



HAL
open science

Compensation écologique et transition agro-écologique

Valérie Boisvert, Stéphanie Barral, Ilaria Brunetti, Isabelle Doussan, Samuel Busson, Marius Combes, Ali Douai, Lucie Dupont, Thierry Dutoit, Fanny Guillet, et al.

► **To cite this version:**

Valérie Boisvert, Stéphanie Barral, Ilaria Brunetti, Isabelle Doussan, Samuel Busson, et al.. Compensation écologique et transition agro-écologique. 2022. halshs-04724084

HAL Id: halshs-04724084

<https://shs.hal.science/halshs-04724084v1>

Submitted on 7 Oct 2024

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.

Public Domain

POLICY BRIEF

Compensation écologique et transition agro-écologique

L'objectif de CompAg est de questionner le potentiel synergique qui peut émerger de la rencontre entre l'obligation de compensation écologique des projets d'aménagement, laquelle doit générer un gain de biodiversité, et l'enjeu de transition agro-écologique du secteur agricole qui suppose un changement substantiel des pratiques agricoles. La rencontre entre la compensation des aménagements et transition agro-écologique pourrait en effet constituer un levier d'action inédit pour, d'un côté, inciter et financer les changements attendus en agriculture et, d'un autre, fournir des offres de compensation écologique à la hauteur des impacts anthropiques prévisibles et reposant sur des bases économiques durables.

Pour interroger la synergie entre compensation écologique en milieu agricole et transition agro-écologique de l'agriculture, nous avons posé trois hypothèses conjointes :

- La compensation écologique en milieu agricole doit pouvoir compenser les atteintes à la nature ordinaire à l'instar des impacts sur la biodiversité

extraordinaire. A ce titre, l'identification et la mesure des fonctions et services écosystémiques assurés par ces agro-écosystèmes constitueront la base de l'offre de compensation.

- Le changement de pratiques de production et de gestion des espaces agricoles vers une agriculture écologisée peut fournir un « gain écologique » (ou plus-value environnementale) tel qu'attendu par l'obligation de compensation, mais il doit s'intégrer à la logique productive de l'exploitation pour pouvoir reposer sur une activité économique pérenne, susceptible de perdurer pendant toute la durée des atteintes devant être compensées, comme l'exige désormais le droit français.
- La constitution d'un mécanisme de compensation écologique par les changements de pratiques agricoles nécessite d'être encadrée juridiquement et évaluée d'un point de vue économique afin d'en garantir les effets recherchés : additionnalité écologique et transition agro-écologique.

Pour analyser la rencontre entre la compensation écologique et l'écologisation de l'agriculture, la recherche a été structurée en quatre axes complémentaires :

1. Le premier axe vise à définir la nature ordinaire dans une perspective opérationnelle afin d'outiller sa prise en charge dans les pratiques. Dans la même perspective, cette partie fait l'état des connaissances sur le potentiel de gains écologiques de l'agriculture conventionnelle à travers la production de services écosystémiques.
2. Le deuxième axe a pour objectif d'évaluer le consentement des agriculteurs vis-à-vis du portage de mesures compensatoires, et propose une définition de la nature ordinaire pouvant être appropriée dans la mise en œuvre concrète de la compensation.
3. Le troisième axe est une analyse sociologique et juridique de la mise en œuvre actuelle de compensation écologique en milieu agricole afin d'éclairer les limites qui se manifestent lors du passage de la théorie à la pratique.
4. Le quatrième axe se projette dans l'amélioration de la compensation écologique, en modélisant une application qui prendrait en compte l'incertitude de l'efficacité des mesures (donc davantage de surfaces) et l'enjeu de maintien de la structure du paysage.

Axe 1 : Évaluer les services écosystémiques rendus par les espaces agricoles, en particulier en termes de maintien de la nature ordinaire

Après avoir montré que la nature ordinaire entre bien dans le champ d'application de la séquence ERC et en particulier de l'obligation de compensation, le premier axe de travail a visé à établir une définition de la nature ordinaire mobilisable pour penser une offre agricole de compensation écologique. L'objec-

tif de cet axe a été ensuite de réaliser un état de l'art concernant les services écosystémiques¹ produit par les exploitations agricoles de type conventionnel, en portant une attention particulière aux services en lien avec le maintien de la biodiversité qui pourraient être renforcés pour produire un gain écologique répondant aux besoins de compensation écologique.

