

11^{èmes} journées de recherche en sciences sociales
15 – 14 décembre 2017
Lyon

Le consentement à recevoir des agriculteurs français pour plus de flexibilité : cas des contrats agri-environnementaux à enjeu eau

Sandra Saïd^a, Nicolas Mauhé^b, Sylvain Rousset^c, Frédéric Zahm^d

Version de septembre 2017 (provisoire, merci de ne pas citer)

a : Université Clermont-Auvergne. IUMR Territoires (issue du rapprochement des Unités CERAMAC et Métafort) AgroParisTech, Inra, Irstea, VetAgro Sup, Université Clermont Auvergne. 9, avenue Blaise Pascal. CS 20085. 63178 Aubière. Tel : 04 73 44 07 28. Fax : 04 73 44 06 58. sandra.said@uca.fr

b : Irstea. IUMR Territoires (issue du rapprochement des Unités CERAMAC et Métafort) AgroParisTech, Inra, Irstea, VetAgro Sup, Université Clermont Auvergne. 9, avenue Blaise Pascal. CS 20085. 63178 Aubière. Tel : 04 73 44 06 58. Fax : 04 73 44 06 58. nicolas.mauhe@irstea.fr

c : Service Économie des Territoires, Agriculture et Forêt. DDT de la Dordogne, Cité administrative. 24024 Périgueux cedex.
Tel : 05.53.45.56.24. Fax : 05.53.45.56.50. sylvain.rousset@dordogne.gouv.fr

d : IRSTEA – unité ETBX. 50, avenue de Verdun – Gazinet. 33612 – Cestas cedex. Tel : 05.57.89.08.40. Fax : 05.57.89.08.01. frederic.zahm@irstea.fr

Résumé

Dans le cadre de la politique de développement rural de la PAC et face à une agriculture qui représente un enjeu important dans la gestion durable des ressources en eau, la France s'est engagée depuis 2007 dans une politique de lutte contre la pollution de l'eau en mettant en place des MAET à enjeu eau. Bien qu'un nouveau cadre institutionnel caractérise le dispositif, l'allocation de ces contrats est toujours réalisée sur la base d'un contrat « rigide », non négociable ex-post. Or il existe un décalage entre cette rigidité et l'engagement de l'agriculteur qui reste soumis à une forte incertitude due principalement à des aléas climatiques ou économiques. Ce décalage peut constituer un frein à l'adoption des MAET les plus exigeantes et impliquer une faible participation des agriculteurs (Chabé-Ferret et Subervie, 2013 ; Epice et ADE, 2011).

Dans cet article, nous utilisons la méthode des choix discrets afin d'étudier les préférences des agriculteurs pour un contrat plus flexible qui leur donne la possibilité de renégocier l'arrêt de l'engagement, la possibilité d'un conseil personnalisé gratuit, le non-respect des obligations pour une courte durée, l'origine du contrôle et le montant de la subvention. En mobilisant des données issues du projet MAEVEAU, l'objectif de ce travail est d'estimer, dans un premier temps, le consentement à recevoir des agriculteurs pour des contrats plus flexibles. En second temps et en utilisant un logit mixte à classes latentes, nous avons montré l'existence de deux groupes d'agriculteurs aux attentes opposées. Si pour les uns la flexibilité semble inciter à participer et voir même à diminuer le consentement à recevoir, pour d'autres l'acceptabilité de plus de souplesse dans les termes du contrat engendre une désutilité et risque de décourager la participation aux contrats agri-environnementaux. Bien que le concept de la flexibilité paraisse séduisant, la mise en place de tels contrats devrait tenir compte des préférences des agriculteurs déjà participants mais réticents à toute innovation de ce type au risque de les voir quitter le dispositif.

Mots clés : MAET à enjeux eau, consentement à recevoir, logit mixte à classes latentes.

Codes JEL : Q15

Introduction

Pour assurer l'autosuffisance alimentaire et protéger la stabilité des prix des marchés agricoles, l'Europe a longtemps misé sur l'intensification de la production au travers d'une généralisation de la mécanisation et l'utilisation massive des substances agrochimiques. Le succès de la PAC s'est conjugué rapidement avec des conséquences négatives sur la qualité de l'environnement. Pour y remédier et au titre de la durabilité environnementale, l'Europe a introduit progressivement des mesures agri-environnementales qui offrent aux agriculteurs volontaires la possibilité de souscrire des engagements en termes d'adoption - ou de maintien - de pratiques agricoles respectueuses de l'environnement. En contrepartie ils reçoivent une aide monétaire pour compenser leur manque à gagner et les surcoûts liés à l'adoption de ces nouvelles pratiques.

La déclinaison française de ces mesures a longtemps privilégié une politique de saupoudrage avec des cahiers des charges très peu contraignants à portée nationale, particulièrement les aides aux surfaces herbagées (Bureau et Thoyer, 2014). Dans la programmation 2007 – 2013, le dispositif s'est doté en outre de mesures agri-environnementales territorialisées (MAET) applicables sur des territoires précis sur lesquels des enjeux environnementaux ont été identifiés tels que la qualité de l'eau et la conservation de la biodiversité. La grande nouveauté dans ce dispositif concernait la décentralisation de la procédure puisque des opérateurs locaux tels que l'agence de l'eau ou les collectivités locales ont la possibilité de monter et porter des projets MAET. En 2015, les mesures agri-environnementales et climatiques (MAEC) remplacent l'ancien dispositif incluant des mesures « système » définies au niveau national avec des déclinaisons régionales du cahier des charges. L'originalité du dispositif concerne l'engagement de la totalité, ou presque, de l'exploitation ainsi qu'une décentralisation de la gestion et du pilotage des projets vers les régions.

Les premières contractualisations des MAEC ont débuté courant 2015. Laissant très peu de temps pour tirer un bilan de leur impact ou collecter des données les concernant, dans cet article nous nous focaliserons uniquement sur le dispositif MAET et particulièrement celui à enjeu eau¹. En 2000, l'UE établit une politique communautaire dans le domaine de l'eau appelé Directive Cadre Européenne sur l'eau (DCE-2000/60/CE). Elle vise l'amélioration de la qualité des eaux pour 2015, en réduisant progressivement les rejets, les émissions ou les pertes de substances dangereuses, jusqu'à leur suppression en 2021. La France est particulièrement concernée, elle prévoit d'atteindre les objectifs de bon état écologique des masses d'eau de surface à hauteur de 64% en 2015, 87% en 2021 et 99% en 2027 (Ministère de l'écologie, 2012). En 2011, une évaluation à mi-parcours du PDRH montre que la proportion des surfaces couvertes par des MAET à enjeu eau est restée relativement faible (3% en 2009) (Villien et Claquin, 2012). En effet, bien que ce dispositif soit cité comme un

¹ Pour plus d'information sur la territorialisation des MAET à enjeu eau voir Gassiat et Zahm (2013)

exemple de réussite en termes de ciblage territorial par la Cour des comptes européenne (ECA, 2011), il souffre d'une faible participation des agriculteurs (Epice et ADE, 2011) or ces derniers jouent un rôle décisif dans la réussite des programmes agri-environnementaux (Kuhfuss et al, 2012).

