



HAL
open science

Au-delà de l'agroécologie : le ré-ensauvagement agricole, une perspective pour les systèmes d'élevage ?

Michael S Corson, Aymeric Mondière, Loïs Morel, Hayo van Der Werf

► To cite this version:

Michael S Corson, Aymeric Mondière, Loïs Morel, Hayo van Der Werf. Au-delà de l'agroécologie : le ré-ensauvagement agricole, une perspective pour les systèmes d'élevage ?. INRAE Productions Animales, 2023, 36 (3), pp.7714. 10.20870/productions-animales.2023.36.3.7714 . hal-04275879

HAL Id: hal-04275879

<https://hal.inrae.fr/hal-04275879v1>

Submitted on 8 Nov 2023

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.

Au-delà de l'agroécologie : le ré-ensauvagement agricole, une perspective pour les systèmes d'élevage ?

Michael S. CORSON¹, Aymeric MONDIÈRE¹, Loïs MOREL^{2,3}, Hayo M.G. VAN DER WERF¹

¹Institut Agro, INRAE, SAS, 35000, Rennes, France

²Institut Agro, INRAE, DECOD, 35000, Rennes, France

³UMR LETG, CNRS, Université de Nantes, 44000, Nantes, France

Courriel : michael.corson@inrae.fr

■ Les systèmes d'élevage font l'objet de critiques concernant leurs impacts environnementaux et le respect du bien-être animal. Le ré-ensauvagement agricole combine la restauration des processus écologiques et de la biodiversité avec une modeste production de viande premium et offre ainsi de nouvelles perspectives pour les systèmes d'élevage herbivores¹.

Introduction

Dans le monde entier, la biodiversité (c'est-à-dire la diversité des écosystèmes, des espèces qu'ils abritent et des populations qui les constituent) décline plus rapidement qu'à n'importe quel moment de l'histoire humaine (IPBES, 2019). L'agriculture occupant près de 40 % des terres libres de glace dans le monde (Foley *et al.*, 2011), les enjeux de conservation de la biodiversité des paysages agricoles sont cruciaux. La conservation de la biodiversité, en particulier en Europe, dépend en grande partie des agroécosystèmes gérés de manière extensive (c'est-à-dire utilisant peu d'intrants par unité de surface agricole) (Kleijn *et al.*, 2009). Or, les systèmes agricoles se sont fortement intensifiés depuis le milieu du xx^e siècle, entraînant une homogénéisation des paysages agricoles et une utilisation croissante

d'intrants chimiques, ce qui a provoqué une diminution de la biodiversité des agroécosystèmes et des espèces associées (Tuck *et al.*, 2014).

La production animale, à l'origine de 65 % du changement d'affectation des terres à l'échelle mondiale (par exemple, la déforestation, cause principale de la perte de biodiversité) entre 1961 et 2011 (Alexander *et al.*, 2015), mobilise aujourd'hui 77 % des surfaces agricoles mondiales pour produire ses aliments (Ritchie & Roser, 2019). Ainsi, elle a de forts impacts sur la biodiversité dans les paysages agricoles. La complexité des paysages favorisant la biodiversité (Birkhofer *et al.*, 2018), l'hétérogénéité des mosaïques de cultures et des parcelles plus petites favorisent la biodiversité en offrant une variété d'habitats, en particulier dans les paysages comportant une faible proportion de surfaces semi-naturelles (Sirami *et al.*,

2019). Par exemple, Smith *et al.* (2019) ont observé que les systèmes de polyculture-élevage offraient une plus grande diversité d'habitats ainsi qu'une densité et une richesse en oiseaux autochtones plus importante que les systèmes comportant uniquement des cultures, en raison de parcelles plus petites et de la présence de plus de cultures pérennes et de prairies. Ainsi, les impacts des systèmes d'élevage sur la biodiversité dépendent du/des paysages d'où provient leur alimentation. En outre, les systèmes d'élevage sont de plus en plus critiqués pour leur contribution à d'autres impacts environnementaux, tels que le changement climatique, l'eutrophisation et l'utilisation de l'eau (Poore & Nemecek, 2018), et, pour les systèmes intensifs, pour leurs atteintes au bien-être animal (von Borell *et al.*, 2009), malgré les recherches et les mesures réglementaires mises en œuvre pour y remédier.