La nature ordinaire comprise dans l'obligation de compensation écologique

Conformément au principe de proportionnalité de l'étude d'impact, la séquence ERC ne porte pas sur tous les impacts d'un projet ou d'un plan, mais seulement sur les impacts « notables ». Par ailleurs, alors que la séquence concerne l'ensemble des impacts notables sur l'environnement, la compensation a été exclusivement orientée sur les atteintes à la biodiversité. Cette caractéristique a été dès lors comprise dans un sens purement « qualitatif » : seules les atteintes susceptibles d'être causées aux espèces protégées feront l'objet d'une évaluation des impacts et de mesures compensatoires. Cette focalisation s'explique évidemment par l'état de vulnérabilité et de rareté de ces espèces et l'existence d'un statut juridique protecteur. Cependant, l'amalgame « effets notables » = « effets sur les espèces protégées » conduit par la négative à occulter ou à considérer comme systématiquement faibles les impacts sur le reste des écosystèmes, non spécifiquement protégé et considéré comme ordinaire dans le champ du droit. Pourtant, cette réduction du champ d'application des obligations d'évitement, de réduction et de compensation aux seuls espaces et espèces protégés, apparaît non conforme avec l'approche systémique de l'étude d'impact qui prévaut dans les textes de droit international, ainsi qu'avec la prise en compte croissante dans le droit français des fonctions et services écosystémiques, notamment dans le domaine de l'eau (les zones humides en particulier), des espaces forestiers, ou encore de la trame verte et bleue et la connectivité écologique (Fiche 1).

¹ Pour rappel, les services écosystémiques sont les avantages que les personnes tirent des écosystèmes (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Il s'agit notamment de services d'approvisionnement tels que la nourriture et l'eau ; les services de régulation tels que la lutte contre les inondations et les maladies ; les services culturels tels que les avantages spirituels, récréatifs et culturels et les services de soutien tels que le cycle des éléments nutritifs qui maintiennent les conditions de vie sur Terre. Les services d'approvisionnement ont été exclus de notre recherche car ce sujet est déjà bien documenté pour les systèmes agricoles conventionnels.



Prairie humide faisant l'objet d'une mesure compensatoire en faveur du maintien de l'ouverture du milieu. Jura, novembre 2019 © Fanny Guillet

Définition de la nature ordinaire en vue d'une mobilisation dans la mise en œuvre de la compensation écologique

La « nature ordinaire » n'a pas de définition précise jusqu'à présent ni dans la littérature en écologie, ni dans le droit français. Après une revue de littérature autour de ses caractéristiques, cette partie de la recherche a consisté à produire un cadre méthodologique permettant de caractériser et cartographier la nature ordinaire susceptible d'être prise en compte dans une mesure de compensation. Notre travail de définition de la nature ordinaire a été pensé avec une portée opérationnelle afin de compléter le dispositif de compensation écologique actuel. Le cadre méthodologique sélectionne la « nature ordinaire » selon les caractéristiques suivantes : ne pas être remarquable (non protégée ou faisant l'objet de politique de conservation), être peu complexe² (au sens de l'écologie du paysage) et se structurer sur une dépendance forte aux activités humaines dans son histoire et son fonctionnement actuel.

² Un milieu complexe est celui qui est le fruit d'une longue évolution (dimension temporelle) et inséré dans une mosaïque de milieux riches et divers (dimension spatiale)

³ Par exemple : érosion de sols, perte d'habitats pour la faune et la flore, émission de CO₂, concentration des pesticides dans les chaînes alimentaires, etc.

Évaluer les services écosystémiques des agri-écosystèmes conventionnels

La méthode adoptée a combiné l'analyse bibliographique et bibliométrique de la littérature scientifique internationale, impliquant une recherche par mot clé et une analyse des contenus. La synthèse produite se fonde sur 189 articles scientifiques de revues internationales (Fiche 2).