Au cours des réformes successives de la PAC, le cadre institutionnel (décentralisation, territorialisation) lié à la mise en place des mesures agri-environnementales ainsi que leur niveau d'exigences environnementales ont fortement évolué. En revanche, le mécanisme d'allocation des contrats agri-environnementaux a été toujours construit d'une manière standardisée par mesure tant du point de vue du cahier des charges que des montants compensatoires. La méconnaissance des vrais coûts de mise en œuvre des nouvelles pratiques et du consentement à recevoir (CAR) de chaque exploitant par le décideur, rendent difficile la mise en place de contrats ajustés individuellement. Pour cela, le décideur propose un cahier des charges unifié par mesure et un montant forfaitaire calculé sur une estimation des coûts moyens de mise en œuvre. Cette procédure permet de limiter les coûts de transaction et de suivi mais elle implique des situations de surcompensation créant un effet d'aubaine ou de sous-compensation décourageant fortement les agriculteurs à s'engager dans une évolution de pratiques plus respectueuses de l'environnement.

Ce travail s'intéresse à la problématique de la faible participation des agriculteurs aux MAET à enjeu eau. L'objectif est d'étudier l'impact des facteurs liés aux caractéristiques du contrat agri-environnemental, tels que la renégociation, le conseil personnalisé, la dérogation individuelle et le contrôle, sur la décision de participation des agriculteurs en examinant dans quelles mesures ces facteurs touchent la variation du CAR. L'originalité de notre travail, par rapport à la littérature existante, est de réaliser avec des données collectées en France une étude sur la flexibilité post contractualisation des MAET et de leur impact sur le CAR des agriculteurs. Pour cela, nous mobiliserons des données d'enquêtes réalisées auprès d'agriculteurs des anciennes régions Poitou-Charentes et Aquitaine². Ces données ont été acquises dans le cadre du projet MAEVEAU³ en se basant sur la méthode des choix discrets. L'article est composé de 4 sections. La première développe le cadre théorique de l'étude, à savoir l'impact des facteurs liés aux caractéristiques du contrat agri-environnementale sur la décision de participation des agriculteurs. La 2^{ème} section présente la méthodologie qui inclut la présentation de la méthode du *choice modeling* et le modèle économétrique. Les résultats obtenus sont analysés dans la section 3. Enfin, la conclusion.

1. La participation des agriculteurs aux mesures agri-environnementales

a. Etat de l'art

² Depuis janvier 2016, la réforme territoriale a créé la nouvelle région administrative Nouvelle Aquitaine qui se compose des anciennes régions Poitou-Charentes, Aquitaine et Limousin.

³ MAEVEAU s'inscrit dans les projets retenus au titre du second appel à propositions de Recherche Programme Eaux & Territoires (année 2010). Programme soutenu par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE), le CNRS et Irstea.

Dans la littérature, plusieurs travaux se sont concentrés sur l'explication du phénomène de la faible participation des agriculteurs aux programmes agri-environnementaux et les facteurs influençant la décision de participation des agriculteurs. Une partie de cette littérature s'est penchée sur les facteurs socio-économiques tels que l'âge, l'expérience et le niveau d'éducation (Damianos and Giannakopoulos, 2002 ; Langpap, 2004 ; Ma et al, 2012 ; Unay Gailhard et Bojnec, 2015). Une autre partie a étudié les facteurs liés aux comportements des agriculteurs tels que la motivation, la confiance envers les institutions, les croyances et la coopération (Morris et Potter, 1995 ; Brun et Chabé-Ferret, 2014 ; Polman et Slangen, 2008 ; Kuhfuss et al, 2014). Un troisième courant s'est penché sur les coûts relatifs à l'organisation institutionnelle et les coûts de transaction (Mettepenningen et al, 2013 ; Mettepenningen et al, 2009 ; Vollet et al, 2010 ; Beckmann et al, 2009 ; Rousset et Louis, 2012). Enfin, un dernier courant de la littérature s'est focalisé sur les facteurs liés aux caractéristiques des contrats. Il s'agit par exemple de la durée de l'engagement, le contrôle, le montant de la compensation et la flexibilité post contractualisation (Rousset et Louis, 2012 ; Greiner, 2015 ; Santos and al, 2015 ; Ruto and Garrod, 2009).

Dans cet article, nous nous concentrons sur cette dernière catégorie de facteurs sur laquelle le décideur peut agir pour construire des mesures agri-environnementales plus adaptées aux attentes des agriculteurs sans forcément passer par une augmentation des incitations financières. Pour cela, il est important de comprendre l'impact des facteurs liés aux caractéristiques du contrat sur le CAR des agriculteurs. Il s'agit du montant minimal que peut accepter l'agriculteur pour participer au programme agri-environnemental et mettre en place le cahier des charges d'une MAET. Par ailleurs, nous considérons le CAR des agriculteurs indépendamment de leur consentement à payer pour bénéficier des services environnementaux fournis par leur nouvelles pratiques (Dupraz et al, 2003). Ainsi, si le CAR est supérieur au montant compensatoire proposé par le décideur, alors l'agriculteur n'aura aucune incitation à participer au programme. La théorie économique classique suppose que l'agriculteur prend sa décision suite à un compromis effectué entre l'utilité issue du paiement agri-environnemental d'une part, et le coût d'opportunité lié à la mise en place des nouvelles pratiques. Cependant, des études, menées en Espagne (Espinosa-Goded et al, 2010), en Australie (Greiner, 2015), au Danemark (Christensen et al, 2011) et dans plusieurs territoires de l'UE (Ruto et Garrod, 2009), ont montré qu'un agriculteur serait prêt à accepter une plus faible compensation monétaire pour gagner plus de flexibilité dans les caractéristiques de contrat. Par exemple la liberté de choisir la surface à souscrire, une durée d'engagement plus restreinte, un conseil personnalisé gratuit, possibilité de rompre l'engagement sans pénalité, possibilité de choisir les pratiques à mettre en place, etc.

b. Adoption des MAET à enjeu eau et flexibilité des contrats

Les MAET a enjeu eau ont été conçues pour limiter la pollution agricole des eaux de surface et souterraines en encourageant les agriculteurs par exemple à baisser leur taux de fertilisation azotée sur les grandes cultures et les cultures légumières (la mesure Ferti01) ou à limiter les doses d'herbicides utilisées (la mesure Phyto04) ou encore à planter des cultures intermédiaires allant au de-delà des obligations de la Directive Nitrates. L'efficacité

environnementale de ce dispositif dépend fortement du taux de couverture du territoire qui est fondamental pour atteindre des effets de seuil (Dupraz et al, 2007) et réduire en conséquence la pollution diffuse.