1 Cet article est une adaptation d'un article paru en anglais dans la revue *Agricultural Systems*, sous le titre « Beyond agroecology: agricultural rewilding, a prospect for livestock systems » (Corson *et al.*, 2022).

Les systèmes d'élevage doivent donc être repensés afin de résoudre ces problèmes.

■ Agroécologie

L'agroécologie, c'est-à-dire « l'application de concepts et de principes écologiques à la conception et à la gestion d'agroécosystèmes durables » (Gliessman, 1998), est une approche de plus en plus recommandée pour améliorer la durabilité des systèmes agricoles. En tant qu'ensemble de pratiques, l'agroécologie vise à concevoir des agroécosystèmes complexes et résilients qui, en « assemblant les cultures, les animaux, les arbres, les sols et d'autres facteurs dans des schémas diversifiés dans l'espace et dans le temps, favorisent les processus naturels et les interactions biologiques qui optimisent les synergies de sorte que des exploitations diversifiées sont capables de promouvoir leur propre fertilité des sols, protection des cultures et productivité » (Altieri, 2002). Bien que des études aient conclu que les mêmes principes agroécologiques pouvaient s'appliquer à une large gamme de systèmes d'élevage et accroître leur durabilité (Dumont *et al.*, 2013), il n'existe pas d'ensemble précis de pratiques pouvant être qualifiées d'agroécologiques (Wezel, 2017). Le Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition (HLPE, 2019) présente l'agriculture biologique, l'agroforesterie et la permaculture comme des approches liées à l'agroécologie. L'agriculture biologique nécessitant une certification, est la forme la mieux quantifiée de l'agroécologie. De 1999 à 2020, les surfaces en agriculture biologique dans le monde sont passées de 11 à 75 millions d'hectares (soit 1,6 % des surfaces agricoles). Dans l'Union Européenne (UE), 14,9 millions d'hectares étaient en agriculture biologique en 2020, ce qui correspondait à 9,2 % de ses surfaces agricoles (Willer *et al.*, 2022).

Les systèmes d'élevage agroécologiques peuvent être considérés comme des systèmes fondés sur la biodiversité sauvage et l'agro-biodiversité (celle des systèmes agricoles, y compris les plantes et animaux domestiques) (Dumont

et al., 2020 ; Mottet *et al.*, 2020), qui dépendent beaucoup plus des services écosystémiques fournis par les processus biologiques que des intrants chimiques (Therond *et al.*, 2017). Comme ces processus dépendent de la biodiversité des agroécosystèmes, la transition vers l'agroécologie nécessite d'accroître la biodiversité au sein de la ferme, en particulier celle qui soutient la production agricole, et de la gérer à une échelle paysagère (Duru *et al.*, 2015). Traditionnellement, la conservation et la restauration de la biodiversité impliquent souvent une intervention humaine continue, comme la création ou la manipulation d'habitats, l'élimination d'espèces envahissantes ou des programmes de conservation animale *ex situ*, même dans les zones naturelles (Mallon & Price, 2013). Dans les zones agricoles, notamment en Europe, les programmes agro-environnementaux reposent sur la promotion d'interventions donnant lieu à une biodiversité plus importante et fournissant davantage de services écosystémiques que sans ces interventions (Batáry *et al.*, 2015).