Il ressort de l'analyse de la littérature que le système de gestion agricole détermine la relation entre l'utilisation des terres agricoles et les types de services écosystémiques étudiés. Dans le cas des agro-écosystèmes conventionnels, les services écosystémiques de régulation dont le cycle des nutriments sont traités dans la moitié des études (49.7%), tout comme la lutte contre les ravageurs (48.1%) et la pollinisation dans 36.5% des publications. La séquestration du carbone est souvent mesurée (46.6%), ce qui témoigne de la forte préoccupation récente concernant l'augmentation des niveaux de CO₂ atmosphérique. La fourniture de biodiversité est enfin souvent évaluée également (40.7%), indiquant alors que les approches par espèces restent importantes même dans le cadre de services écosystémiques rendus par des systèmes d'exploitation agricoles conventionnels a priori pauvres en espèces.

L'analyse bibliographique a permis de comptabiliser 74 indicateurs de services écosystémiques fréquemment utilisés, dont 50 s'intéressant aux services écosystémiques dans les agro-écosystèmes conventionnels. Cependant, ces indicateurs ne sont pas opérationnels en l'état. Pour y parvenir, il serait maintenant nécessaire de mesurer quantitativement la fourniture de services écosystémiques dans ces agro-écosystèmes, mise en balance avec les disservices (fonctions d'un écosystème qui sont, ou sont perçues comme, négatives pour l'homme) également produits par ces mêmes agro-écosystèmes³.

Renforcer la fourniture de services écosystémiques implique de penser les agro-écosystèmes à l'échelle du paysage

De nombreux travaux scientifiques ont montré que la fourniture de services écosystémiques dépendait fortement de l'organisation des écosystèmes à l'échelle du paysage et de la structure spatiale des parcelles. Il en résulte que la plupart des études sur les services écosystémiques des agro-écosystèmes conventionnels utilisent principalement l'échelle du paysage comme unité spatiale. Les mesures de structure et de composition fondées sur le paysage seraient donc les indicateurs les plus prometteurs d'autant plus que presque aucun service écosystémique n'est fourni à une seule échelle. Cela signifie que les éventuels changements de pratiques mis en place dans le cadre de la compensation écologique devraient être conçus et organisés en tenant compte de l'inscription de l'exploitation dans son territoire, et non pas à l'échelle de la parcelle.

Contrairement aux écosystèmes naturels, la fourniture et la variabilité des services écosystémiques offerts par les agro-écosystèmes conventionnels sont souvent le résultat d'interactions entre l'exploitation agricole et les structures écologiques existantes ou produites. Il a déjà été prouvé que les pratiques agroécologiques fournissent plus de services écosystémiques que les pratiques agricoles conventionnelles. Cependant, dans cette revue, nous avons montré que même l'agriculture conventionnelle peut fournir des services écosystémiques. Cela implique que les aménagements développés sur des espaces agricoles, et qui ne font généralement pas l'objet d'une séquence ERC, affectent des services. L'existence de ces services, dont il reste encore à évaluer l'importance, permettrait alors de prendre en compte la nature ordinaire des écosystèmes pour une offre de compensation écologique concernant ces écosystèmes pauvres en biodiversité, à condition de mesurer l'augmentation de fourniture des services en fonction des changements de pratique réalisés, mis en balance avec les impacts liés aux pratiques agricoles. Dans cette perspective, La DREAL Hauts-de-France et l'INRAE publient en 2021 un guide pour

la prise en compte des services écosystémiques dans les évaluations des incidences sur l'environnement⁴.

Axe 2. Possibilités d'émergence et limites d'une offre agricole de compensation écologique

