités concernées et/ou de leurs représentants associatifs est quasi nulle, ce qui ne facilite pas les phases initiales de concertation. Cependant, on observe que dans tous les territoires, le dispositif est assez bien pris en main par les acteurs locaux. Les comités de pilotage organisés pour coordonner et animer la mise en place de programmes d'actions sont en général utilisés par les acteurs locaux pour faire entendre leur voix. Tous les « types » d'acteurs (agricole, non-agricole et institutionnel) sont invités et la majorité répondent présent. La mise en place des actions, en revanche, est plus aléatoire et dépend fortement de la représentativité des acteurs admis au sein des comités de pilotage. On a ainsi vu que les comités de pilotage où la représentativité des acteurs est faible peinent à traduire les programmes d'action en des dynamiques locales effectives. La mise en place des actions apparaît également tributaire de l'historique de chaque territoire, mais aussi de leurs caractéristiques socio-territoriales. Ainsi, les territoires pour lesquels la démarche est récemment impulsée peuvent néanmoins avoir des résultats significatifs en terme de mise en œuvre, du fait de la dynamique collective portée par les acteurs économiques (groupements de viticulteurs – Dom Brial). Dans d'autres territoires, à l'historique pourtant davantage prononcé, la mise en place des actions est plus laborieuse du fait de la faiblesse de la mobilisation des acteurs agricoles (Paulhan), et d'un intérêt moindre des populations locales pour le problème posé par les pesticides(Territoire de Mauguio, bassin de l'Or) car ils se sentent davantage concernées par des problématiques urbaines qu'agricoles.

#### *3.1.2 Les conditions d'émergence et de diffusion d'une nouvelle "norme sociale locale'' à l'égard de l'usage des produits pesticides ?*

A la lumière de l'analyse des réponses des acteurs sollicités, il est possible de considérer les programmes d'action territoriale (PAT) comme des formes inédites de "normes locales négociées''. En effet, pour la plupart des territoires étudiés, les dispositifs d'action territorialisée sont toujours fondés sur une tentative de conciliation des enjeux de protection de l'environnement/eau, avec les objectifs d'aménagement et de développement des territoires agricoles et ruraux. Le niveau de mise en œuvre du PAT, mais surtout son "opérationnalité

effective'' (c'est-à-dire le respect des règles établies) est un moyen de tester le degré d'adhésion des acteurs locaux. Il constitue donc un indicateur de l'appropriation par les acteurs, et de la diffusion dans les pratiques, individuelles et collectives, de la nouvelle "norme sociale locale'', matérialisée dans l'évolution des comportements, et des usages, à l'égard des produits phytosanitaires.

Au travers des territoires étudiés, il apparaît que l'adhésion au PAT est étroitement conditionnée par quatre éléments :

(i) l'adéquation des actions négociées aux réalités/singularités du territoire considéré,

(ii) le niveau/degré du soutien financier des partenaires du projet, pour chacune des mesures proposées ; actions agricoles et non-agricoles (financements européens et nationaux, Agence de l'eau et collectivités territoriales),

(iii) l'existence d'une animation territoriale pérenne qui permet de rattacher le PAT, et son "opérationnalité effective'', à une personne clairement identifiée, et aux compétences reconnues. Cette personne "incarne'', en quelque sorte, le dispositif territorial à faire vivre. Elle accompagne les acteurs dans les évolutions de pratiques, notamment agricoles. Sa fonction de légitimation et de sécurisation dans les évolutions préconisées, et de crédibilité de l'ensemble de la démarche territoriale et agroenvironnementale, est essentielle.

(iv) la reconnaissance collective que la qualité de l'eau est un enjeu partagé, et implique une responsabilité commune mais différenciée. Cette reconnaissance s'incarne dans une volonté affirmée, au moins par certains groupes sociaux/individus influents, de s'investir dans la mise en œuvre du PAT et, par conséquent, de faire évoluer les pratiques sur le territoire de l'AAC, au-delà de leurs propres pratiques.

Pour 3 des 6 territoires étudiés (Lédignan, Murviel-lès-B, Vallée de l'Agly), on peut établir le constat d'un effet de diffusion d'une nouvelle "norme sociale locale'', dans le comportement des acteurs, notamment agricoles, à l'égard des produits phytosanitaires, du fait de la conjonction relative des 4 éléments précités. Cependant, la pérennité de cette norme sociale de comportement semble encore trop dépendante du soutien financier attaché aux différentes mesures proposées, et contractualisées, pour qu'on puisse affirmer l'établissement de cette norme sociale à long terme. Pour les autres territoires (Paulhan, Etang de l'Or, et Vallée du Ceret), les conditions territoriales ne semblent pas réunies pour voir émerger assurer une consistante mise en œuvre du PAT, alors même que dans le cas de Paulhan, il s'agit du captage prioritaire n°1 pour le département de l'Hérault et qu'il a bénéficié d'un très fort investissement en termes d'expertises et d'animations agro-environnementales et territoriales. Ce sont le plus souvent des relations conflictuelles ou l'absence historique de collectifs d'agriculteurs qui pèsent dans l'établissement d'un projet commun - et donc sur l'émergence d'une norme sociale locale.

L'apparition de nouvelles « normes sociales locales » est donc très dépendante des territoires. Le fait que la prise en main de la problématique émane d'une décision de l'État et non des acteurs locaux eux-mêmes justifie que les dynamiques créées aient besoin de temps pour se développer. De plus, en tant que nouveau territoire d'intervention de l'action publique, les aires d'alimentation de captage ne sont pas encore considérées comme des territoires de

références par la population locale. L'échelle du bassin versant est souvent mise en avant comme plus pertinente par les acteurs locaux de la gestion de l'eau. Cependant, dans les cas où une structure est en charge de la gestion de ces bassins versants, les actions se complètent et s'alimentent mutuellement, sur la sensibilisation de la population notamment.

### *3.1.3 Préconisations en matière de "bonne gouvernance'' des projets de territoires d'AAC*

**Il faut simplifier les démarches administratives**

La complexité des démarches administratives et techniques, pour le montage des dossiers de subvention (PAPPH, MAET/MAEC) est souvent avancée par les acteurs locaux (communes et agriculteurs) comme un frein dans l'engagement des actions de réduction d'utilisation des produits phytosanitaires. De même, davantage de souplesse et de flexibilité dans la mise place des actions territorialisées, au regard du cadre normatif imposé par les acteurs institutionnels (UE, Etat, Région, Agence de l'eau), permettrait une meilleure adéquation des financements aux projets et pratiques de chaque territoire, dans leur singularité. Les procédures d'appel à projet décrites dans l'axe 2 pourraient être le moyen de donner plus de souplesse et d'être aussi plus à l'écoute des solutions proposées par les agriculteurs eux-mêmes.

**Il faut construire et cultiver un soutien politique fort**

Le soutien des communes, en la personne des maires et des élus communaux, est un autre aspect primordial de la mise en place du dispositif ZSCE sur les territoires. Leur soutien et leur adhésion au dispositif est un levier fort dans la création de dynamiques locales car ils sont souvent les dépositaires de la mise en place du volet non-agricole du PAT, car ils commandent et financent des études sur la mise en application des préconisations, et car, en leur qualité de représentants directs des citoyens sur le territoire, ils organisent la communication auprès de la population. Une vision d'ensemble de la problématique et un engagement personnel des élus influents permettent de légitimer un programme d'action. Ainsi, par exemple, une prise en main rapide et une communication à l'ensemble de la population permet de ne pas renforcer le sentiment de stigmatisation que les agriculteurs ressentent souvent. Cela peut donc les inciter à s'engager au titre d'une démarche globale du territoire. Ce soutien est d'autant plus important lorsque les élus ne sont pas des élus agricoles.

**Il faut réussir à s'appuyer et consolider les réseaux sociaux territoriaux**

L'utilisation des liens sociaux intrinsèques au territoire est un levier déterminant dans la mise en place et le succès du dispositif. Ces liens qui dépendent fortement de l'histoire du territoire permettent aux dynamiques collectives de se créer facilement et de se diffuser rapidement sur l'ensemble du territoire. En effet, plus les acteurs du territoire sont proches les uns des autres dans leurs rapports sociaux et professionnels, plus une nouvelle « norme sociale locale » a de chance de se diffuser avec succès. C'est le rôle de l'animateur que de repérer ces liens sur la zone dont il a la charge et de s'en servir dans le but de diffuser la « norme sociale locale »

recherchée. Dans les cas les plus extrêmes, la création de tels liens constitue un moyen stratégique car la réussite du dispositif est fortement augmentée en leur présence.