■ Ré-ensauvagement

Contrairement à ces approches relativement interventionnistes de conservation, le ré-ensauvagement (« *rewilding* » en anglais), un concept très débattu dans le domaine de la gestion des espaces naturels, vise à restaurer la capacité d'accueil de la biodiversité des écosystèmes en favorisant l'expression des processus écologiques spontanés quelle que soit l'échelle spatiale. Selon une définition récente, le ré-ensauvagement est « le processus de reconstruction d'un écosystème naturel, suite à une perturbation humaine majeure, en rétablissant les processus naturels et le réseau trophique complet ou quasi complet aboutissant à un écosystème autonome et résilient avec le biote qui aurait été présent si la perturbation n'avait pas eu lieu » (Carver *et al.*, 2021). Le ré-ensauvagement peut donc augmenter la biodiversité et l'offre de services écosystémiques (c'est-à-dire les contributions des écosystèmes au bien-être humain) (Haines-Young & Potschin, 2018). Le ré-ensauvagement peut aussi offrir un habitat à des espèces

nuisibles à l'agriculture, et ainsi être à l'origine de dys-services écosystémiques (Shackleton *et al.*, 2016). La mesure dans laquelle le ré-ensauvagement peut réellement apporter autant de biodiversité ou d'autres avantages que des approches plus ciblées reste cependant encore incertaine, car les projets actuels n'en sont qu'à leurs débuts (Lorimer *et al.*, 2015). Jusqu'à présent, les débats portant sur le ré-ensauvagement ont presque exclusivement mobilisé les écologues ainsi que, dans une moindre mesure, des spécialistes des sciences sociales (Carver *et al.*, 2021). Nous pensons que le ré-ensauvagement peut être également prometteur pour les agroécosystèmes, et nous espérons que cet article pourra contribuer à élargir le débat en impliquant des zootechniciens et des agronomes.

Quatre formes principales de ré-ensauvagement sont généralement distinguées (Jørgensen, 2015 ; Corlett, 2016) : *i*) trophique (introduction d'espèces pour restaurer les interactions trophiques descendantes) ; *ii*) pléistocène (restauration ayant comme référence les écosystèmes du Pléistocène) ; *iii*) écologique (redonner un rôle central aux processus écologiques spontanés) ; et *iv*) passif (qui se distingue des autres par l'absence d'interventions humaines, les trois précédentes pouvant nécessiter des interventions ponctuelles de réintroduction notamment).

Ré-ensauvagement et agriculture sont globalement considérés comme mutuellement exclusifs du fait que les interventions humaines doivent rester rares dans les projets de ré-ensauvagement (Linnell *et al.*, 2015). La déprise agricole (qui se traduit généralement par une forme de ré-ensauvagement) est un processus important dans de nombreuses régions du monde et l'un des principaux changements d'utilisation des terres en Europe (Navarro & Pereira, 2012). Le pourcentage de superficie agricole dans les pays de l'UE actuelle est passé de 51,1 % en 1970 à 45,7 % en 2000 et à 41,0 % en 2020 (World Bank, 2022).

La déprise agricole se produit principalement dans les zones marginales, montagneuses et moins productives,

qui sont dominées par une production animale extensive basée sur le pâturage. À l'aide d'une approche de modélisation, Van der Zanden *et al.* (2017) ont prédit que 4 à 11 % de la superficie agricole de l'UE en 2000 pourrait être abandonnée d'ici 2040. Les effets de l'abandon des terres sur la biodiversité sont fortement débattus, notamment en Europe, où les habitats dominés par les pâturages, sont reconnus pour leur grande valeur écologique (Barnaud *et al.*, 2021). Ainsi, si certaines études ont mis en évidence que les systèmes agricoles extensifs tendent à favoriser la biodiversité (Doxa *et al.*, 2010 ; Zakkak *et al.*, 2015), avec parfois des valeurs maximales pour certaines mesures de la biodiversité, d'autres études ont également montré des bénéfices écologiques très importants du ré-ensauvagement passif, par déprise agricole (voir par exemple, Navarro & Pereira, 2012). Dans cette perspective, le pâturage semble être une pratique clé car, qu'il soit le résultat de cheptels domestiques ou d'ongulés sauvages, il permet de maintenir et d'augmenter l'hétérogénéité des habitats, et donc potentiellement la richesse spécifique des mosaïques forêt-prairie (Erdős *et al.*, 2018) ainsi que des forêts elles-mêmes (Öllerer *et al.*, 2019).