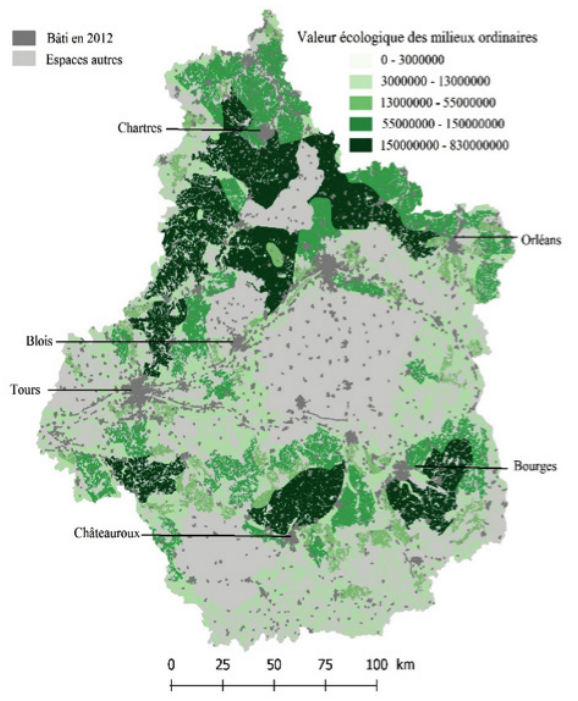
Pour évaluer les possibilités d'émergence d'une offre agricole de compensation écologique, nous avons analysé, à travers une démarche cartographe, la localisation des espaces agricoles et des espaces urbanisés. Puis, afin d'évaluer la dimension comportementale de l'acceptation du dispositif, nous avons testé la sensibilité des agriculteurs à des mesures de compensation qui pourraient les concerner.

Modélisation spatiale de la compensation écologique de la nature ordinaire

Le cadre méthodologique construit de manière à zoner les activités agricoles et urbaines a été confronté empiriquement à trois régions françaises, par modélisation spatiale (à partir de la base de données Corine Land Cover). Nos résultats montrent que la faisabilité d'une compensation visant la nature ordinaire des agro-écosystèmes sur plusieurs régions avec des milieux naturels différents. En revanche, ils montrent également que la quantité de nature ordinaire est très hétérogène selon les régions et que des impossibilités de mise en œuvre de la compensation se font jour. En substance, le modèle est applicable dans les régions où la pression urbaine est contenue, mais « l'absence de perte nette de biodiversité » exigée par la loi reste inatteignable dans celles où la pression urbaine est prégnante, interpellant les décideurs publics sur le réalisme des mesures de compensation dans les zones d'urbanisation les plus tendues (Fiche 5).

En complément, l'interaction des pratiques agricoles avec les milieux naturels nous amène également à considérer les agriculteurs comme des interlocuteurs

⁴ <https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/?Les-services-ecosystemiques-15560>



Évaluation de l'acceptabilité de la compensation écologique auprès des agriculteurs

Par une approche d'économie comportementale, fondée sur une enquête postale auprès de 4 423 agriculteurs conduite en 2017, nous avons évalué les éléments influant le consentement des agriculteurs à participer à la compensation écologique, sachant que les caractères des agriculteurs identifiés dans la littérature comme plus enclins à s'engager dans les politiques agro-écologiques sont l'âge (jeune), le niveau d'éducation ou d'étude (élevé), l'expérience, le fait de gérer une SAU relativement grande, et l'insertion dans un réseau professionnel.

Le niveau de rémunération n'étant pas obligatoirement prépondérant dans leur prise de décision⁵, nous avons évalué l'effet de deux éléments non marchands sur le consentement à participer des agriculteurs :

1. L'identification de la cible écologique : nous montrons que contrairement à la majorité de la population qui est plutôt sensible à des espèces emblématiques (le loup, les grands ongulés, une plante endémique menacée...), les agriculteurs ont une approche globale et sont plus sensibles à la protection des milieux dans leur ensemble. Cela va dans le sens de mesures compensatoires qui prendraient en compte la nature ordinaire dans son ensemble.
2. L'utilisation de la motivation à laisser une image positive (effet d'héritage) comme moteur de mise en place de comportements pro-environnementaux : nous montrons que les agriculteurs sont peu sensibles à cet effet, même si ceux qui ne sont pas issus de famille d'agriculteurs montrent une sensibilité supérieure, en particulier ceux qui ont une exploitation en agriculture biologique.

privilegiés pour penser une compensation écologique qui ne bénéficierait plus seulement à quelques espèces et espaces remarquables, mais qui profiterait également à la nature ordinaire conformément à l'esprit de la loi. Cependant, plusieurs obstacles apparaissent dans la littérature : (i) les agriculteurs sont majoritairement réticents à s'engager sur du long terme, ce qui est contradictoire avec l'exigence réglementaire de pérennité des mesures ; (ii) les agriculteurs semblent ne s'engager que si les changements de pratiques demandés ne sont pas trop importants, ce qui est contradictoire avec l'enjeu d'assurer une réelle additionnalité écologique. Dans ce cadre, quelles sont les possibilités d'émergence d'une offre agricole de compensation écologique ?