Or, l'intervention dans le cadre du dispositif se fait sur le territoire de l'aire d'alimentation d'un captage, territoire qui ne correspond généralement à aucune réalité sociale ou économique historique. La création d'une dynamique dans le milieu agricole notamment est très dépendante de l'appui porté aux réseaux propres à ce milieu et aux territoires dans lesquels ils s'inscrivent (coopératives par exemple). L'apparition de la dynamique recherchée est ainsi très dépendante de la structuration des filières agricoles dominantes (quand elles existent) et de la place qu'on leur donne dans la concertation.

### L'animation territoriale est primordiale

Le choix d'une entité légitime qui endosse le rôle d'animation sur le territoire est la base de la mise en place du dispositif ZSCE[2]. Sans cette concertation, le dispositif devient une politique publique de plus, subie par un territoire, et l'adhésion des acteurs locaux est souvent faible et peu porteuse de changements. Et sans une animation du dispositif dynamique et continue, cette concertation est soit inexistante, soit très lente. Il est important que l'entité chargée de l'animation soit légitime sur le territoire. Et que les fonctions d'animation s'incarnent dans les compétences multiples d'une personne-ressource, bien affectée à cette fonction et qui peut donc l'incarner dans la durée. Il faut positionner la personne en charge de l'animation territoriale, en véritable "chef d'orchestre'' de la mise en œuvre du PAT, ce qui implique, de préférence, son rattachement à la collectivité locale, responsable de la distribution de la ressource en eau et de sa qualité. L'animateur a un rôle pivot entre les attentes et les besoins des acteurs locaux, notamment agricoles, et les possibilités et les contraintes des acteurs institutionnels. C'est donc lui qui doit assurer la médiation, et la traduction, entre les besoins et propositions des acteurs locaux et les possibilités d'intervention et de financement des acteurs institutionnels.

En fonction des caractéristiques et des enjeux – géographiques, agronomiques et socio-économiques – des territoires à prendre en charge, nous suggérons également, de compléter les fonctions d'animation territoriale par une animation agricole spécialisée (agronomie, systèmes de cultures, stratégies de protection des plantes, aménagements parcellaires et paysagers), pour accompagner, sécuriser et pérenniser les évolutions de pratiques agricoles, en complément ou en prise de relais du conseil agricole - et environnemental - des techniciens des chambres d'agriculture. Certainement, cette compétence agronomique spécialisée peut-elle être plus directement rattachée à une structure économique du territoire (groupement de producteurs ou structure coopérative), si elle existe. Cette compétence technique agronomique viendrait en soutien des activités de l'animateur territorial qui ne dispose pas toujours des compétences requises, en matière de conseil agricole. Elle lui permettrait aussi de se recentrer pleinement dans son activité d'animation globale du PAT. Ces préconisations méritent d'être confirmées mais suggèrent une autre forme d'intervention des Agences de l'Eau, aujourd'hui principales sources de financement de l'animation territoriale sur l'eau. Dans le cas de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, le dixième programme prévoit de ne pas

[2] Zone soumise à contrainte environnementale

renouveler ces financements en comptant sur la pérennisation des actions environnementales via la prise de relais des acteurs économiques. Il nous semble qu'emprunter cette voie est prématuré.

Figures 8 : Vignobles dans l'Hérault (Désherbage chimique un rang sur deux à gauche ; enherbement mal contrôlé à droite)

Ces analyses ont été complétées par des travaux inspirés de la psychologie sociale et de l'économie comportementale et centrés sur les perceptions, les attitudes et les choix de pratiques phytosanitaires des agriculteurs dans les aires d'alimentation de captage. Notre objectif est ainsi de réfléchir à des « incitations » exploitant les synergies entre leviers économiques et leviers comportementaux qui permettraient de renforcer l'efficacité de l'animation et d'accélérer la construction de normes sociales locales.

### *3.2 L'agriculteur au sein d'un territoire : activation des normes*

Une revue de la littérature a permis de centraliser les différents travaux portant sur l'impact des normes (personnelles et sociales) sur le comportement pro-environnemental. Cet état de lieu met en évidence une pluralité à la fois en termes de définitions et de méthodologies.

Les normes peuvent servir à expliquer des comportements individuels qui dévient d'un intérêt individuel purement égoïste, comme c'est le cas des comportements pro-environnementaux (Thøgersen, 2006). Les normes, en général, dictent le comportement adéquat à adopter dans des situations spécifiques, c'est un « standard de conduite » à suivre dans certaines circonstances (Schwartz, 1977). Les attentes, obligations et sanctions qui constituent l'essence même de la norme sont respectivement basées sur 1) le groupe ou 2) l'individu lui-même. Dans le cas des normes sociales, c'est le groupe qui définit des attentes sur ce qu'est un comportement adéquat « ce que les autres pensent qu'il faudrait faire » ; alors qu'une norme personnelle se réfère à la situation où l'individu formule pour lui-même des attentes qui lui sont propres « ce que je pense que je devrais faire » (Schwartz, 1977).

L'obligation de se conformer à la norme personnelle est dictée par un sentiment d' « obligation morale » (Schwartz, 1977) à adopter un comportement cohérent avec son

propre système de valeurs et de conception de bien et de mal (Thøgersen, 2006). Si l'individu dévie du comportement défini par la norme sociale, la sanction revêt une dimension sociale (perte de l'approbation de ses référents, mise en péril de son appartenance au groupe) alors que le mécanisme de renforcement de la norme personnelle est interne à l'individu et basé sur des évaluations positives (fierté, estime, sécurité), et à des évaluations négatives en cas de violation de sa norme (culpabilité, honte).

Dans le cas des normes sociales, la distinction la plus utilisée concerne la norme dite descriptive (« ce que font les autres ») et la norme injonctive (« ce qu'on pense que les autres devraient faire »). Une deuxième distinction faite est celle entre la norme réelle ou la norme perçue. Puis un dernier type de distinction fait référence au jugement de valeur, et met en opposition une norme prescriptive (« l'approbation d'un comportement juste ») à une norme proscriptive (« la désapprobation d'un comportement injuste »).

Des travaux empiriques montrent que l'efficacité des normes dans la mise en place des comportements coopératifs dans un groupe est dépendante du type de norme utilisée. Une norme descriptive s'avère accroître les décisions en faveur de l'environnement (et ceci dans des domaines variés telles que la consommation électrique ou d'eau, le recyclage et même l'usage des pesticides (Staats, Jansen and Thogersen, 2011) de manière plus significative qu'une norme injonctive. L'impact des normes sociales dans les décisions des agents dépend également des caractéristiques individuelles, comme par exemple la présence de normes personnelles ou l'attitude vis-à-vis du risque.

### *3.2.1 Analyse du rôle des normes dans les décisions des agriculteurs de signer une MAE*

Notre objectif est d'analyser le rôle des normes personnelles et des normes sociales dans les décisions individuelles de participation des agriculteurs aux contrats agro-environnementaux qui leur sont proposés. Pour cela, nous avons d'abord développé un volet méthodologique consistant à identifier un cadre théorique intégrateur et à construire un dispositif d'enquêtes permettant de mesurer les normes personnelles et sociales, à partir d'un croisement de la littérature en psychologie sociale et en économie comportementale ; puis de tester ce dispositif sur un territoire faisant partie de nos cas d'étude AAC (section 3.1).

*Volet méthodologique*

Nous nous sommes principalement appuyés sur la théorie du comportement planifié (TCP) (Ajzen, 1991), qui est une théorie de psychologie sociale souvent appliquée à l'analyse de comportements pro-environnementaux. La TCP part du principe que l'intention d'adopter un comportement est le meilleur prédicteur du comportement et que cette intention peut-être prédite à partir de 3 facteurs :

- l'attitude: le degré selon lequel l'action est considérée comme positive ou négative

- la norme subjective: la pression sociale perçue pour réaliser ou ne pas réaliser une action
- le contrôle comportemental perçu: la capacité perçue à réaliser l'action.