Des formes de ré-ensauvagement qui incluent davantage d'interventions agricoles ont été définies récemment : le « *Rewilding Lite* » (une forme de ré-ensauvagement « léger » qui laisse une place à une certaine exploitation, notamment de quelques produits animaux) (Gordon *et al.*, 2021a, 2021b) ; l'« *agricultural wilding* » (qui encourage les systèmes de production de cultures basées sur des espèces non-domestiquées dans les paysages agricoles) (Vogt, 2021) et le « *domesticated rewilding* » (une forme de ré-ensauvagement moins ambitieuse sur le plan écologique, à plus petite échelle et mobilisant plus d'interventions) (Thomas, 2022). Le terme « *Rewilding Lite* » est le plus ancien (inventé par Carver, 2014), mais il est peu explicite et est parfois considéré comme péjoratif (Fisher, 2021). De plus, il a été encore relativement peu utilisé (environ 10 citations). Dans cet article, qui se concentre sur le ré-ensauvagement des systèmes agricoles, nous

préférons regrouper ces formes sous le terme « ré-ensauvagement agricole », afin de le désigner d'une manière plus objective et descriptive.

Repenser la gestion des agroécosystèmes en y incluant des processus de ré-ensauvagement peut contribuer à inverser le déclin actuel de biodiversité, notamment en restaurant la structure, les fonctions et la composition des écosystèmes qui ont été perturbés par l'agriculture intensive. Finalement, le ré-ensauvagement souligne le potentiel de réduction ou d'arrêt de l'intervention humaine dans certaines parties des fermes et des paysages agricoles, en partant de l'hypothèse que des utilisations des terres variées sur le plan des forçages anthropiques sont complémentaires et présentent des synergies en matière de biodiversité (Kremen *et al.*, 2021).

Dans cette revue de la littérature et d'études de cas de ré-ensauvagement dans des contextes agricoles, nous avons exploré le potentiel du ré-ensauvagement pour l'agriculture, et en particulier pour les systèmes d'élevage. Comme le soulignent Carver *et al.* (2021), le ré-ensauvagement est spécifique au contexte ; ici, nous nous sommes concentrés sur le ré-ensauvagement dans un contexte agricole et dans une perspective agroécologique, contrairement aux études précédentes sur ce sujet. Nos objectifs sont les suivants : *i*) contribuer à développer un débat sur le ré-ensauvagement dans le champ d'études des systèmes agricoles, en analysant si et comment le ré-ensauvagement de ces systèmes peut aider à conserver et restaurer la biodiversité et offrir de nouvelles perspectives pour les systèmes d'élevage ; et *ii*) identifier quelques questions de recherche clés sur le ré-ensauvagement des systèmes agricoles.

Après avoir décrit nos méthodes, nous examinons le concept de ré-ensauvagement en présentant *i*) ses formes ; *ii*) son évaluation ; *iii*) sa relation avec la production alimentaire au fil du temps ; *iv*) sa relation avec les systèmes agricoles, *v*) les formes que peut prendre le ré-ensauvagement agricole ; et *vi*) une comparaison de quatre formes

d'utilisation des terres reliées à la production animale allant de l'agriculture industrielle au ré-ensauvagement.

Les questions de recherche identifiées concernent *i*) la complémentarité du ré-ensauvagement agricole avec l'agroécologie et le ré-ensauvagement ; *ii*) les conditions nécessaires à sa mise en œuvre ; *iii*) la manière dont il doit être mis en œuvre/optimisé ; *iv*) où il peut être adopté ; *v*) son potentiel pour la production végétale ; *vi*) ce qu'il peut apporter aux agriculteurs ; *vii*) comment il doit être évalué ; et *viii*) la place du ré-ensauvagement agricole dans le système agroalimentaire européen.