⁵ Au regard des montants proposés relativement faibles, voir Vaissière, A-C, L. Tardieu, F. Quétier et S. Roussel. 2018. « Preferences for biodiversity offset contracts on arable land: a choice experiment study with farmers », *European Review of Agricultural Economics*, 45(4) ; 1 30.

Axe 3. Analyse sociologique et juridique de la mise en œuvre de la compensation écologique par le secteur agricole

L'objectif du troisième axe de recherche était de saisir la mise en œuvre de la compensation écologique en milieu agricole dans sa réalité de terrain, de manière à révéler les conditions permettant l'articulation entre compensation écologique et agriculture, et à analyser l'institutionnalisation d'une offre de service écologique par le secteur agricole. Ce questionnaire a été déployé à travers une triple enquête :

- Une base de données de 4500 lignes a été construite en rassemblant les mesures compensatoires capitalisées dans l'outil national GéoM-CE et des bases régionales préexistantes, afin d'accéder à une connaissance plus quantitative et échantillonner des projets pertinents pour l'analyse (Fiche 4).
- Une analyse juridique a été menée sur une vingtaine de contrats impliquant des agriculteurs pour le portage de mesures compensatoires (Fiches 7 et 8).
- Une enquête sociologique conduite dans 6 régions⁶ a permis d'analyser 21 projets d'aménagements⁷ impliquant des agriculteurs à partir de 95 entretiens semi-directifs (Fiche 6).

Intégration des mesures compensatoires dans la logique productive de l'exploitation

Nos résultats ont montré que l'on observe une faible diversité des mesures compensatoires gérées par des agriculteurs : il s'agit principalement d'entretien de prairies, et dans une moindre mesure, de création de haies et d'habitats écologiques non productifs tels que des mares ou des mouillères.

Ces mesures s'insèrent dans les exploitations de deux façons qui se retrouvent de manière équilibrée parmi les 21 études de cas :

(i) La mesure est en concurrence avec la logique productive : atteindre un gain écologique va de pair avec une extensification – voire un arrêt – de la production. Le cas emblématique est celui de la remise en prairie de terres labourées. Certaines mesures ont pour effet de soustraire des espaces agricoles à la production, comme la plantation de haie et la création de mares. Ainsi ces mesures peuvent être appréhendées selon un gradient d'extensification de la production agricole. Ce type de mesure donne lieu à des indemnités pour compenser la perte productive. La référence est généralement le montant local des MAEC « Fauches tardives », à laquelle un surplus peut être ajouté pour inciter les agriculteurs à l'engagement. Dans l'enquête, les montants mesurés s'échelonnent de 270 à 700€/ha/an pour une fauche tardive.

(ii) La mesure permet une convergence entre le gain écologique et un gain productif. C'est le cas lorsque des espaces non productifs tels que des friches agricoles ou des milieux de type garrigues en voie de fermeture sont remis en exploitation par du pâturage. On voit alors s'accorder intérêt écologique et intérêt agricole.

On observe que l'engagement du secteur agricole dans la mise en œuvre de mesures compensatoires dépend fortement du foncier qui est une question centrale et épineuse, et ce d'autant plus quand les projets d'aménagement sont situés dans des régions périurbaines où la concurrence pour les usages du foncier est forte. L'engagement des agriculteurs et le soutien des organisations agricoles ne se concrétisent qu'à certaines conditions, notamment relatives au foncier. On observe alors une hiérarchie des préférences qui favorise l'accueil de mesures compensatoires sur le foncier non productif, les espaces en friche, puis les prairies et enfin les terres labourées

⁶ Ile-de-France, Normandie, Hauts-de-France, Bourgogne Franche Comté, Auvergne Rhône-Alpes, Occitanie.