Quelques éléments de flexibilité ont été intégrés aux contrats MAET à enjeux eau (Kuhfuss et al, 2012), tels que la liberté de gestion de la réduction moyenne des intrants et l'adaptation des montants compensatoires aux fluctuations des cours des cultures et des intrants, mais le taux de couverture de ces mesures reste insuffisant. Se rapprocher plus des attentes des agriculteurs, en leur proposant des contrats plus flexibles permettant plus d'assurance dans l'incertitude par rapport à la post-contractualisation, semble l'un des moyens permettant l'amélioration du taux de contractualisation. En France, la formulation des contrats agri-environnementaux se fait principalement sur une logique de moyen, dans laquelle le cahier des charges fixe les pratiques à adopter par les agriculteurs. Or les MAET à enjeux eau présentent deux caractéristiques particulières. D'une part, l'impact sur la qualité des eaux est en décalage dans le temps par rapport au changement des pratiques. L'amélioration est souvent inobservable par l'agriculteur et est conditionnée par la contribution des agriculteurs voisins pour atteindre un effet de seuil. Ces deux éléments peuvent altérer fortement la confiance de l'agriculteur sur les bénéfices environnementaux des mesures agri-environnementales à enjeu eau et le dissuader de participer. Dans le Languedoc-Roussillon, Kuhfuss et al (2014) ont étudié les préférences des viticulteurs pour des contrats MAET avec une dynamique collective incluant de la flexibilité dans les engagements au travers de différentes modalités de mesures de réduction des herbicides telles que la possibilité d'effectuer un désherbage par tâche au-delà de l'engagement de réduction des herbicides. Les résultats montrent, entre autres, que l'introduction de cet élément de flexibilité dans les caractéristiques du contrat facilite bien l'adoption de ces mesures.

D'autre part, la manière avec laquelle les contrats sont conçus, en particulier le décalage entre forme du contrat proposé aux agriculteurs et les caractéristiques de la contractualisation, se définit comme un contrat incomplet (Ducos, 2007) dans lequel la renégociation post-contractuelle n'est pas autorisée, même dans le cas d'un événement exceptionnel. Cette rigidité dans les caractéristiques du contrat, qui implique que les agriculteurs volontaires doivent anticiper les contingences futures, n'incite pas à la participation (Rousset et Louis, 2012). Ainsi, les engagements techniques les moins exigeants sont les plus souscrits (Gassiat et Zahm, 2013) révélant que la perception d'un contrat rigide devrait jouer négativement sur l'adoption de la mesure.

2. Méthodologie

a. La méthode du *choice modeling*

La méthode du *choice modeling*, faisant partie de l'approche des préférences révélées, est fréquemment utilisée dans la littérature de l'économie de l'environnement pour donner une valeur marchande aux biens environnementaux au travers de l'évaluation du consentement à recevoir/à payer des individus. Par exemple, Borch et Vedel (2010) ont étudié l'hétérogénéité des préférences des agriculteurs pour les contrats agri-environnementaux pour améliorer les

politiques potentielles. Ils ont démontré que les agriculteurs sont prêts à accepter une compensation plus faible lorsqu'il y a possibilité d'annuler le contrat ou lorsque le but de la mesure contractualisée est de protéger la biodiversité et des eaux souterraines par rapport à une mesure de récréation. En revanche, le contrôle augmente leur CAR. Espinosa-Goded et al (2010) ont examiné les préférences des agriculteurs pour la conception et la mise en place de mesures agri-environnementales visant à encourager les cultures de fixation d'azote dans les zones sèches et les terres marginales en Espagne. Ils ont constaté que les agriculteurs espagnols étaient plus disposés à participer aux mesures présentant de faibles niveaux d'engagements et des transferts monétaires fixes par rapport à des paiements variables. Vanslebrouck et al (2002) ont étudié les préférences des agriculteurs belges pour la valorisation du paysage. Ils ont constaté que la mise en connaissance de l'information sur les avantages environnementaux auprès des agriculteurs sensibles à la participation augmente leur volonté d'adhésion. Hanley et al (1998) ont estimé les valeurs d'actifs environnementaux, tels que les forêts et les rivières à partir de la méthode du *choice modeling*. Enfin, Schulz et al (2014) ont identifié les variables socioéconomiques, relatifs à l'agriculteur et son exploitation, qui influent la probabilité de choisir entre une politique de verdissement en contrepartie d'une rémunération et l'option de désengagement et l'absence de compensation monétaire.

La méthode du *choice modeling* consiste à présenter aux enquêtés des scénarios construits à partir d'une combinaison de plusieurs attributs et niveaux qui caractérisent le bien étudié. Elle est fondée d'une part sur la théorie du consommateur de Lancaster (1966), selon laquelle les individus dérivent une utilité, non pas de la quantité consommée du bien, mais des attributs et niveaux d'attributs qui le caractérisent (Rulleau, 2008). D'autre part, elle dérive de la théorie de l'utilité aléatoire, suivant laquelle dans notre exemple, un agriculteur choisira le scénario A par rapport à un autre B, si $U(X_A, Z) > U(X_B, Z)$, avec U qui représente sa fonction d'utilité indirecte, X_A et X_B qui symbolisent les attributs relatifs respectivement aux scénarios A et B et enfin Z qui indique le vecteur des caractéristiques socio-économiques de l'agriculteur.

Dans ce travail, un processus composé de plusieurs étapes (Képhaliacos et al, 2014) a été suivi pour identifier les attributs et les niveaux d'attributs les plus pertinents (tableau 1) qui caractérisent les MAET à enjeux eau: Une recherche bibliographique accompagnée d'une analyse qualitative et quantitative issues d'enquêtes téléphoniques menées auprès de 21 experts. Une validation auprès d'opérateurs de terrain d'une part et d'agriculteurs d'autre part a permis d'affiner ces résultats. Enfin, un questionnaire test a été effectué auprès de quelques agriculteurs pour s'assurer de la compréhension des répondants.