A partir de ce modèle de base, il est possible d'adjoindre différents autres facteurs comportementaux. Par exemple, la TCP présente une vision restrictive du rôle de la norme sociale sur le comportement des individus. En effet, d'après Bicchieri (2006), deux types d'attentes (expectations) influencent notre décision d'obéir à une norme :

- Ce que l'on estime que les autres pensent que nous devons faire (attente normative ou « *normative expectation* »)
- Ce que l'on estime que les autres font (attente empirique ou « *empirical expectation* »)

Les individus décident d'obéir à une norme de manière conditionnelle au respect de ces deux types d'attentes. Ce concept est similaire à la définition des normes injonctives (ce que les autres pensent que je dois faire) et descriptives (ce que les autres font) mais renforce le rôle des perceptions subjectives des individus. Le concept de norme subjective décrit dans la TCP ne tient compte que des attentes normatives. Il a donc paru nécessaire d'adjoindre au questionnaire la perception subjective de ce que font les autres afin d'avoir une idée des attentes empiriques.

Les normes personnelles ou motivations morales sont également considérées comme des variables explicatives importantes des comportements pro-environnementaux. La théorie de l'Activation de la Norme (Schwartz 1977), développée au départ pour expliquer les comportements altruistes, propose deux conditions pour l'activation d'une norme personnelle pro-sociale :

- l'individu doit être au courant que ses actions ont une influence sur le bien-être des autres, dans le cas des comportements pro-environnementaux, à travers les externalités environnementales négatives (connaissance des conséquences)
- et doit se sentir responsable de la mise en place de cette action (Ascription de la responsabilité).

Un questionnaire a été mis au point à partir de ces différents éléments théoriques afin de déterminer l'influence de ces différents facteurs comportementaux sur l'acceptabilité des contrats agro-environnementaux. Il couvre différents thèmes : 1) Caractéristiques socio-économiques des agriculteurs 2) Caractéristiques des exploitations 3) Evaluation des construits de la théorie du comportement planifié : attitude, contrôle perçu et norme subjective 4) Perception des normes sociales 5) Motivations morales et normes personnelles 6) Efficacité de l'action individuelle. Pour la plupart des questions portant sur des facteurs comportementaux, les agriculteurs sont amenés à exprimer leur niveau d'accord vis-à-vis d'affirmations en utilisant des échelles de Lickert.

Un extrait du questionnaire est présenté ci-dessous :

## 1. *Attitude générale vis-à-vis de l'environnement*

| **Affirmations** | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| La crise écologique à laquelle fait face l'humanité a été considérablement exagérée. | D'accord | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | Pas d'accord |
| Les innovations technologiques pourront permettre de résoudre la plupart des problèmes environnementaux. | D'accord | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | Pas d'accord |
| Si la tendance actuelle se poursuit, nous allons bientôt subir une catastrophe écologique majeure. | D'accord | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | Pas d'accord |
| Les herbicides sont dangereux pour les utilisateurs. | D'accord | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | Pas d'accord |
| Les herbicides ont des effets négatifs sur l'environnement. | D'accord | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | Pas d'accord |
| Les herbicides sont dangereux pour les consommateurs d'eau potable. | D'accord | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | Pas d'accord |
| Les herbicides sont indispensables pour la viticulture. | D'accord | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | Pas d'accord |

## 2. *Perception de la contribution individuelle à la détérioration de la qualité de l'eau*

- Mes pratiques agricoles de gestion des mauvaises herbes ont un impact négatif sur la qualité de l'eau.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D'accord | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | Pas d'accord |

- Mes pratiques de gestion des mauvaises herbes ont un impact sur la détérioration de la qualité de l'eau:

| | -3 | -2 | -1 | Egal | +1 | +2 | +3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Inférieur | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | Supérieur |

à celui des pratiques des autres viticulteurs de la coopérative.

## 3. *Perception de la responsabilité de modifier ces pratiques*

- Il est de ma responsabilité de modifier mes pratiques de gestion des mauvaises herbes pour améliorer la qualité de l'eau :

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D'accord | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | Pas d'accord |

**4. *Indicateur général de la norme personnelle***

- Je ressens une obligation morale de modifier mes pratiques de gestion des mauvaises herbes dans les 3 prochaines années pour améliorer la qualité de l'eau.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D'accord | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | Pas d'accord |

*Enquête*

L'enquête a été réalisée en 2014 et 2015 auprès des viticulteurs de la Cave Coopérative Dom Brial dans le département des Pyrénées Orientales à Baixas, et qui fait partie du territoire de la Vallée de l'Agly (voir section 3.1). Cette cave a été choisie car elle a la particularité d'avoir initié les contractualisations MAET de réduction d'utilisation des herbicides en 2014 (alors que ces contractualisations avaient commencé depuis plusieurs années dans les autres zones). La cave rassemble 380 vignerons qui cultivent près de 2500 hectares de vignes. Seuls les viticulteurs ayant une surface égale ou supérieure à 7 hectares ont été invités à participer à l'enquête (soit 90 viticulteurs) afin de se centrer sur ceux pour qui la vigne constitue une part importante de leur activité professionnelle. Au total 51 entretiens face à face ont été réalisés avec le questionnaire soit 57% de la population cible.

La variable que l'on cherche à expliquer est l'intention des agriculteurs d'adopter un contrat agro-environnemental considérée comme la variable qui permet de mieux quantifier la motivation de l'agriculteur.

Les résultats de la régression sur l'intention d'adopter un contrat agro-environnemental montrent que la décision d'adopter une MAET est principalement influencée par 1) la perception des niveaux des montants par rapport au coût de mise en œuvre des pratiques de réduction d'usage des pesticides, 2) les normes sociales et 3) les normes personnelles (Tableau 2)

| Modèle logit sur l'intention d'adopter le contrat | Coef. |
|---|---|
| Montant des MAE | 3.269*** |
| Habitude | -1.957 |
| Obligation morale | 3.209** |
| Norme injonctive gen | 2.439* |
| Ha UTA | -.2533** |
| Constante | -.6250 |
| Nb. of observations | 51 |
| Pseudo R2 | 0.582 |
| Log Likelihood | -14.64 |
| LR Chi2 (5) | 40.93*** |

*Significativité à 10%(*), 5%(**) et 1% (***)*

*Tableau 2 : tableau simplifié d'une régression logit sur l'intention d'adopter*

Ce résultat renforce l'intérêt d'étudier les facteurs comportementaux pour comprendre la participation des agriculteurs dans les contrats agro-environnementaux et donne des pistes sur le travail d'animation visant à convaincre les agriculteurs de participer dans les politiques agro-environnementales. Il pourrait notamment être intéressant de renforcer l'activation des normes personnelles à travers des campagnes ciblant les précurseurs de ces normes à savoir la perception de la contribution individuelle à la pollution et le renforcement de la notion de responsabilité des agriculteurs. Les normes sociales injonctives et descriptives semblent également intervenir de façon importante dans les décisions des agriculteurs de s'engager dans des démarches environnementales. Ce résultat suggère que des campagnes normatives basées sur des *nudge*, du type de celles utilisées par Schultz (2007) pourrait être utilisées en agriculture. Cela impliquerait de fournir aux agriculteurs des informations sur leurs niveaux de pratiques par rapport aux pratiques des agriculteurs. De plus, l'analyse détaillée de ces normes révèle par ailleurs que les agriculteurs sont sensibles aux pressions sociales ne venant pas uniquement de leurs pairs mais également de l'entourage familial. Il serait donc également important que ce type d'intervention ne cible pas uniquement les agriculteurs.

Ce travail a été réalisé dans le cadre de la thèse de Philippe Le Coënt en collaboration avec Clara Pailleux, stagiaire de Master 2. Ils ont coécrit un article ciblé sur le rôle des normes personnelles qui a été soumis pour les 9èmes journées de Journées de Recherches en Sciences Sociales INRA/SFER/CIRAD (décembre 2016) **[Pailleux, Le Coënt, 2015]**. Un article plus complet reprenant l'ensemble des résultats est en cours de préparation. Il fera aussi l'objet d'un chapitre dans la thèse de Philippe Le Coënt qui sera soutenue fin 2016.