⁷ En comptant les projets des partenaires privés de CompAg, ce sont 29 projets qui ont été étudiés.

qui sont à la fois les plus onéreuses et les plus protégées par la profession agricole. On peut donc dire que la compensation écologique est préférentiellement développée sur les espaces agricoles marginaux. Quand ceux-ci sont inexistant, insuffisants ou inaccessibles, le foncier productif devient une cible, mais plus onéreuse et pour laquelle l'enrôlement des agriculteurs peut être plus difficile. Troisièmement, l'engagement des agriculteurs se fait le plus souvent sur de courtes durées, quitte à renouveler le contrat plusieurs fois si les parties sont satisfaites. La pérennité des mesures compensatoires s'en trouve fragilisée. Quatrièmement, la logique de compensation écologique demeure actuellement complètement étrangère à celle de la compensation collective agricole. En dépit d'un champ d'application proche qui aurait pu laisser penser à une conception articulée des deux mécanismes, la compensation collective agricole ne semble pas utilisée afin de viabiliser économiquement les changements de pratique agricole induits par la compensation écologique.

Institutionnalisations régionales de la compensation écologique

La comparaison de différentes régions a permis de mettre en lumière une hétérogénéité dans le développement et les formes de mise en œuvre de la compensation par le secteur agricole. Cela tient en premier lieu au profil agricole régional et à la valeur ajoutée de ses filières, mais aussi à l'institutionnalisation de normes collectives régionales plus ou moins formalisées.

En Occitanie, un grand projet de ligne à grande vitesse a nécessité d'importantes surfaces de compensation en milieu agricole, et a suscité la construction d'un consortium d'acteurs composé de la SAFER, la Chambre d'agriculture, le Conservatoire des Espaces Naturels et des associations naturalistes. Ce consortium a développé une méthode de travail commune et répond à la plupart des demandes de compensation écologique par les aménageurs. Le recours à un consortium stabilisé permet une certaine homogénéité dans la mise en œuvre des projets, qui se retrouvent dans une approche normée qui est en même temps liée aux enjeux écologiques relativement homogènes.

Dans les Hauts-de-France, la profession agricole, à travers la Chambre Régionale d'agriculture, s'est engagée avec le Conseil Régional et la DREAL dans la rédaction et la signature d'une charte de la séquence ERC. Cette dernière spécifie la hiérarchie des cibles foncières que défend la profession agricole : « La mise en œuvre des compensations devra être étudiée prioritairement sur les terrains publics ou privés n'accueillant pas d'activité agricole [...] » et ceci en « [privilégiant] le conventionnement plutôt que l'acquisition foncière » (extraits de la Charte ERC). La profession pousse alors pour privilégier le recours aux obligations réelles environnementales (ORE), qui permet d'éviter le transfert foncier, afin d'assurer la pérennité des portages par conventionnement.

Si les autres régions ne présentent pas d'initiative régionale officielle, des réflexions collectives sont néanmoins en cours et semblent précéder la mise en œuvre de l'engagement du secteur agricole qui reste



Visite d'un agriculteur portant une mesure de pâturage extensif, Bourgogne, novembre 2019.
© Fanny Guillet

rare, notamment en Ile-de-France et en Bourgogne Franche Comté. On remarque que les grands projets type autoroute ou LGV constituent une référence pour la mise en œuvre de projets ultérieurs. Enfin, la production de ces normes régionales n'entraîne pas leur stricte application : il faut plutôt les considérer comme des propositions que défendent certaines parties prenantes et qui servent de points d'appui dans les négociations à l'œuvre pour chaque projet de compensation écologique. Il convient toutefois de rappeler que la compensation écologique est réalisée sur des espaces agricoles dans moins de 20% des cas⁸.

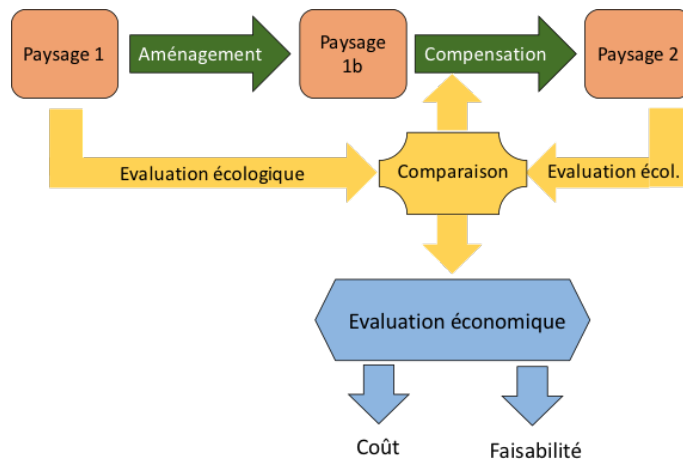
Axe 4. Modèles bio-économiques pour l'évaluation de scénarios de mise en œuvre de la compensation écologique