Tableau 1 : Les attributs relatifs aux caractéristiques du contrat agri-environnemental

| Attribut | Modalités | Notice |
|-------------------------------------|----------------------|---|
| Contrat renégociable | Oui | Possibilité d'arrêter le contrat à tout moment sans pénalité, changer les parcelles engagées et prendre des engagements moins contraignants, avec une adaptation des paiements en conséquence |
| | *Non | Avenant au contrat possible seulement si accroissement de l'engagement. Si résiliation du contrat, il faut rembourser les sommes perçues les années précédentes |
| Conseil personnalisé gratuit | Inclus | Possibilité d'être accompagné par un conseiller technique choisi par l'agriculteur et sollicité en fonction de ses besoins |
| | *Non inclus | Pas de conseil individualisé |
| Dérogation individuelle | Oui | Possibilité de ne pas respecter les obligations (exemple : une année de forte pression sanitaire). Examen au cas par cas. En cas de litige, recours possible au sein d'une instance locale indépendante |
| | *Non | Pas de dérogation sauf au titre de circonstances exceptionnelles reconnues par arrêté préfectoral. Des sanctions financières en cas de non-respect des obligations |
| Contrôles | *État | Contrôles réalisés par les services de l'État |
| | Chambre | Contrôles réalisés par la chambre départementale d'agriculture |
| | Certificateur | Contrôles réalisés par un organisme certificateur agréé |
| Montant de subvention | 120 % | du montant de la subvention reçue |
| | *100 % | |
| | 90 % | |
| | 80 % | |

* Statu quo : mesures agro-environnementales actuelles (Cf. Circulaire nationale, MAAPRAT, 2011)

La combinaison de tous les niveaux des différents attributs génèrent l'ensemble des scénarios que l'on peut proposer aux agriculteurs appelé plan factoriel complet. Ce dernier comporte un grand nombre de choix très difficile à analyser de manière exhaustive. Ainsi, un plan factoriel fractionnel (Louvière et al, 2000) a permis de retenir 24 scénarios regroupés en un ensemble de « cartes de choix » combinant deux scénarios alternatifs et un scénario *statu quo* (tableau 2). Cependant pour s'assurer une bonne fiabilité des réponses, l'échantillon des agriculteurs a été divisé en deux groupes, dans lequel chaque agriculteur fait un choix parmi 6 ensembles de « cartes de choix ». La macro *mktruns* du logiciel SAS© détermine une dimension raisonnable pour le design expérimental en cherchant à optimiser l'équilibre du design au travers de l'orthogonalité entre les différentes dimensions. Plusieurs plans d'expérience ont été également testés avec le logiciel Ngene© (CHOICEMETRICS, 2012).

Tableau 2 : Le schéma d'expérience

| Groupe | Cartes de choix | Scénario alternative 1 | | | | | Scénario alternative 2 | | | | |
|--------|-----------------|------------------------|-------|--------|-------|------|------------------------|-------|--------|-------|------|
| | | Reneg | Derog | Contro | Conse | Mont | Reneg | Derog | Contro | Conse | Mont |
| 1 | 1 | Oui | Non | Etat | Oui | 100% | Non | Oui | Etat | Non | 90% |
| 1 | 2 | Non | Oui | Certif | Oui | 120% | Oui | Non | Chamb | Non | 80% |
| 1 | 3 | Non | Non | Certif | Non | 100% | Oui | Oui | Chamb | Oui | 90% |
| 1 | 4 | Non | Oui | Chamb | Non | 90% | Oui | Non | Certif | Oui | 100% |
| 1 | 5 | Oui | Oui | Etat | Non | 90% | Non | Non | Etat | Oui | 100% |
| 1 | 6 | Oui | Non | Chamb | Oui | 80% | Non | Oui | Certif | Non | 120% |
| 2 | 1 | Oui | Non | Etat | Non | 120% | Non | Oui | Etat | Oui | 80% |
| 2 | 2 | Oui | Oui | Chamb | Oui | 120% | Non | Non | Certif | Non | 80% |
| 2 | 3 | Non | Oui | Etat | Oui | 90% | Oui | Non | Etat | Non | 100% |
| 2 | 4 | Non | Non | Certif | Oui | 80% | Oui | Oui | Chamb | Non | 120% |
| 2 | 5 | Non | Non | Chamb | Non | 100% | Oui | Oui | Certif | Oui | 90% |
| 2 | 6 | Oui | Oui | Certif | Non | 80% | Non | Non | Chamb | Oui | 120% |

Légende : **Reneg** – Contrat renégociable en cours d'engagement ; **Derog** – Possibilité de dérogation individuelle ; **Contro** – Organisme réalisant les contrôles ; **Conse** – Conseil personnalisé gratuit ; **Mont** – Montant de la subvention en pourcentage de la prime actuelle

L'enquête a été réalisée par voie postale auprès de 423 agriculteurs dont 258 ont répondu avoir souscrit une MAE entre 2007 et 2013. Seuls ces derniers participent au *choice modeling* et appartiennent à deux catégories de populations :

- En ancienne région Poitou-Charentes : les agriculteurs dont le siège d'exploitation est localisé dans les territoires MAET à enjeu eau et double enjeu eau-biodiversité.
- En ancienne région Aquitaine : les seuls agriculteurs bénéficiaires de MAET de ces mêmes territoires à enjeu eau et double-enjeu eau-biodiversité.

b. Le modèle économétrique

L'objectif de la modélisation économétrique est d'estimer l'utilité procurée par les différents attributs et niveaux d'attributs qui caractérisent les MAET à enjeux eau, à partir des données issues des choix réalisées par les répondants. Les modèles probabilistes à choix discrets initiés par McFadden (1974) permettent précisément d'estimer une fonction d'utilité supposée être à l'origine du choix des individus observés (Wooldridge, 2010). Le degré d'hétérogénéité de cette fonction d'utilité est plus ou moins prononcé selon les hypothèses que l'on est disposé à formuler ; l'état de l'art dans cette catégorie de modèle économétrique permet une grande diversité d'approches (voir Train, 2004 pour un traitement exhaustif). Dans la forme la plus simple, on considère une fonction d'utilité linéaire, avec des coefficients constants, s'appliquant à tous les individus de l'échantillon. Il s'agit du Logit conditionnel, dont la fonction d'utilité sous-jacente prend la forme suivante (Wooldridge, 2010) :

$$U_{ij}^* = x_{ij}\beta + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Où U_{ij} désigne l'utilité de l'agriculteur i qui a choisi l'alternative j . X_{ij} désigne l'ensemble des variables qui caractérisent l'alternative j choisi par l'individu i . Il s'agit ici des attributs, sélectionnés dans le schéma d'expérience, qui varient selon les alternatives pour permettre au répondant d'effectuer un choix. Autrement dit, ces attributs ne reflètent pas les caractéristiques constantes telles que l'âge. ε_{ij} désigne la partie inobservable affectant les goûts des individus (Wooldridge, 2010). Si l'on suppose que ε_{ij} sont des variables indépendantes et identiquement distribuées, suivant une loi extremum type I (ou Gumbel), alors il est possible d'obtenir analytiquement (McFadden, 1974) la probabilité que l'individu i choisisse l'alternative j :

$$P(C_i = j|x_i) = \frac{e^{x_{ij}\beta}}{\sum_{h=0}^J e^{x_{ih}\beta}} \quad (2)$$