*Perspectives futures :*

Pour compléter cette étude et dans l'objectif d'élargir la base de nos répondants et de confirmer les premières conclusions obtenues sur le rôle des normes sociales dans l'adoption des contrats agro-environnementaux, nous avons construit une version simplifiée du questionnaire qui avait été utilisé à Dom Brial, en sélectionnant certaines questions de façon raisonnée, en fonction de leur significativité dans les analyses statistiques des résultats. Notre objectif est en effet de parvenir à établir un questionnaire générique et « économe » qui pourrait être remobilisé dans de nombreuses enquêtes. Une version allégée du questionnaire a donc été élaborée et est en cours de test. Elle a été administrée via un logiciel d'enquêtes en ligne (©Limesurvey) et transmise aux agriculteurs par les animateurs de bassin versant et les techniciens des chambres d'agriculture du Languedoc Roussillon, dans les zones où des MAE ont été ouvertes dans le cadre de la nouvelle programmation 2015-2020. La conduite de l'enquête à cette date nous permet de mieux caractériser la causalité entre normes et décision d'adopter un contrat dans la mesure où le début de la nouvelle programmation PAC conduit l'ensemble des agriculteurs à renouveler leur décision d'adopter un contrat agro-environnemental. Les premiers résultats semblent confirmer l'importance des normes sociales injonctives et des normes personnelles et dans une moindre mesure les normes sociales descriptives. L'analyse des données de cette enquête est prévue au cours du dernier trimestre 2015 et devrait donner lieu à une publication au début 2016.

### *3.2.2 Construire des mesures "coup de pouce": le rôle de l'information et du framing*

#### *3.2.2.1 Activer la norme sociale en laboratoire*

Nous avons parallèlement conduit des expériences en laboratoire pour mesurer l'effet des normes sociales. Dans le cadre d'un stage de Master (Master 2 Agriculture, Alimentation et Développement Durable à Montpellier SupAgro, avec Olivier Carvin), nous avons mené une analyse expérimentale en juin 2014 sur le rôle incitatif d'une information normative et descriptive dans le comportement coopératif des individus. Une expérience en laboratoire a été organisée pour étudier le comportement de sujets étudiants dans un projet collectif où le financement de celui-ci est coûteux individuellement et bénéfique collectivement.

Le jeu utilisé était le jeu de bien public à dix périodes en *partner*[3] pour pouvoir comprendre l'interaction coopérative en groupe au cours du temps. La différence entre les traitements se situe au niveau de l'information donnée aux participants avant de jouer le jeu du bien public en partner. Un traitement ne donne pas d'information préalable et un traitement donne l'information suivante : « en général, dans ce type de jeu, 70% des joueurs placent un montant supérieur à 0 dans le compte collectif ». Il s'agit donc d'une information positive focalisant sur le comportement de passager clandestin.

Cette expérimentation permet donc de tester l'efficacité d'une information normative différente de celle utilisée habituellement par les politiques. Effectivement, dans le cadre de la réduction de la consommation de pesticides par les agriculteurs, une politique reprenant les études concernant notamment le domaine de la consommation d'énergie par les foyers, aurait la forme de tracts envoyés à chaque agriculteurs et les informant d'une part, de la consommation moyenne de pesticides par les agriculteurs vivant à proximité ou ayant une exploitation agricole équivalente à la leur, et d'autre part, de leur propre consommation de pesticides. Ici, il s'agirait plutôt d'une information normative concernant la part d'agriculteurs ayant la volonté de changer leur comportement. L'idée sous-jacente est que si les agriculteurs ont une tendance à affirmer que les raisons à ne pas adopter les MAE sont principalement d'ordre technique et non de volonté, suite à des enquêtes nous obtiendrions une information normative du style « X% d'agriculteurs déclarent avoir la volonté d'adopter une MAE », avec un X élevé. Nous faisons donc ici l'hypothèse que « avoir la volonté d'adopter une MAE» est semblable à « placer un montant supérieur à 0 dans le compte collectif ».

Les résultats montrent qu'une information normative positive permet de réduire le nombre de passagers clandestins (c'est à dire le nombre de personnes qui ne contribuent rien) et que cet effet positif se maintient au cours du temps. L'explication de cette tendance de coopération

[3] Les sujets jouent de façon répétée avec les mêmes « partenaires ». Ceci permet de repérer comment se construisent les relations (réciprocité, mimétisme, norme) au sein d'un groupe stable. Cette terminologie, utilisée dans les protocoles expérimentaux,, s'oppose aux jeux menés en « *stranger* » où les sujets jouent à chaque période avec des partenaires différents.

accrue et maintenue se trouve dans la part importante des coopérateurs conditionnels **[Mémoire de recherche O.Carvin, 2014]**.

Toutefois, le nombre réduit d'observations nous empêche de formuler des conclusions assez nettes pour pouvoir être publiées. Notre objectif est donc de conduire des expériences complémentaires pour enrichir les résultats fournis dans le mémoire d'Olivier Carvin. Ces travaux se poursuivent dans le cadre de la thèse de Kate Farrow, inscrite au Lameta et encadrée par Lisette Ibanez et qui a contribué à la recherche Coud'Pouce sur les derniers 6 mois **[Farrow, Grolleau, Ibanez, 2015]**.

#### *3.2.2.2 Comment activer la norme sociale en pratique ? Un exemple sur le maintien des pratiques économes en pesticide au-delà du contrat*

Une politique « coup de pouce » cherchant à mobiliser l'effet des normes sociales sur les décisions prises par les agriculteurs a été testée sur la question de la « permanence » des pratiques adoptées pendant les contrats MAET. En effet, à la fin des 5 ans du contrat, les agriculteurs sont libérés des contraintes imposées par la MAET qu'ils ont signée, et peuvent potentiellement revenir à des pratiques plus néfastes à l'environnement, limitant ainsi l'impact de long terme du dispositif.

Ce problème de « fin de contrat » est une des principales critiques faites aux dispositifs de mesures agro-environnementales, soulignant leur manque d'effet sur le long terme et leur dépendance à la disponibilité de sources de financement. Cependant, des études montrent que certains agriculteurs maintiennent les pratiques pro-environnementales au-delà de la période de contractualisation, même en l'absence de paiement. Or, comme nous l'avons vu dans la section précédente, les décisions prises individuellement par un agriculteur peuvent être influencées par les décisions d'autres agriculteurs si celles-ci s'imposent comme « norme sociale ». L'idée de l'analyse menée dans cette section est de tester si le fait d'informer les agriculteurs sur l'intention qu'ont les autres agriculteurs de maintenir ou non les pratiques adoptées pendant la MAET, comme indicateur de la norme sociale, peut influencer significativement leur décision individuelle.

Les données utilisées dans cette section proviennent de l'enquête nationale « agriculteurs » (Axe 1, section 1.1). Les 395 répondants de l'enquête participant à une MAET et ayant déclaré avoir changé de pratiques à la suite de leur contractualisation ont été interrogés sur leur intention ou non de maintenir les pratiques qu'ils avaient adoptées au cours de la MAET, une fois le contrat terminé et sans renouvellement de ce contrat, c'est-à-dire sans engagement ni paiement. Cependant, nous avions prévu l'expérience suivante : un tiers de notre échantillon était interrogé directement, sans information particulière sur les intentions des autres agriculteurs ; les deux autres tiers de l'échantillon ont d'abord lu un paragraphe les informant sur les intentions de maintien de pratiques d'autres agriculteurs (cette information était en fait tirée de la même enquête conduite en Languedoc-Roussillon en 2012 et qui a servi d'enquête pilote pour l'enquête nationale – voir partie 1.1). La littérature montrant que la formulation de l'information donnée peut également influencer les décisions des répondants,

deux formulations différentes ont été testées : une formulation positive et une formulation négative de la même information. Ainsi, les répondants au questionnaire ont été aléatoirement répartis entre 3 versions de l'enquête nationale, qui différaient uniquement sur la formulation de la question suivante (tableau 3).