1. Bibliographie et expériences mobilisées

Pour étudier les relations entre ré-ensauvagement et agriculture, nous avons effectué des recherches (avril 2021) dans le Web of Science Core Collection sur le ré-ensauvagement (TS = rewild* OR re-wild*), ce qui a donné 548 articles, et sur le ré-ensauvagement et l'agriculture (TS = (rewild* OR re-wild*) AND agric*), ce qui a donné 81 articles. Parmi ces 81 articles, 10 considéraient l'intégration du ré-ensauvagement dans l'agriculture, dont 7 mentionnaient le ré-ensauvagement des systèmes d'élevage. Nous avons utilisé ces articles pour résumer les informations qui suivent sur les relations entre ré-ensauvagement et agriculture.

De plus, dans le but d'appuyer notre réflexion sur des exemples concrets et d'identifier les différentes formes que pourrait prendre le ré-ensauvagement agricole, nous avons sélectionné dans la littérature les projets existants les plus anciens. Étant donné les différences de contextes environnementaux et socio-économiques entre les régions du monde, notre recherche s'est rapidement concentrée sur l'Europe, et plus particulièrement sur le Royaume-Uni, qui semble être un terrain fertile pour le ré-ensauvagement agricole. Ainsi, le site Internet « *Rewilding Britain* » (<http://rewildingbritain.org.uk>)

répertorie les principaux projets de ré-ensauvagement au Royaume-Uni. Sur les 28 projets répertoriés (en avril 2021), nous avons sélectionné ceux qui *i)* avaient une certaine forme de production agricole et *ii)* étaient engagés dans un processus de ré-ensauvagement depuis au moins cinq ans. Onze projets ont ainsi été sélectionnés et analysés afin de mieux caractériser le ré-ensauvagement agricole en pratique.

2. Le ré-ensauvagement : un concept aux multiples facettes

■ 2.1. Les formes de ré-ensauvagement

Pettorelli *et al.* (2018) ont récemment proposé une comparaison multicritère de la vision, des objectifs et des actions propres aux quatre formes de ré-ensauvagement présentées précédemment. Suivant la même démarche nous avons ajouté le ré-ensauvagement agricole (tableau 1). Évidemment, le ré-ensauvagement agricole se distingue principalement des autres par le fait qu'il inclut davantage d'interventions

humaines, notamment le prélèvement de plantes et/ou d'animaux, et ce, parallèlement à la restauration des processus écologiques. D'après notre revue de la littérature, peu d'articles ont abordé le ré-ensauvagement agricole. Cela reflète la vision essentiellement dualiste du ré-ensauvagement, considérant la culture humaine et la nature comme des domaines séparés (Linnell *et al.*, 2015). Ainsi, l'abandon des terres agricoles est considéré comme une opportunité de ré-ensauvagement (Corlett *et al.*, 2016). En revanche, le ré-ensauvagement agricole reflète une approche non dualiste, qui est compatible avec la pratique traditionnelle de la conservation de la biodiversité en Europe (Linnell *et al.*, 2015) et qui, à notre connaissance, n'a pas été étudiée dans la littérature agricole.

Lorsque les animaux sont considérés, le ré-ensauvagement agricole implique des herbivores, mais pas nécessairement des carnivores, puisque les gestionnaires humains peuvent remplir un rôle proche de celui des prédateurs supérieurs. Les interventions de gestion comprennent l'installation de clôtures (si des animaux sont prélevés), l'introduction potentielle d'espèces, en particulier dans la phase

initiale, puis le prélèvement de plantes et/ou d'animaux afin de maintenir des niveaux de population souhaités. Alors que les autres formes de ré-ensauvagement trouvent généralement leur origine dans des paysages où l'agriculture est absente, marginale ou a été abandonnée (Navarro & Pereira, 2012), le ré-ensauvagement agricole peut se trouver sur des territoires agricoles plus ou moins marginaux, à l'échelle de la ferme ou du paysage. Malgré les débats sur l'utilité de distinguer le « ré-ensauvagement » de la « restauration » (Anderson *et al.*, 2019 ; Hayward *et al.*, 2019), nous constatons que toutes les formes de ré-ensauvagement mettent l'accent sur une intervention humaine minimale et sur l'importance des actions de la mégafaune (en particulier des mammifères) sur la structuration et la dynamique des écosystèmes (Gordon *et al.*, 2021b).