Où C_i désigne le choix de l'individu i , supposé étant celui qui maximise l'utilité produite par les différentes alternatives qui s'offrent à lui au cours de l'expérience :

$$C_i = \operatorname{argmax}(y_{i0}^*, y_{i1}^*, \dots, y_{ij}^*)$$

Ce modèle fait l'hypothèse que les individus choisissent l'alternative qui maximise leur utilité, représentée par une forme linéaire à coefficients déterminés (non aléatoires) sur des attributs qui ne dépendent pas des caractéristiques individuelles des répondants. La forme linéaire de l'utilité permet une analyse simple des CAR. On aboutit en effet à des taux de substitution constants. Dans le cadre d'une fonction d'utilité linéaire à deux attributs, de la forme $U = aX + bY$, on cherche à connaître la variation du montant de la subvention (Y) nécessaire pour maintenir l'utilité constante en cas de variation négative de l'attribut dont on cherche à évaluer l'intérêt (ici, X). En maintenant l'utilité constante ($\Delta U = 0$), on obtient $a*\Delta Y + b*\Delta X = 0$, et donc $\Delta y / \Delta x = - a / b$. Dans le cadre de notre modèle multi-attributs, tous nos attributs à l'exception du montant de la subvention sont des variables binaires. On cherche alors à compenser le passage de la variable x de 1 à 0. On a donc $\Delta x = -1$. Le consentement à payer pour un attribut donné est égal à $\Delta Y = a / b$ avec a et b les coefficients respectifs de l'attribut en question et de la subvention.

Dans la première étape nous avons posé des hypothèses sur la fonction d'utilité qui impliquent que les CAR sont les mêmes pour l'ensemble des agriculteurs. Dans une seconde étape, nous levons cette hypothèse pour construire une forme plus générale du Logit Mixte (Train, 2004) qui permet de spécifier une fonction d'utilité modulable selon les caractéristiques individuelles des répondants. Ce modèle, dans le cas d'une fonction d'utilité linéaire (1), prend la forme suivante :

$$P(C_i = j|x_i) = \int \frac{e^{x_{ij}\beta}}{\sum_{h=0}^J e^{x_{ih}\beta}} f(\beta) d\beta \quad (3)$$

Si l'on spécifie un vecteur des coefficients β non aléatoire, de valeur unique, on retrouve les probabilités du Logit conditionnel (2).

Ce modèle général permet de fixer des hypothèses sur l'hétérogénéité en termes de comportement. Une possibilité est de supposer qu'il existe plusieurs types d'agriculteurs, qui prennent des décisions différentes. Il est alors possible d'estimer autant de fonctions d'utilité que de classes de répondants : on suppose alors que $f(\beta)$ est une distribution de probabilité discrète, qui prend un nombre fini de valeurs. Ce nombre de valeurs définit autant de « classes » de répondants, qui ont chacun une fonction d'utilité différente : elles sont toujours de la forme de (1), mais les coefficients β sont différents. Plus formellement, si β est supposé prendre un ensemble fini de M valeurs $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_M$ avec la probabilité s_{im} que $= b_m$, alors la probabilité que l'individu i choisisse l'alternative j devient :

$$P(C_i = j | x_i) = \sum_{m=1}^M s_{im} \frac{e^{x_{ij}\beta}}{\sum_{h=0}^J e^{x_{ih}\beta}} \quad (4)$$

Il est ensuite possible de faire le lien entre l'appartenance à ces classes et les caractéristiques individuelles. Ce modèle est appelé *latent class model* (Train, 2009), ou modèle à classes latentes, et sera l'objet de la deuxième étape de notre analyse économétrique.

3. Résultats

Les estimations des coefficients de chaque attribut dans la fonction d'utilité pour le Logit conditionnel sont présentées dans le tableau 3, elles sont conformes aux attentes. Les résultats indiquent que tous les attributs ont un effet positif et significatif sur l'utilité des agriculteurs à l'exception de l'origine des contrôles. En effet, la renégociation, la dérogation, le conseil et la subvention augmentent la probabilité de participer à une MAET à enjeux eau pour un échantillon d'agriculteurs ayant déjà de l'expérience avec les MAE. Concernant le pouvoir explicatif du modèle, le pseudo- R^2 de McFadden est de 0,16, ce qui constitue un résultat satisfaisant (McFadden, 1979). Les estimations des CAR indiquent qu'à niveau de satisfaction égal, les agriculteurs sont prêts à diminuer leur CAR de 17,23% et 4,90% pour avoir plus de flexibilité respectivement au niveau de la renégociation et la dérogation. La baisse du CAR des agriculteurs est particulièrement sensible à la possibilité de renégociation du contrat agri-environnemental. Les agriculteurs sont également prêts à réduire leur CAR de presque 7% pour bénéficier d'un conseil personnalisé et gratuit.

Tableau 3: Résultats du Logit conditionnel

| Variable | Coefficient | CAR |
|-------------------------------|----------------------------------|------------|
| <i>RENEGOCIATION</i> | 0.887 ^{***} (0.106) | 17,23% |
| <i>DEROGATION</i> | 0.252 ^{**} (0.0941) | 4,90% |
| <i>CONSEIL</i> | 0.358 ^{***} (0.0907) | 6,96% |
| <i>SUBVENTION</i> | 5.149 ^{***} (0.375) | - |
| <i>CONTROLE_CERTIFICATEUR</i> | 0.0399 (0.108) | 0,77% |
| <i>CONTROLE_CHAMBRE</i> | 0.153 (0.122) | 2,97% |

Ecart-types entre parenthèses

⁺ $p < 0.10$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Les résultats liés à l'estimation du logit à classes latentes se trouvent dans le tableau 4. La séparation en deux classes a permis d'affiner les résultats en écartant les répondants qui avaient tendance à choisir systématiquement le statu quo. Ainsi, la classe n°2 présente une fonction d'utilité très proche de celle du modèle global. La probabilité de participer aux MAET à enjeu eau des agriculteurs appartenant à cette classe est positivement sensible à la renégociation, le conseil et la subvention. Dans une moindre mesure, la dérogation joue sur leur utilité, alors que l'origine du contrôle n'impacte pas leur choix. En revanche, la classe n°1 présente des résultats opposés à ceux de la classe n°2. D'une part, à l'exception de la dérogation, tous les coefficients des attributs, y compris l'origine du contrôle, ont un impact significatif sur l'utilité des agriculteurs de la classe n°1. D'autre part, tous les attributs, sauf la subvention, semblent avoir un effet négatif sur la probabilité de participation. Afin de comprendre ce résultat, considérons la répartition des choix des répondants selon les classes et la réponse aux alternatives (Tableau 5).