| | Traitement | Formulation de la question | Nombre de répondants |
|---|---|---|---|
| Groupe de contrôle | $T_0$: pas d'information | Pensez-vous maintenir ces évolutions sans renouvellement de contrat au-delà de votre période de contractualisation ? | 128 |
| Groupe 1 | $T_1$: information formulée positivement | Lors d'une enquête préalable, **80%** des agriculteurs interrogés ont déclaré qu'ils **maintiendraient** les pratiques adoptées. Pensez-vous maintenir ces évolutions sans renouvellement de contrat au-delà de votre période de contractualisation ? | 126 |
| Groupe 2 | $T_2$: information formulée négativement | Lors d'une enquête préalable, **20%** des agriculteurs interrogés ont déclaré qu'ils **ne maintiendraient pas** les pratiques adoptées. Pensez-vous maintenir ces évolutions sans renouvellement de contrat au-delà de votre période de contractualisation ? | 141 |

*Tableau 3 : Les traitements*

Les résultats montrent tout d'abord que **43 % des agriculteurs interrogés déclarent avoir l'intention de maintenir les pratiques** qu'ils ont adoptées même en l'absence de renouvellement de leur contrat. Nous montrons que cette intention est lié à des facteurs économiques (ils sont plus nombreux dans ce groupe à déclarer mieux valoriser leur production ou à avoir des coûts plus bas) mais également à des motivations non économiques (ils sont plus nombreux à déclarer être sensible à la reconnaissance du rôle des agriculteurs dans la protection de l'environnement, et à la meilleure qualité de vie que procurent des pratiques plus respectueuses de l'environnement). Nous montrons, sans surprise, que les agriculteurs ayant dû modifier leurs pratiques de façon relativement légère pour respecter la MAE déclarent plus souvent être enclins à les maintenir que ceux qui ont fait des changements plus lourds. Les décisions de renouvellement des contrats pourraient donc cibler en priorité les MAET ayant conduit à des changements de pratiques importants, qui ont plus de risques d'être abandonnés.

Cependant le principal résultat de l'analyse (analysé avec une estimation logit) est que l'information sur les intentions d'autres agriculteurs a un effet significatif sur les intentions déclarées au cours de l'enquête, mettant ainsi en évidence un effet de conformité à une « norme sociale ». En revanche, nous n'observons pas d'effet de la formulation. Ainsi, les agriculteurs ayant reçu l'information (groupe 1 et groupe 2) ont une probabilité 2.8 fois plus élevée de déclarer qu'ils maintiendront les pratiques plutôt que de déclarer qu'ils les abandonneront, relativement à ceux qui n'ont pas reçu cette information (groupe de contrôle). Quand bien même ce résultat repose sur des intention déclarées et non de réelles observations des pratiques, nous pensons que le biais stratégique qui *pourrait* pousser les agriculteurs à

faire de fausses déclarations (annoncer qu'ils vont maintenir leurs pratiques alors qu'ils n'en ont pas l'intention) est le même dans les 3 groupes et n'est pas affecté par le traitement, ce qui laisse supposer que l'effet du traitement a de fortes chances d'être également positif et significatif en conditions réelles. Ce résultat, obtenu sur un large échantillon d'agriculteurs français ayant contractualisé une MAET entre 2007 et 2013, conforte les conclusions de nos autres travaux décrits dans l'axe 2.1 sur l'effet du bonus collectif.

En effet, nous montrons que la plupart des agriculteurs peuvent être qualifiés de « coopérateurs conditionnels » (au sens où ils sont prêts à contribuer au bien public environnement s'ils ont l'assurance que leurs pairs font de même) et peuvent donc être influencés par les décisions des autres agriculteurs. Ainsi, communiquer sur les taux d'adoption des MAE lors des campagnes de promotion du dispositif peut permettre de convaincre certains agriculteurs de participer, si les taux de contractualisation sont suffisants. De la même manière, communiquer plus largement sur les pratiques agro-écologiques des agriculteurs peut être un moyen de renforcer la motivation de ceux qui hésitent à les adopter. Ce résultat peut être utilisé dans le cadre de l'animation des AAC ou plus largement, dans le cadre d'une campagne de promotion du processus de transition agro-écologique.

Ces résultats ont donné lieu à la rédaction d'un article en révision finale dans la revue *Land Economics* **[Kuhfuss, et al 2015]**.

#### *3.2.2.3 Activer la norme personnelle en laboratoire*

Il n'est évidemment pas simple d'identifier le rôle des normes personnelles dans un laboratoire d'économie expérimentale avec des sujets étudiants. Pour cela, nous avons choisi l'option de construire un jeu permettant de mesurer les effets du contexte environnemental dans un problème simple de coordination entre deux individus mis face à deux alternatives. Le manque de coordination[4] entre les acteurs est en effet une cause importante de défaillance des marchés. Lorsque l'une des deux alternatives est liée à la préservation de l'environnement, par exemple la réduction de l'usage de produits phytosanitaires, la coordination est-elle facilitée vers celle-ci ? Notamment si on compare les résultats avec une situation de coordination identique, sans référence à l'environnement ? Si la réponse est positive, quels sont les éléments à intégrer d'une part dans l'implémentation des politiques et d'autre part dans le processus théorique de prise de décision ? Et comment les y intégrer ?

Notre hypothèse est donc que les décisions prises par les individus lorsque ces décisions ont un impact sur l'environnement, positif ou négatif, diffèrent des décisions prises en l'absence de cet impact, c'est à dire dans un contexte neutre. Autrement dit, le processus de décision est susceptible d'être modifié, par rapport à la prédiction théorique standard, lorsque l'individu

[4] En théorie des jeux, un problème de coordination apparait lorsqu'un jeu peut avoir deux équilibres (des résultats du jeu pour lesquels aucun des joueurs n'a intérêt à dévier unilatéralement de la stratégie qu'il a choisie). Dans ce cas, le risque est qu'un joueur choisisse une stratégie qui devrait l'amener sur le premier équilibre, tandis que le deuxième joueur choisit une stratégie en pensant que c'est le deuxième équilibre qui va être atteint. Le résultat est qu'on n'atteint aucun des deux équilibres.

doit faire des choix dans un contexte lié à une problématique environnementale ou touchant aux ressources naturelles.

L'expérimentation en laboratoire, en économie, se caractérise, entre autres, par une absence de contextualisation et une neutralité du cadre de l'expérience (Czap et al. 2012), afin d'éviter de possibles interprétations par les sujets qui pourraient constituer une perte de contrôle pour l'expérimentateur. Cependant, depuis quelques années un certain nombre d'auteurs plaident pour une introduction contrôlée d'éléments de contexte dans les expérimentations. Pour Michel-Guillou et Moser (2006), la contextualisation peut permettre aux sujets d'expliciter dans leur comportement la prise de conscience du contexte (awareness), autrement impossible. Contextualiser les expérimentations est donc susceptible d'accroître la validité « externe » (i.e. dans le réel) des données collectées en laboratoire.

Notre travail s'inscrit dans ce courant, avec l'hypothèse supplémentaire qu'il existe chez l'individu une sensibilité particulière lorsqu'il s'agit d'un contexte environnemental.

Nous avons donc étudié l'influence du contexte environnemental dans un problème de coordination. Une des deux options du jeu de coordination de type « stag hunt game[5] » (Battalio et al. 2001), était « connotée » soit positivement soit négativement relativement à l'environnement. Les données collectées montrent que la connotation environnementale impacte de manière significative l'issue de la coordination : si une option est connotée négativement au niveau de son impact sur l'environnement elle est significativement moins fréquemment sélectionnée que la stratégie alternative et inversement elle l'est davantage si la connotation est positive. Par conséquent l'issue de l'interaction stratégique entre les individus s'en trouve modifiée. Nous avons par ailleurs montré qu'une connotation négative a un impact plus fort qu'une connotation positive.

Nous concluons donc qu'il existe pour les décideurs publics un intérêt certain à utiliser l'information comme un outil non-monétaire alternatif ou tout au moins complémentaire aux incitations financières dans les problématiques environnementales.

Les résultats de ce travail **[Dubois et al, 2015]** ont fait l'objet de communications dans des colloques et est actuellement soumis à une revue d'économie environnementale.