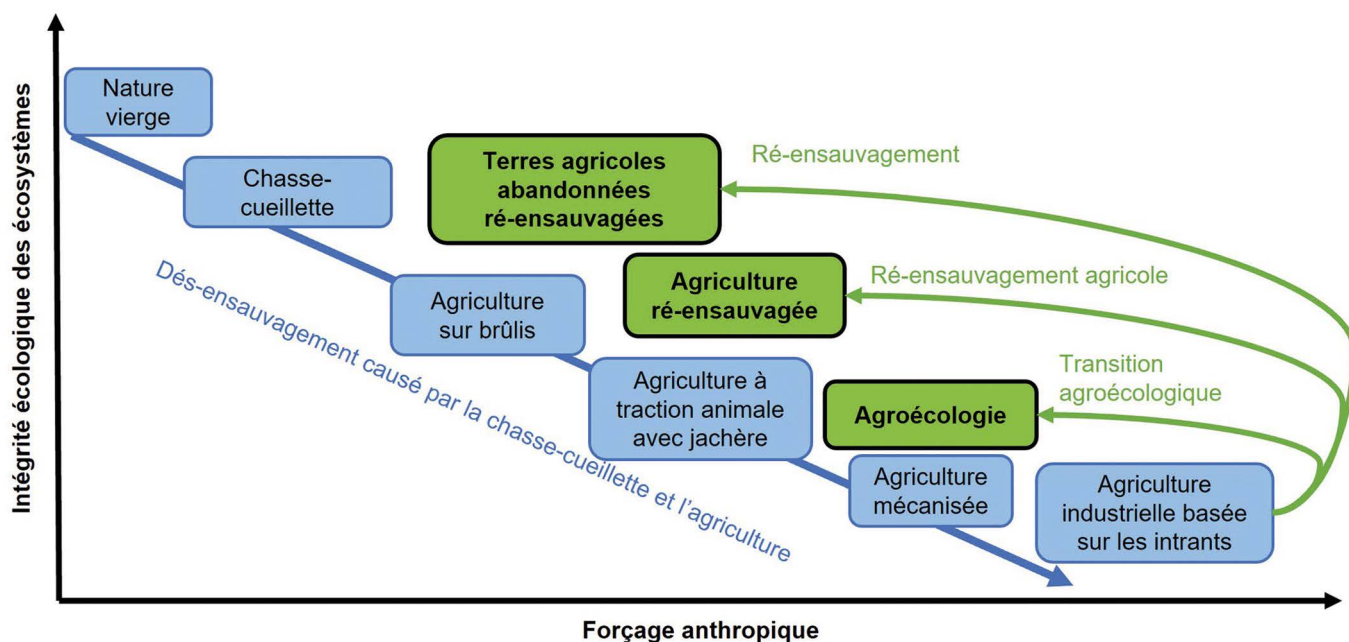
■ 2.2. Évaluer le ré-ensauvagement

Torres *et al.* (2018a) ont développé un cadre théorique pour mesurer et suivre les progrès du ré-ensauvagement ; il s'appuie sur une approche

Tableau 1. Approches, visions associées, objectifs et interventions de gestion des principales formes de ré-ensauvagement, y compris le ré-ensauvagement agricole (adapté de Pettorelli *et al.*, 2018).