On observe que dans la première classe plus de 89% des choix des répondants s'est portée sur le *statu quo*, qui par définition présente les niveaux d'attribut n'apportant aucune utilité supplémentaire par rapport aux deux autres alternatives. L'analyse économétrique conclut que les agriculteurs appartenant à cette classe perçoivent les niveaux d'attributs comme produisant une utilité négative. Ce résultat peut s'interpréter comme une réticence à opter pour une MAE ayant des caractéristiques différentes de celle contractualisée actuellement, quels que soient les attributs, à l'exception notable du montant qui peut faire ponctuellement changer d'avis les agriculteurs de cette classe. Nous appellerons cette catégorie d'agriculteurs les « *conservateurs* » au sens politique et non environnemental du terme, elle inclut un peu moins

du tiers de l'échantillon. Les deux tiers restants appartiennent à la classe n° 2, nous les nommerons les « *progressistes* ».

Tableau 4: Les résultats du Logit à classes latentes

| Variables | Coefficients | | CAR | |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|------------|------------|
| | Classe n°1 | Classe n°2 | Classe n°1 | Classe n°2 |
| <i>RENEGOCIATION</i> | -2.648*** (0.453) | 0.816*** (0.0913) | -25,03% | 16,20% |
| <i>DEROGATION</i> | -0.355 (0.346) | 0.196* (0.0950) | -3,36% | 3,89% |
| <i>CONSEIL</i> | -0.906*** (0.268) | 0.241** (0.0916) | -8,56% | 4,78% |
| <i>SUBVENTION</i> | 10.58*** (1.759) | 5.037*** (0.360) | | |
| <i>CONTROLE_CERTIFICATEUR</i> | -2.764*** (0.513) | -0.161 (0.167) | -26,12% | -3,20% |
| <i>CONTROLE_CHAMBRE</i> | -2.217*** (0.450) | 0.0234 (0.156) | -20,95% | 0,46% |

Ecart-types entre parenthèses

+ $p < 0.10$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Les estimations du CAR des agriculteurs par groupe d'appartenance (tableau 4) indiquent que le groupe des *progressistes* dispose d'un CAR similaire à celui du modèle conditionnel. Cependant, à niveau de satisfaction égale, les agriculteurs *conservateurs* exigent de recevoir 26,12%, 25,03% et 20,95% en plus de ce qu'ils reçoivent actuellement pour accepter respectivement un contrôle par le certificateur, un contrat renégociable et un contrôle par la chambre. Dans une moindre mesure, ils demandent une hausse de 3,36% et 8,56% dans le montant de la subvention pour accepter respectivement une dérogation individuelle ou un conseil personnalisé gratuit.

Tableau 5 : Répartition des choix agriculteurs par classes et par alternative

| Alternative | Classe | | Total |
|--------------|--------|-----|-------|
| | n°1 | n°2 | |
| 1 | 25 | 343 | 368 |
| 2 | 20 | 362 | 382 |
| 3 | 370 | 192 | 562 |
| Total | 415 | 897 | 1,312 |

On observe que le modèle du logit conditionnel à classes latente est pertinent ici car il permet de séparer l'échantillon en deux groupes ayant des comportements très différents. Il permet ainsi de mettre en lumière la fonction d'utilité particulière du groupe des *conservateurs*,

invisible dans le modèle du logit conditionnel simple; la fonction d'utilité du groupe des *progressistes* est, quant à elle, affinée.

Enfin, afin de caractériser les agriculteurs appartenant au groupe des *conservateurs*, nous avons sélectionné plusieurs variables individuelles telles que l'âge, la SAU, la certification, avoir souscrit une MAE précédemment, le mode de faire valoir et le niveau d'éducation (tableau 6).

Tableau 6 : Description des variables individuelles du logit à classes latentes

| Variables individuelles | Description |
|--------------------------------|--|
| <i>AGE_40_MOINS</i> | Agé de 40 ans ou moins (variable binaire) |
| <i>SAU</i> | Superficie Agricole Utilisée (unité : hectares) |
| <i>CERTIF</i> | Certification (agriculture biologique, IGP, AOC, AOP, certificat de conformité) sur certaines des productions agricoles (variable binaire) |
| <i>EXPERIENCE_MAE</i> | A souscrit un contrat agro-environnemental (CTE, CAD, MAE...) dans la période 2000-2006 (variable binaire) |
| <i>MODE_FAIRE_VALOIR</i> | Part de la SAU en faire-valoir direct |
| <i>BAC_PLUS</i> | Détient un diplôme du baccalauréat ou supérieur |

Le tableau 7 présente les résultats du Logit d'appartenance à la classe des *conservateurs*. Nous observons que les variables proposées expliquent faiblement l'appartenance aux groupes des *conservateurs*. Cependant, la taille de la SAU, la présence d'une certification et le niveau d'éducation sont des facteurs qui jouent négativement sur l'utilité des agriculteurs de ce groupe. Autrement dit, une faible taille de la SAU, l'absence de signe de certification et un niveau de diplôme inférieur au baccalauréat sont des caractéristiques communes aux agriculteurs appartenant à la classe des *conservateurs*, les autres variables ne jouent pas dans la distinction entre les deux classes.

Tableau 7: Logit d'appartenance à la classe n°1

| Variabiles | Coefficients |
|--------------------------|------------------------|
| <i>AGE_40_MOINS</i> | 0.457 (0.448) |
| <i>SAU</i> | -0.00593* (0.00250) |
| <i>CERTIF</i> | -0.557+ (0.338) |
| <i>EXPERIENCE_MAE</i> | 0.00337 (0.334) |
| <i>MODE_FAIRE_VALOIR</i> | 0.629 (0.512) |
| <i>BAC_PLUS</i> | -0.759* (0.352) |
| <i>CONSTANTE</i> | 0.0637 (0.496) |

Ecart-types entre parenthèses: + $p < 0.10$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4. Discussion

Notre étude analyse l'impact de la flexibilité ex-post des contrats agri-environnementaux et montre que le comportement des agriculteurs peut être différent selon leur appartenance aux groupes des *conservateurs* ou des *progressistes*. Même si la flexibilité étudiée dans notre travail ne porte pas sur les mêmes attributs considérés dans la littérature, les effets sur le dernier groupe restent similaires aux résultats trouvés dans les travaux scientifiques. Plusieurs auteurs tels que Ruto et Garrod (2009), Christensen et al. (2011), Greiner (2015) et Santos et al. (2015) ont montré que la proposition de contrats agri-environnementaux affichant des caractéristiques plus flexibles, impacte positivement la probabilité de participation des agriculteurs qui sont prêts à échanger une partie de leur CAR pour gagner plus de souplesse sur certains attributs. Malgré l'importance de la caractéristique financière du contrat, nos résultats montrent que la renégociation, la dérogation et le conseil sont des facteurs décisifs dans l'engagement et procurent aux agriculteurs une forme d'assurance quant à l'incertitude post-contractuelle. Toutefois, dans ce travail la renégociation et le conseil personnalisé gratuit semblent avoir plus de considération dans la prise de décision des agriculteurs que les autres caractéristiques et ce quel que soit le groupe d'appartenance. Ce résultat rappelle en partie le travail de Nguyen et al (2013) sur le conseil. Dans leur étude de cas concernant une coopérative spécialisée dans les grandes cultures dans le bassin Adour-Garonne, ils ont montré que le conseil personnalisé transforme l'incertitude des agriculteurs vis-à-vis du risque et joue un rôle positif dans leur relation avec le coordinateur du projet MAE.