#### *3.2.2.4 L'effet de l'objectif du programme et de sa formulation : une analyse empirique sur les contrats biodiversité*

Dans la lignée du travail expérimental précédent, une autre analyse empirique a été réalisée afin de tester l'effet d'un nudge potentiel portant cette fois ci sur la présentation et la formulation des objectifs du programme agro-environnemental qui pourrait ainsi « activer » des normes personnelles. L'opportunité de conduire cette analyse s'est présentée dans le cadre d'une collaboration avec le laboratoire INRA Ecodéveloppement d'Avignon, en lien avec la

[5] Ce type de jeu permet de comparer les bénéfices de la coopération versus la sécurité. Les joueurs peuvent choisir de chasser ensemble un cerf (chasse plus aléatoire mais plus gros gibier) ou de chasse individuellement un lapin. Le dilemme est le choix entre coopérer (sans être sûr que l'autre joueur va aussi choisir cette stratégie) ou jouer seul pour un gain plus certain mais plus petit. https://en.wikipedia.org/wiki/Stag_hunt

thèse de Coralie Calvet, qui conduit une étude sur les contrats agro-environnementaux utilisés dans le cadre de la compensation écologique de la construction du Contournement Ferroviaire Nîmes Montpellier (CNM). En effet, l'opérateur en charge de la construction a une obligation réglementaire de compenser les dommages écologiques causés par les travaux. Une des stratégies utilisée est la contractualisation avec des agriculteurs de la zone des Costières de Nîmes pour la mise en place de pratiques génératrices de plus-value-environnementale sur plus de 1500 ha pendant 25 ans. Une particularité de ce terrain est que des contrats agro-environnementaux MAET -Natura 2000 sont également proposés aux agriculteurs de la zone.

Ces contrats sont quasi-identiques mais ils diffèrent sur un point : l'objectif du contrat. Cet objectif est dans un cas la préservation de la biodiversité et dans l'autre la compensation des dégâts écologiques générés par les travaux d'aménagement. Ainsi, les MAET Natura 2000 sont présentées comme une contribution à la fourniture d'un bien public environnemental (améliorer/préserver la biodiversité locale) rémunérée par la collectivité, alors que les contrats de compensation sont présentés comme l'achat par un opérateur privé d'un service environnemental destiné à compenser/réparer les dommages qu'il a exercés sur l'environnement. Différents articles mettent en évidence l'importance des motivations environnementales pour l'adoption des contrats agro-environnementaux (Defrancesco et al., 2007; Mzoughi, 2011). Notre hypothèse est que les motivations environnementales interviennent plus fortement dans l'adoption de contrats liés à la création ou à la préservation de l'environnement (contrats MAET) plutôt que dans le cadre de contrats de compensation. Pour vérifier cette hypothèse, nous avons réalisé un *choice modeling* permettant d'estimer la préférence des agriculteurs pour l'attribut « objectif des contrats agro-environnementaux ». Ce *choice modeling* a été envoyé à une population de 1119 agriculteurs se trouvant dans la zone éligible aux deux types de contrats et a reçu un total de 82 réponses exploitables dont l'analyse est en cours.

Les premiers résultats indiquent que les agriculteurs enquêtés ne choisissent le contrat de compensation (plutôt que le contrat MAET Natura 2000 avec un cahier des charges identique) que s'ils reçoivent une rémunération augmentée de 35 €/ha.

Autrement dit, les agriculteurs préfèrent fournir des efforts environnementaux pour préserver la biodiversité et être rémunérés par la collectivité plutôt que de fournir les mêmes efforts environnementaux pour compenser une dégradation de l'environnement et être payés par un opérateur privé. Cette préférence, exprimée en terme monétaire est valorisée à 35€/ha.

Ces résultats doivent être affinés et feront l'objet d'analyses complémentaires. Ils sont intéressants à transposer dans le cas des pesticides car il serait utile de s'interroger sur la stratégie de communication concernant les objectifs des contrats de réduction des pesticides dans les AAC. Par exemple, faut-il communiquer plutôt sur un objectif d'amélioration de la qualité de l'eau (objectif DCE) ou sur un objectif de changement de pratiques (objectif Ecophyto 2018).

| | | Mesure 1 | | Mesure 2 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Caractéristique 1<br>Objectif de la mesure | | Compensation<br> | | Préservation<br> | | Aucune des 2 mesures |
| Caractéristique 2<br>Seuil minimal de participation | | Seuil minimal<br> | | Pas de seuil<br> | | |
| Caractéristique 3<br>Montant | | 230€/ha/an | | 230€/ha/an | | |
| Cochez votre option préférée | | ☐ | | ☐ | | ☐ |

*Figure 9 : Exemple de carte de choix*

De plus, cette enquête a permis d'analyser l'acceptabilité de ce nouveau type de contrat, ce qui a fait l'objet d'un article, co-écrit par Coralie Calvet et Philippe Le Coënt et soumis pour présentation aux journées INRA/SFER/CIRAD de décembre 2015 **[Le Coënt, Calvet, 2015]**.

# 4. Conclusions, recommandations et développements futurs

## *4.1 Se doter d'outils pour l'évaluation des incitations au changement de pratiques*

L'évaluation des politiques d'incitations au changement de pratiques est une étape importante pour repenser leur structuration mais aussi pour communiquer sur leurs résultats. Les programmes agro-environnementaux, parce qu'ils exigent des diagnostics individuels approfondis avant et après contractualisation, sont une source d'information très riche, aujourd'hui sous exploitée car ces diagnostics ne sont pas standardisés ni centralisés. Un effort dans ce sens pourrait contribuer à une évaluation plus fine et plus objective des programmes agro-environnementaux, qui pourrait être remobilisée ensuite pour améliorer le plan Ecophyto et, plus largement, les Programmes de Développement Rural Régionaux du 2eme pilier de la PAC.

L'analyse menée dans l'Axe 1 (section 1.2) sur la mesure de l'impact des MAEt de reduction des pesticides a permis de tester, à l'échelle de la Région Languedoc-Roussillon et uniquement pour les parcelles engagées, une méthode basée sur une hypothèse d'expérience naturelle. Une extension à l'ensemble du territoire français du travail réalisé dans le cadre du projet Coud'Pouce, incluant notamment une analyse complémentaire des effets indirects du dispositif, a récemment été soumise à l'ANR au sein d'une proposition de projet de recherche portée par Sylvain Chabé-Ferret (INRA Toulouse). Nous prévoyons aussi, dans cette offre, de

proposer une expérience randomisée et dont les effets pourront être objectivement mesurés, sur différentes techniques d'animation dans les AAC, pour activer les normes sociales.

### *4.2 Développer l'analyse du rôle des biais comportementaux*

Les premières recommandations concernent le design des incitations proposées aux agriculteurs pour qu'ils fassent évoluer leurs systèmes de production et leurs pratiques vers des systèmes agro-écologiques plus économes en pesticides. Il est essentiel de mieux activer leur sensibilité à la dimension collective des efforts environnementaux qu'ils fournissent. Cela peut se faire, comme nous l'avons étudié, et si nous nous cantonnons au système des MAE, par un bonus conditionnel proposé aux agriculteurs d'un territoire lorsque le taux de contractualisation – ou la proportion de ceux qui ont fait évoluer leurs pratiques - atteint un certain seuil. Ce bonus joue moins le rôle d'un paiement supplémentaire que d'un signal, rassurant les agriculteurs sur la conformité de leurs choix avec ceux des autres.

D'autres « design » pourraient être testés et renforcés par des *nudges*. Nous avons démontré à travers divers exemples l'importance du rôle joué par les normes (personnelles et sociales) dans les décisions individuelles et la façon dont on pourrait mobiliser ces normes pour construire des « incitations » comportementales s'appuyant sur ces normes sociales et renforçant l'impact des incitations économiques. Il pourrait notamment être intéressant de renforcer l'activation des normes personnelles à travers des campagnes ciblant les précurseurs de ces normes à savoir la perception de la contribution individuelle à la pollution et le renforcement de la notion de responsabilité des agriculteurs. Nous montrons aussi que la plupart des agriculteurs peuvent être qualifiés de « coopérateurs conditionnels » (au sens où ils sont prêts à contribuer au bien public environnement s'ils ont l'assurance que leurs pairs font de même) et peuvent donc être influencés par les décisions des autres agriculteurs. Ainsi, communiquer sur les taux d'adoption des MAE lors des campagnes de promotion du dispositif peut permettre de convaincre certains agriculteurs de participer, si les taux de contractualisation sont suffisants. De la même manière, communiquer plus largement sur les pratiques agro-écologiques des agriculteurs peut être un moyen de renforcer la motivation de ceux qui hésitent à les adopter. Ce résultat peut être utilisé dans le cadre de l'animation des AAC ou plus largement, dans le cadre d'une campagne de promotion du processus de transition agro-écologique. Enfin, il serait utile de s'interroger sur la stratégie de communication concernant les objectifs des contrats de réduction des pesticides dans les AAC. Par exemple, faut-il communiquer plutôt sur un objectif d'amélioration de la qualité de l'eau (objectif DCE) ou sur un objectif de changement de pratiques (objectif Ecophyto 2018). Il est probable que le consentement à recevoir des agriculteurs diffère fortement selon l'objectif auquel ils sont censés contribuer, même si leur effort environnemental (et donc leur coût) est équivalent.