Approche de ré-ensauvagement	Vision	Objectifs	Interventions de gestion
Passif	Réduire le contrôle humain sur les paysages.	Rétablir les processus écologiques.	Peu ou pas de gestion, bien qu'une intervention puisse être nécessaire au début du processus.
Pléistocène	Promouvoir des espèces de grande taille et à longue durée de vie ; faciliter la persistance et l'efficacité écologique de la mégafaune.	Restaurer les processus écologiques perdus à la fin du Pléistocène.	Transfert d'animaux/plantes (y compris le remplacement écologique).
Trophique	Promouvoir des écosystèmes autorégulés « biodivers ».	Rétablir les interactions trophiques descendantes et les cascades trophiques associées.	
Écologique		Rétablir les processus écologiques.	
Agricole	Promouvoir des écosystèmes « biodivers » largement autorégulés tout en obtenant des avantages économiques de l'agriculture.	Combiner la restauration des processus écologiques et de la biodiversité avec la production végétale et/ou animale.	Introduction et prélèvement d'animaux/plantes.

Figure 1. Au fil du temps, l'approvisionnement alimentaire humain a impliqué un forçage humain accru des processus naturels et a dégradé l'intégrité écologique des écosystèmes. Cette évolution peut être considérée comme un processus continu de dés-ensauvagement (en bleu). Récemment, certains paysages agricoles et certaines fermes ont diminué le forçage humain des processus naturels et amélioré l'intégrité écologique des écosystèmes. Cette évolution prend trois formes : la transition agroécologique, le ré-ensauvagement agricole et le ré-ensauvagement (en vert).



bidimensionnelle et caractérise l'état d'un écosystème en fonction *i*) de l'intensité du forçage humain des processus naturels et *ii*) de l'intégrité écologique de l'écosystème. L'intensité du forçage humain est fonction des intrants de l'écosystème et de ses sortants, c'est-à-dire sa production. À cet égard, il s'agit de l'inverse du gradient de « modification humaine » au sein du continuum de nature sauvage discuté dans la littérature sur le ré-ensauvagement (par exemple, Carver *et al.*, 2021). L'intégrité écologique de l'écosystème, influencée par les effets de l'héritage humain sur la composition, la structure et les fonctions écologiques, est fonction de trois processus écologiques : *i*) les perturbations stochastiques, *ii*) la connectivité du paysage et *iii*) la complexité trophique (Perino *et al.*, 2019). Torres *et al.* (2018a) ont quantifié les intrants et sortants par leur énergie d'origine anthropique, comme le recommande Anderson (1991), en utilisant un ensemble d'indicateurs que les praticiens peuvent facilement évaluer. De même, ils ont développé un ensemble d'indicateurs pour évaluer les trois processus écologiques qui définissent l'intégrité écologique.

■ 2.3. Évolution des systèmes de production alimentaire

Le positionnement des systèmes de production alimentaire dans le cadre de Torres *et al.* (2018a) (figure 1) révèle une évolution depuis les pratiques de glanage telles que la chasse et la cueillette, jusqu'aux pratiques de l'agriculture industrielle² actuelle reposant sur les intrants chimiques, en passant par les systèmes intermédiaires comme l'agriculture basée sur la traction animale. Au fil du temps, l'utilisation humaine des terres a cherché à accroître la production végétale et animale, principalement en augmentant l'utilisation d'un large éventail d'intrants (par exemple, engrais, pesticides, irrigation, alimentation animale, machines), ce qui a dégradé l'intégrité écologique des écosystèmes (figure 1). Cette évolution des systèmes de production alimentaire peut être considérée comme un processus de « dés-ensauvagement » qui

2 L'agriculture industrielle désigne des modes d'exploitation agricole analogues aux processus industriels par leur échelle et la ségrégation des tâches, et qui cherchent à tirer des gains de productivité de la spécialisation et de l'intensification de la production (IPES-Food, 2016).

a commencé il y a plus de 100 000 ans avec le rôle des humains dans l'extinction de la mégafaune (Sandom *et al.*, 2014) et s'est accélérée avec l'avènement de l'agriculture, notamment avec son industrialisation depuis le milieu du xx^e siècle (IPBES, 2019).