En revanche dans les deux groupes, les avis des agriculteurs sont partagés sur l'origine du contrôle et la possibilité de dérogation. Les deux attributs semblent ne pas jouer dans la prise

de décision des agriculteurs appartenant respectivement au groupe des *progressistes* et des *conservateurs*. Si la non significativité du contrôle peut être prévisible étant donné que c'est l'origine du contrôle qui est testée et non sa mise en place (Vedel et al, 2015), le résultat pour la dérogation restera inattendu. En effet, les agriculteurs sont tellement satisfaits de leurs contrats actuels que le moindre changement dans les caractéristiques de leur engagement doit être compensé financièrement pour les inciter à poursuivre leur participation. A première vue, ce constat peut être expliqué par la facilité de la mise en place du cahier des charges par ces agriculteurs dévoilant ainsi un effet d'aubaine (Chabé-Ferret et Subervie, 2013). Mais en examinant particulièrement les facteurs d'appartenance à ce groupe et bien que toutes les variables choisies n'expliquent pas significativement le modèle, les petites exploitations, le faible niveau d'éducation et l'absence de certification sont des caractéristiques communes au groupe des *conservateurs*. Ainsi, la réticence de ces agriculteurs à tout changement, peut être expliquée par l'impact de la flexibilité sur leurs coûts d'opportunité et de transaction qui risquent dans ce cas de dépasser le montant de la subvention reçu.

5. Conclusion

En réponse aux exigences de la DCE, la France s'est engagée depuis 2007 dans une politique de lutte contre la pollution de l'eau en mettant en place des MAET à enjeu eau. Bien que ce dispositif se soit doté d'un nouveau cadre institutionnel, l'allocation de ces contrats est toujours réalisée sur la base d'un contrat « rigide » et non négociable ex-post. Or l'engagement des agriculteurs est souvent soumis à une forte incertitude économique ou climatique qui risque de les dissuader de participer à un dispositif qui ne répondrait pas à cette particularité et qui constituerait un frein à l'adoption des MAET les plus exigeantes. Une des solutions proposée par la littérature est la construction de contrats agri-environnementaux plus flexibles. En utilisant la méthode des choix discrets dans cet article, nous avons choisi de se focaliser sur les caractéristiques du contrat en termes de renégociation, dérogation, conseil, contrôle et subvention. L'objectif étant d'observer l'impact de ses attributs sur la participation des agriculteurs ainsi que leur consentement à recevoir, en utilisant des données issues du projet MAEVEAU et récoltées auprès d'un échantillon d'agriculteurs déjà participants aux contrats MAET dans les anciennes régions Poitou-Charentes et Aquitaine.

Les résultats de l'étude montrent, au travers d'un Logit général conditionnel, que la renégociation, la dérogation, le conseil et la subvention impactent significativement et positivement la participation des agriculteurs. Ces derniers seraient même disposés à céder une partie de la subvention qu'ils reçoivent actuellement en échange de plus de flexibilité au niveau de ces caractéristiques. Cependant, en affinant les résultats avec un Logit à classes latentes, l'échantillon s'est partagé en deux groupes : des *conservateurs* et des *progressistes*. Si les seconds partagent la même tendance générale, les premiers se distinguent de cette évidence. Leur observation montre qu'une flexibilité au niveau de l'un des attributs du contrat engendre paradoxalement une désutilité qui diminue leur probabilité de participer aux MAET. Les caractéristiques des agriculteurs appartenant au groupe des *conservateurs* ont été examinées de plus près. Bien que les variables choisies expliquent faiblement l'appartenance à ce groupe, le résultat reste cohérent avec ceux de la littérature existante. En effet, une

exploitation de petite taille, un niveau faible d'éducation et l'absence de production agricole certifiée révèlent l'appartenance à un groupe revendiquant sa satisfaction du dispositif actuel et objectant plus de flexibilité dans les contrats agri-environnementaux.

Plusieurs travaux dans la littérature se sont penchés sur les solutions permettant l'amélioration du taux de participation des agriculteurs aux programmes agri-environnementaux. L'une des questions étudiée dans cet article est la perception de contrats plus flexibles. Bien que le concept parait séduisant et les résultats encouragent à l'adoption de contrats innovants, les observations dévoilent une brèche possible dans les attentes des agriculteurs par rapport à la flexibilité. Ce travail ne se loue pas de répondre à cette question mais inspire de prendre avec réserve la mise en pratique de contrats innovants qui pourraient induire la perte d'une certaine catégorie d'agriculteurs déjà participante aux contrats agri-environnementaux.

Références

- Beckmann, V., Eggers, J., & Mettepenningen, E. (2009). Deciding how to decide on agrienvironmental schemes: the political economy of subsidiarity, decentralisation and participation in the European Union. *Journal of Environmental Planning and Management*, 52(5), 689–716.
- Broch, S. W and Vedel. S. E (2010). Using Choice Experiments to Investigate the Policy Relevance of Heterogeneity in Farmer Agri-Environmental Contract Preferences *Environmental and Resource Economics*. 51:561–581.
- Brun, F., Chabé-Ferret, S., (2014). Le rôle de l'orientation syndicale des Chambres d'agriculture dans la contractualisation des mesures agro-environnementales. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*.
- Bureau J C. and Thoyer S. (2014). *La politique agricole commune*. Editions la Découverte.
- N-gene 1.1.1 (2012). *Choicemetrics. User Manual & Reference Guide*. 248 p.
- Chabé-Ferret, S. et J. Subervie, (2013). How Much Green for the Buck ? Estimating Additional and Windfall Effects of French Agro-Environmental Schemes by Difference-In-Difference Matching. *Journal of Environmental Economics and Management*, 65(1), pp. 12–27.
- Christensen, T., Pedersen, A.B., Nielsen, H.O., Morkbak, 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, 1558–1564.
- Damianos, D. and Giannakopoulos, N. (2002) Farmers' participation in agri-environmental schemes in Greece. *British Food Journal*, 104, pp 261–273.
- Ducos, G (2007). *Efficacité et coûts de transaction des contrats agri-nvironnementaux*. Thèse, Université de Rennes.
- Dupraz, P. ; Latouche, K. ; Turpin, N. (2007). Programmes agri-environnementaux en présence d'effets de seuils. *Cahiers d'économie et sociologie rurales* ; n° 82-83.
- Dupraz, P., Vermersch, D., Henry De Frahan, B., & Delvaux, L. (2003). The Environmental Supply of Farm Households. *Environmental and Resource Economics*, 25, 171–189.