Pour pouvoir continuer à créer des *nudges* et à évaluer leur impact, il est important de mettre en lumière l'intérêt des démarches expérimentales en sciences sociales. En effet, les analyses en laboratoire, avec des sujets étudiants, et avec un protocole décontextualisé, peuvent paraître peu convaincantes au premier abord mais elles constituent souvent une base solide pour vérifier si une conjecture sur un comportement se vérifie de manière empirique. Une expérience en laboratoire peut être menée rapidement et à moindre coûts et si les résultats sont

encourageants, il est alors intéressant de passer à une phase de test plus coûteuse, impliquant des expériences avec des agriculteurs, des enquêtes, voire même des expériences pilote. Les enquêtes de *choice modeling* sont aussi un moyen intéressant de mesurer les préférences des agriculteurs pour des dispositifs qui n'existent pas encore et qui ne peuvent donc être évalués à partir de l'observation. Ces approches expérimentales permettent d'éliminer de nombreux biais liés aux études de cas plus classiques et de gagner à la fois en validité interne (généralisation des résultats) et en validité externe (applicabilité au terrain considéré). Nous souhaitons souligner que monter des expériences pilote, en lien avec les chercheurs pour accompagner et évaluer le processus pourrait être source d'innovations et d'exemples et devraient être facilité et encouragé. C'est rarement le cas aujourd'hui.

### *4.3 Consolider des partenariats scientifiques et de transfert*

Nous avons montré dans l'axe 2 que l'introduction d'une dimension collective dans les contrats agro-environnementaux peut s'avérer particulièrement prometteuse à la fois pour accroître l'efficience, i.e. l'efficacité coût bénéfice des mesures agro-environnementales et pour renforcer une dynamique de changement de pratique sur un territoire en modifiant la norme sociale. Plus spécifiquement nous avons étudié en laboratoire et avec une enquête auprès de viticulteurs l'impact d'une rémunération (bonus) conditionnel à l'atteinte d'un seuil collectif. L'étape suivante que nous souhaiterions accompagner est d'implémenter sur le terrain avec une expérience pilote ce type d'instrument. Dans cette perspective nous travaillons avec le bureau d'étude Envilys. En effet, une réflexion nationale est en cours pour « donner » des responsabilités et des outils aux gestionnaires d'eau potable en matière de gestion des ressources (groupe FNCCR ASTEE). Dans ce contexte, Envilys structure actuellement un projet collaboratif nous associant afin de proposer à des collectivités volontaires des solutions innovantes pour accompagner les territoires vers des évolutions efficaces pour la qualité de l'eau. C'est donc dans ce cadre que nous espérons pouvoir tester l'introduction d'une dimension collective dans de véritables contrats agro-environnementaux comme le bonus collectif que nous avons développé dans Coud'Pouce.

En terme de partenariat scientifique, nous collaborons avec le prof Nick Hanley, responsable du département *Geography and Sustainable Development* à l'Université St Andrews en Ecosse avec lequel nous avons co-signé deux publications et qui a recruté L. Kuhfuss en post-doc. Nous continuons cette collaboration dans le cadre du montage d'un consortium européen sur les comportement et contrats agro-environnementaux (incluant bien sûr la question des pesticides) et qui prévoit, entre autres, une collaboration importante avec Stefanie Engel, professeur et responsable de la Chaire Alexander-von-Humboldt en économie environnementale de l'Université d'Osnabrück en Allemagne. Il est prévu d'encadrer en co-tutelle un étudiant en thèse, AG Kouakou, sur le design des enchères agro-environnementales (thèse commencée en juin 2015).

## *REFERENCES*


Ajzen, I. (1991) The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, p. 179–211.

Battalio, R., L. Samuelson and J. Van Huyck (2001) Optimization incentives and coordination failure in laboratory stag hunt games. *Econometrica* 69(3), 749-764.

Beharry-Borg, N., Smart, J., Termansen, M., Hubacek, K. (2012) Evaluating farmers' likely participation in a payment programme for water quality protection in the UK uplands. *Regional Environmental Change*, 1–15.

Bicchieri, C., 2006. *The grammar of society. The Nature and Dynamics of Social Norms*. Cambridge University Press, New York, New York.

Cason, T. N., Gangadharan L. 2004. Auction Design for Voluntary Conservation Programs. *American Journal of Agricultural Economics* 86(5),1211–17.

Chen, X., Lupi, F., He, G., Liu, J. (2009) Linking social norms to efficient conservation investment in payments for ecosystem services. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106(28), 11812–7.

Christensen, T., Pedersen, A. B., Nielsen, H. O., Mørkbak, M. R., Hasler, B., Denver, S. (2011) Determinants of farmers' willingness to participate in subsidy schemes for pesticide-free buffer zones, A choice experiment study. *Ecological Economics*, 70(8), 1558–1564.

Claassen, R., Cattaneo, A., Johansson, R. (2008) Cost-effective design of agri-environmental payment programs: U.S. experience in theory and practice. *Ecological Economics*, 65(4), 737–752.

Croson, R.T. a., Marks, M.B. (2000) Step returns in threshold public goods: A meta- and experimental analysis: *Experimental Economics*, 2, 239–259.

Czap, N. V., Czap, H. J., Khachaturyan, M., Lynne, G. D., & Burbach, M. (2012) Walking in the shoes of others: Experimental testing of dual-interest and empathy in environmental choice. *The Journal of Socio-Economics*, 41(5), 642-653.

Defrancesco, E., Gatto, P., Runge, F. and Trestini, S. (2008) Factors Affecting Farmers? Participation in Agri-environmental Measures: A Northern Italian Perspective. *Journal of Agricultural Economics*, 59, 114–131.

Dupraz, P., Latouche, K., Turpin, N. (2009) Threshold effect and co-ordination of agri-environmental efforts. *Journal of Environmental Planning and Management*, 52(5), 613–630.

Espinosa-Goded, M., Barreiro-Hurlé, J., Ruto, E. (2010) What Do Farmers Want From Agri-Environmental Scheme Design? A Choice Experiment Approach. *Journal of Agricultural Economics*, 61(2), 259–273.

Glebe, T. W. (2008) Scoring two-dimensional bids: how cost-effective are agri-environmental auctions? *European Review of Agricultural Economics*, 35(2), 143–165.

Isaac, R., Schmidtz, D., Walker, J. (1989) The assurance problem in a laboratory market. *Public Choice*, 62, 217–236.

Latacz-Lohmann, U., Schilizzi, S. (2005) Auctions for Conservation Contracts: A Review of the Theoretical and Empirical Literature. Report to the Scottish Executive Environment and Rural Affairs Department (Project No: UKL/001/05). 101 p.

Latacz-Lohmann, U., Van der Hamsvoort, C. (1997) Auctioning Conservation Contracts: A Theoretical Analysis and Application. *American Journal of Agricultural Economics*, 79(2), 407–418.

Ledyard, J., 1995. Public goods: A survey of experimental research. In: *The handbook of experimental economics* (Kagel, J. and Roth, A., eds.) Princeton University Press, Princeton, NJ.

Merle, M., Benoît M. (2013) Première identification et succes story de la protection des ressources en eau, Convention ONEMA-INRA, action n°11.

Michel-Guillou, E. and G. Moser (2006) Commitment of farmers to environmental protection: From social pressure to environmental conscience. *Journal of Environmental Psychology* 26(3), 227-235.