Ce dernier axe de recherche part d'écueils connus de la compensation écologique telle que mise en œuvre dans le modèle français, et questionne son évolution potentielle à partir d'une démarche de modélisation. Les modèles bioéconomiques développés questionnent deux de ces écueils : d'une part l'incertitude de l'efficacité des mesures, les processus biologiques ne pouvant être totalement prévisibles et déterminés ; d'autre part, les coûts importants et la faisabilité limitée d'une compensation qui prendrait en compte les structures paysagères, dont l'importance pour le maintien des écosystèmes est désormais connue.

Effet de la prise en compte de l'incertitude sur l'efficacité de la mise en œuvre d'une mesure de compensation

Les agroécosystèmes conventionnels montrent généralement une situation d'arbitrage entre production agricole et performance environnementale. Ces arbitrages sont en effet au cœur des problématiques de compensation en milieu agricole (e.g. peut-on y améliorer la biodiversité ? avec quel impact sur la production ?). Un travail de modélisation préliminaire a permis de vérifier cette hypothèse d'arbitrage entre dimensions.

Nous avons alors développé un modèle spatialisé très schématique permettant d'évaluer l'effet de différentes combinaisons d'aménagement et de compensation sur un ensemble de services écosystémiques considérés comme de bons indicateurs de la biodiversité à l'échelle d'un paysage.



Démarche de simulation permettant de générer des solutions de compensation et de les évaluer sur la base de leur coût et de leur faisabilité.

La modélisation montre que la prise en compte des incertitudes (même faible) sur les résultats écologiques des mesures impliquent de réaliser la compensation écologique sur des surfaces très importantes. Cependant, la localisation de l'aménagement constitue un levier important pour réduire les surfaces à allouer à la compensation dans le cas où la politique de compensation intègre le maintien des structures paysagères.

Comparaison de différentes déclinaisons opérationnelles de la politique de compensation

Dans l'optique de dépasser les nombreuses limites de la compensation telle qu'elle est actuellement mise en œuvre, nous élargissons la procédure de compensation écologique au-delà du simple maintien des surfaces relatives aux différents habitats.

⁸ Weissgerber M., Roturier S., Julliard R., Guillet F., 2019. Biodiversity offsetting: Certainty of the net loss but uncertainty of the net gain, *Biological conservation*, 237, 200-208.

Nous faisons ainsi l'hypothèse qu'une compensation fondée sur le maintien de la structure du paysage est une alternative plus efficace sur le plan écologique par rapport aux méthodes de compensation actuelles. La structure du paysage n'est alors plus abordée uniquement par des métriques de surface d'habitats mais également par des métriques géométriques. En effet, les travaux actuels en écologie mettent en avant le rôle capital des structures paysagères dans le maintien du fonctionnement des écosystèmes en parallèle du seul maintien des surfaces des différents habitats qui composent les paysages. La modélisation a été réalisée à partir de la structure paysagère de deux communes, en faisant varier le lieu de l'aménagement ainsi que les exigences de compensation en termes de maintien de la structure

paysagère (3 scénarios et 2000 simulations de compensation). Parmi les scénarios évalués, celui qui ne se concentre que sur la restauration des surfaces impactées (Scénario 1) est le moins coûteux et celui qui montre la plus grande faisabilité mais le plus incomplet sur le plan écologique. Les deux scénarios alternatifs (Scénarios 2 & 3) visant à intégrer le maintien des structures géométriques présentent un arbitrage entre coût et faisabilité. Le scénario visant uniquement à maintenir les structures paysagères des habitats semi-naturels (Scénario 2) est moins coûteux mais plus difficile à mettre en œuvre que le scénario combinant le maintien des structures paysagères des habitats semi-naturels et le maintien des surfaces de culture (Scénario 3).