- Epices et ADE (2011). Evaluation à mi-parcours du Programme de développement rural hexagonal (PDRH). Rapport final pour le Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire.
- Espinosa-Goded, M., Barreiro-Hurlé, J., Ruto, E., (2010). What Do Farmers Want From Agri-Environmental Scheme Design? A Choice Experiment Approach: A Choice Experiment Approach on Agri-Environmental Scheme Design. *Journal of Agricultural Economics* 61, 259–273.
- European Court of Auditors. (2011). Is Agri-environment support well designed and managed? Special Report No 7//2011. Luxembourg.
- Gassiat A. et Zahm F. (2013) Améliorer la qualité de l'eau, quelle territorialisation ? Exemple des MAE à enjeu eau, *Économie Rurale* 333, 85-104.
- Greiner, R. (2015) Factors influencing farmers' participation in contractual biodiversity conservation: a choice experiment with northern Australian pastoralists. *The Australian Journal of Agricultural and Resource economics*. 60, PP 1-21
- Hanley, N. Wright, R.E. and Adamowicz, V. (1998) Using Choice Experiments to Value. The Environment Design Issues, Current Experience and Future Prospects. *Environmental and Resource Economics* 11(3–4): 413–428.
- Kephaliacos, C. ; Del Corso, J.P. et Rousset, S. (2014). Rapport scientifique final du volet 1 du projet MAEVEAU : Évaluation organisationnelle des Mesures agro-environnementales territorialisées à enjeu qualité des eaux pour contribuer à une démarche d'évaluation intégrée.
- Kuhfuss, L., Jacquet, F., Préget, R., Thoyer, S. (2012) Le dispositif des MAE et pour l'enjeu eau : Une fausse bonne idée ?, 395-422. In *Revue d'Études en Agriculture et Environnement/Review of Agricultural and Environmental Studies* 93 (4).
- 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'Études en Agriculture et Environnement* 95, 111–143
- Lancaster, K. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy*, 74, 132-157.
- Langpap, C., (2004). Conservation Incentives Programs for Endangered Species: An Analysis of Landowner Participation. *Land Economics* 80, 375.
- Louvière J. J., Henshe D. et Swait J. D. (2000) *Stated choice methods: Analysis and application*, Cambridge University Press, UK, 420p.
- Ma, S., Swinton, S.M., Lupi, F., Jolejole-Foreman, C., (2012). Farmers' Willingness to Participate in Payment-for-Environmental-Services Programmes: Farmers' Willingness to Participate in PES Programmes. *Journal of Agricultural Economics* 63, 604–626.
- MAAPRAT (2011) Circulaire DGPAAT/SDEA/C2011-3030 du 22 avril 2011 relative au PDRH 2011-2013 Mesures agroenvironnementales. MAAPRAT, Paris, 170 p.
- McFadden, D. (1974) Conditional logit analysis of qualitative choice behavior, In: *Frontiers in Econometrics*, Academic Press P. Zarembka (ed.), New York, USA, 105-142
- McFadden, D. (1979)

- Mettepenningen, E., Vandermeulen, V., Delaet, K., Van Huylenbroeck, G., Wailes, E.J., (2013). Investigating the influence of the institutional organisation of agri-environmental schemes on scheme adoption. *Land Use Policy* 33, 20–30.
- Mettepenningen, E., Verspecht, A., Van Huylenbroeck, G., (2009). Measuring private transaction costs of European agri-environmental schemes. *Journal of Environmental Planning and Management* 52, 649–667.
- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2012). Mise en œuvre de la directive-cadre sur l'eau : Pour un bon état des eaux en 2015.
- Morris, C. and Potter, C. (1995). Recruiting the new conservationists, Farmers' adoption of agri-environmental schemes in the U.K. *Journal of Rural Studies*, 11, pp. 51–63.
- Nguyen, G., Del Corso, J. P., Kephaliacos, C., & Tavernier, H. (2013). Pratiques agricoles pour la réduction des produits phytosanitaires. *Économie rurale*, (1), 101-117.
- Polman, N.B.P., Slangen, L.H.G., (2008). Institutional design of agri-environmental contracts in the European Union: the role of trust and social capital. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences* 55, 413–430.
- Rousset, S., et Louis, M. (2012). Coûts de transaction et adoption des MAE territorialisées à enjeu eau. *Revue d'Economie Regionale et Urbaine*, 1, 65–89.
- Rulleau, B. (2008). Services récréatifs en milieu naturel littoral et évaluation économique multi-attributs de la demande. Thèse Université de Bordeaux
- Ruto E. and Garrod G. (2009) Investigating farmers' preferences for the design of agrienvironment schemes: a choice experiment approach, *Journal of Environmental Planning and Management* 52(5), 631-647.
- Santos, R. ; Clemente, P. Brouwer, R.; Antunes, P. and Pinto, R. (2015) Landowner preferences for agri-environmental agreements to conserve the montado ecosystem in Portugal. *Ecological Economics* 118. 159–167.
- Schulz, N; Breustedt, G and Latacz-Lohmann, U. (2014) Assessing Farmers' Willingness to Accept "Greening": Insights from a Discrete choice Experiment in Germany *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 65, No. 1, 2014, 26–48
- Train, K. E. (2009). *Discrete choice methods with simulation*. Cambridge university press.
- Unay Gailhard, Ilkay; Bojnec, Stefan (2015) Farm size and participation in agri-environmental measures: Farm-level evidence from Slovenia. *Land Use Policy* 46 (5): 273-282.
- Vanslembrouck, I., Huylenbroeck, G., Verbeke, W., (2002). Determinants of the Willingness of Belgian Farmers to Participate in Agri-environmental Measures. *Journal of agricultural economics* 53, 489–511.
- Villien, C et Claquin, P. (2012). Les mesures agroenvironnementales : complémentarité de l'approche « territoriale » et de l'approche par « système d'exploitation ». Ministère de l'agriculture, Centre d'études et de prospective, analyse, n° 47, juin 2012, 8p.
- Vedel, S. E., Jacobsen, J. B. and Thorsen, B. J. (2015). Contracts for afforestation and the role of monitoring for landowners' willingness to accept. *Forest Policy and Economics*, 51, 29-37.
- Vollet D, Callois J-M, Aznar O, Yelkouni M (2010) coûts de transaction et politiques agri-environnementales. *canadian journal of program evaluation* 24 : 103-130.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT press.