Muradian, R. (2001) Ecological thresholds: a survey. *Ecological economics*, 38, p. 7–24.

Mzoughi, N. (2011) Farmers adoption of integrated crop protection and organic farming: Do moral and social concerns matter? *Ecological Economics*, 70, p. 1536–1545.

Rosenbaum, P. (2002) Covariance adjustment in randomized experiments and observational studies. *Statistical Science*, 17(3), 286–304.

Ruto, E., Garrod, G. (2009) Investigating farmers' preferences for the design of agri-environment schemes: a choice experiment approach. *Journal of Environmental Planning and Management*, 52(5), 631–647.

Schwartz, S.H. (1977) Normative Influences on Altruism. *Advances in Experimental Social Psychology*, 10, p. 221–279.

Schultz, P.W., Nolan, J.M., Cialdini, R.B., Goldstein, N.J., Griskevicius, V., (2007) The constructive, destructive, and reconstructive power of social norms. *Psychological science*, 18, 429–34.

Staats, H., Jansen, L., Thogersen, J. (2011). Greening the greenhouse grower. A behavioral analysis of a sector-initiated system to reduce the environmental load of greenhouses. *Journal of Environmental Management*, 92(10), 2461-2469.

Stoneham, G., Chaudhri, V., Ha, A., Strappazzon, L. (2003) Auctions for Conservation Contracts: An Empirical Examination of Victoria's Bush Tender trial. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 47(4), 477–500.

Thøgersen, J. (2006) Norms for environmentally responsible behaviour: An extended taxonomy. *Journal of Environmental Psychology*, 26, 247–261.

# PUBLICATIONS LIEES AU PROJET COUD'POUCE

## PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES PARUES


[1]. Kuhfuss, L., Jacquet, F., Préget, R., Thoyer, S. (2012). Le dispositif des MAET pour l'enjeu eau : une fausse bonne idée ? *Revue d'Etudes en Agriculture et Environnement/Review of Agricultural and Environmental Studies*, 93(4), p.395–421.

[2]. Préget, R., Thoyer, S. (2014) Does the competition structure impact the performance of multi-unit auctions? *Recherches Economiques de Louvain / Louvain Economic Review* 80, p.85–109

[3]. Kuhfuss, L., Préget, R., Thoyer, S. (2014). Préférences individuelles et incitations collectives : quels contrats agroenvironnementaux pour la réduction des herbicides par les viticulteurs ? *Revue d'Etudes en Agriculture et Environnement/Review of Agricultural and Environmental Studies*, 95(1), p.111-143.

[4]. Le Coent, P., Préget, R., Thoyer, S. (2014). Why pay for nothing? An experiment on a conditional subsidy scheme in a threshold public good game. *Economics Bulletin* 34, p.1976–1989.

[5]. Kuhfuss, L., Le Coënt P., Préget R., Thoyer S., 2016, « Agri-environmental schemes in Europe : switching to collective action » (pp 273-295) dans Protecting the Environment Privately, J. Bennett ed., World Scientific publishing (ISBN 978-9814675437)


## PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES À PARAÎTRE


[6]. Kuhfuss L., Préget R., Thoyer S., Hanley N. Nudging farmers to enrol land into agri-environmental schemes: the virtues of a collective bonus. A paraître dans *European Review of Agricultural Economics*


## PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES PREVUES


[7]. Kuhfuss L., Préget R., Thoyer S., Hanley N., Le Coent P., Désolé M. 2015, Nudges, social norms and permanence in agri-environmental schemes. Discussion paper Environmental Economics research group, University of St Andrews. Available at http://www.st-andrews.ac.uk/media/dept-of-geography-and-sustainable-development/pdf-s/DP 2015 15 Kuhfuss et al.pdf

En révision dans *Land Economics*

[8]. Kuhfuss, L. & Subervie, J., 2015. Do agri-environmental schemes help reduce herbicide use? Evidence from a natural experiment in France, Discussion paper Environmental Economics research group, University of St Andrews.

Available at: http://www.st-andrews.ac.uk/media/dept-of-geography-and-sustainable-development/pdf-s/DP 2015 05 Kuhfuss & Subervie.pdf et Working paper LAMETA. Available at http://www.lameta.univ-montp1.fr/Documents/DR2015-02.pdf soumis à *Journal of Environmental Economics and Management*

[9]. Farrow, K., Grolleau, G., Ibanez L. 2015, « Social Norms and Pro-environmental behavior: a review of the evidence »
soumis à *Ecological Economics*

[10]. Dubois, D. Farolfi, S. Tidball, M. Desolé, M. Hofstetter, A. 2015, Does environmental connotation affect coordination issues in an experimental stag hunt game?

[11]. Le Coent, P., Préget, R., Thoyer, S. 2015, Can collective conditionality improve agri-environmental contracts? Insights from experimental economics.

[12]. Pailleux, C., Le Coent, P. 2015, Tenir compte des normes personnelles dans les politiques agro-environnementales : une « obligation morale » ?

[13]. Le Coent, P., Calvet, C 2015, Challenges of achieving biodiversity offsetting through agri-environmental schemes: evidence from an empirical study.

## PUBLICATIONS DE VULGARISATION

- Kuhfuss L., Menu MF., Préget R., Thoyer S. (2012). « Une alternative originale pour l'allocation de contrats agro-environnementaux : l'appel à projets de l'Agence de l'eau Artois – Picardie », POUR, Revue du groupe de recherche pour l'éducation et la prospective, n°213, p. 97-111.

- Kuhfuss, L., Préget, R., Thoyer, S. (2014) « Quels contrats agro-environnementaux pour réduire les herbicides en viticulture ? Résultats d'une enquête en Languedoc-Roussillon », Progrès Agricole et Viticole (Actes des 6e journées scientifiques de la Vigne et du Vin), No 3-2014, pp 39-45

## MEMOIRES DE RECHERCHE ET THESES

- Berton A. « Enchères agro-environnementales : Participation et perceptions des agriculteurs », Mémoire de recherche Master 2 Développement durable dans les pays en développement et en transition, Université d'Auvergne, 63p + annexe, sept 2015.

- Bricca E. « Analyse économique des programmes d'actions de reconquête de la qualité de l'eau : Enjeux, méthode et limites. », Mémoire de recherche M2R A2D2 (Agriculture Alimentation et Développement durable, Montpellier Supagro), 110p, sept.2014.

- Carvin O. « Normes sociales et réduction, des pesticides par les agriculteurs », Mémoire de recherche M2R A2D2 (Agriculture Alimentation et Développement durable, Montpellier Supagro), 82p, sept. 2014

- Kessler M. « Enquête sur les Appels à Projets : 'Création et entretien de couverts herbacés' en Artois-Picardie », rapport de stage, Montpellier Supagro 2A, 24p + annexes, sept.2014.

- Laure Kuhfuss « Contrats agro-environnementaux : évaluation et dispositifs innovants en France », thèse Université de Montpellier I et Montpellier Supagro, encadrée par S. Thoyer et R. Préget soutenue le 20/12/2013

- Le Coënt P. « Collective agri-environmental contracts. Efficiency and effectiveness », Mémoire de recherche M2R A2D2 (Agriculture Alimentation et Développement durable, Montpellier Supagro), 82p, sept. 2013.

- Philippe Le Coënt « Allocation et design de contrats agro-environnementaux », thèse, encadrée par S. Thoyer et R. Préget, soutenance prévue en octobre 2016

- Michaud A. « Analyse du dispositif MAEt », Mémoire de fin d'études d'ingénieur de spécialisation ISAAM (Bac+6, Montpellier Supagro), 72p, sept. 2013.

- Pailleux C. «Tenir compte des normes personnelles dans les politiques agro-environnementales : une obligation morale ? » Mémoire de recherche Master 2 Economie du développement durable et de l'environnement, Université Paris X Ouest Nanterre, 62 pages, oct 2015

- Prieur-Bley,M., 2014, Gouvernance et changement de pratiques dans les aires d'alimentation de captages, Mémoire de Master Eau et Société (Univesité de Montpellier), 80 pages , sept. 2014

- Richard J. « Gouvernance et changements de pratiques dans les aires d'alimentation de captages », Mémoire de Master 2, Droit et gestion de l'environnement et du développement durable, Université de Montpellier I, 127p, sept. 2013.