Recommandations à la communauté scientifique et technique de la séquence ERC

- **Recommandation 1.** Appliquer la séquence ERC à la nature ordinaire
- **Recommandation 2.** Adopter une approche centrée sur les fonctions et services écosystémiques saisis par des indicateurs intégrateurs, pour outiller la prise en compte de la nature ordinaire.
- **Recommandation 3.** Élargir le regard pour mesurer les services écosystémiques : plusieurs parcelles au minimum, le paysage dans l'idéal, en vue de construire les compensations écologiques de manière à maintenir la structure paysagère globale.
- **Recommandation 4.** Élargir le regard sur les pratiques agricoles en co-construisant avec l'exploitant une stratégie globale permettant d'atteindre les gains écologiques attendus, sans engendrer de nouvelles pertes écologiques.
- **Recommandation 5.** Articuler compensation écologique et compensation collective agricole dans une perspective de transition agro-écologique.
- **Recommandation 6.** Améliorer la robustesse juridique et la qualité des contrats de mise en œuvre de la compensation en précisant les engagements de l'agriculteur et en prévoyant leur possibilité d'évoluer.
- **Recommandation 7.** Améliorer la pratique liée à l'outil GeoMCE en optimisant son alimentation, en facilitant le versement des données par les aménageurs et en ouvrant l'accès aux acteurs de l'aménagement et au public.
- **Recommandation 8.** Éviter les atteintes est l'objectif prioritaire, une compensation conforme à l'ensemble des critères posés par la loi étant techniquement quasiment impossible.

Ce policy brief est accompagné de fiches focus destinées à la communauté scientifique et technique de la séquence ERC

Fiche 1 Compenser les atteintes portées à la nature ordinaire : que dit le droit ? (M. Lucas)

Fiche 2 Quels sont les services écosystémiques pouvant être fournis par les agro-écosystèmes conventionnels ? (T. Dutoit et C. Vidaller)

Fiche 3 Elaboration d'une méthodologie de diagnostic agro-écologique des exploitations agricoles (Y. Simon et T. Dutoit)

Fiche 4 Mobilisation des bases de données de capitalisation des mesures ERCA à des fins de recherche : limites et perspectives (S. Busson et A. Douai)

Fiche 5 Compensation écologique et nature ordinaire : une clef de détermination des espaces candidats et mode opératoire au sein du secteur agricole (C. Napoléone)

Fiche 6 Les mesures compensatoires portées par le secteur agricole : quelles exploitations, quelles mesures, quels changements écologiques ? (F. Guillet et S. Barral)

Fiche 7 Les mesures compensatoires portées par le secteur agricole : quels contrats pour quelles obligations ? (M. Combe, I. Doussan et M. Lucas)

Fiche 8 Quel contrat de compensation ? (M. Combe, I. Doussan et M. Lucas)

Fiche 9 Une approche de modélisation pour rechercher des solutions de compensation à l'échelle d'un territoire (R. Sabatier et L. Mouysset)

Fiche 10 Une approche de modélisation pour explorer des politiques de compensation ciblant les structures paysagères (R. Sabatier, I. Brunetti, T. Hazoumé, L. Mouysset)

Équipe de recherche

Stéphanie Barral (INRAE), **Valérie Boisvert** (Université Lausanne), **Ilaria Brunetti** (INRAE), **Samuel Busson** (CEREMA), **Marius Combes** (Université Lyon 3), **Ali Douai** (Université Côte d'Azur), **Isabelle Doussan** (INRAE), **Lucie Dupont** (Université Avignon), **Thierry Dutoit** (CNRS), **Fanny Guillet** (CNRS), **Théophile Hazoumé** (Université Avignon), **Alexandra Langlais** (CNRS), **Marthe Lucas** (Université Avignon), **Laurianne Mouysset** (CNRS), **Claude Napoléone** (INRAE), **Claire Pellegrin** (INRAE), **Rodolphe Sabatier** (INRAE), **Yannick Simon** (Université Paris Saclay - Terre de Liens), **Christel Vidaller** (Université Avignon)

Ce travail est issu d'une recherche interdisciplinaire financée par l'ANR, CompAg pour Offres agricoles de compensation et transition agroécologique (ANR-17-CE-32-0014) qui a mobilisé une vingtaine de chercheurs et trois partenaires privés (Agrosolutions, les Conservatoires des Espaces Naturels et Terre de Liens) entre 2018 et 2021.