Au cours des dernières décennies, certains paysages et exploitations agricoles ont évolué dans le sens inverse, en diminuant le recours aux intrants et en améliorant l'intégrité écologique (figure 1). Cette évolution se situe le long d'un gradient et prend trois formes : la transition agroécologique, le ré-ensauvagement agricole et le ré-ensauvagement. Ce gradient est similaire à celui de l'agriculture respectueuse de la vie sauvage (c'est-à-dire « réduire l'intensité de la gestion agricole et mettre en œuvre des actions de conservation dans les paysages cultivés », Pywell *et al.*, 2012), du « Rewilding Lite » et du « Rewilding Max » (le ré-ensauvagement avec une intervention humaine minimale) (Gordon *et al.*, 2021b). La transition de l'agriculture industrielle vers l'agroécologie, située bien plus en amont sur le gradient, peut être considérée comme une première étape d'une trajectoire de ré-ensauvagement agricole (figure 1).

Figure 2. Vaches Long-horn à la ferme Knepp (Photo : Aymeric Mondière).



■ 2.4. Le ré-ensauvagement des systèmes agricoles

L'ouvrage à succès *Le ré-ensauvagement de la ferme à Knepp* (Tree, 2018, 2022) a révélé au grand public l'intérêt du ré-ensauvagement agricole comme perspective pour certains systèmes d'élevage (figure 2). Isabella Tree y relate comment elle et son mari ont transformé leur ferme laitière économiquement défaillante en créant le projet « *Knepp Wildland* », un havre de biodiversité ré-ensauvagée. Les fondements théoriques de ce ré-ensauvagement ont été fournis par la théorie de Vera (2000) sur le renouvellement cyclique de la végétation, selon laquelle la végétation naturelle de l'Europe de plaine n'était pas une dense forêt fermée, mais une mosaïque en mouvement ou un paysage semblable à un parc dans lequel les grands herbivores jouaient un rôle écologique essentiel en ralentissant ou en empêchant la régénération des arbres dans les clairières. Le projet « *Knepp Wildland* » n'était pas motivé par des objectifs spécifiques ou des espèces cibles. Au lieu de cela, des races rustiques d'herbivores domestiques (bovins Long-horn, poneys Exmoor), de porcs (Tamworth) et d'herbivores sauvages (cerfs élaphe, daims et chevreuils) ont été introduits afin d'établir un écosystème dans lequel la nature a été laissée aussi libre que possible. Les herbivores et les porcs ont commencé à être introduits progressivement en 2002, et leur densité en 2010 était telle que, en raison de l'absence de grands prédateurs et de l'existence d'une réglementation interdisant de

laisser les animaux morts se décomposer sur place, certains d'entre eux ont dû être déplacés ou prélevés, ce qui a permis d'obtenir une production de viande biologique de haute qualité.

Dans la littérature scientifique, trois publications récentes traitent du ré-ensauvagement dans des contextes agricoles similaires. En se concentrant sur les animaux d'élevage, Gordon *et al.* (2021b) distinguent le « *Rewilding Max* [...] avec une intervention minimale, couvrant de grandes zones, avec des assemblages d'espèces largement intacts » du « *Rewilding Lite* [...] dans lequel des interventions soigneusement choisies sont employées pour obtenir le plus grand nombre possible de bénéfices écologiques du ré-ensauvagement, et avec certains bénéfices économiques humains [...] pour maximiser la zone sur laquelle les bénéfices écologiques [...] sont obtenus ». Ils soulignent que les deux types de ré-ensauvagement se situent sur un continuum et peuvent être complémentaires. Comme le « *Rewilding Lite* » « se concentre sur l'apport de la nature sauvage, avec un co-bénéfice de produits carnés » (Gordon *et al.*, 2021b), il peut fournir plus de revenus que le « *Rewilding Max* », ce qui le rend plus attractif pour les propriétaires fonciers. En effet, là où les prédateurs naturels sont absents, il n'y aura souvent pas d'autre choix que de mimer leur prédation en prélevant et/ou en transférant des animaux. Parmi les caractéristiques du « *Rewilding Lite* », Gordon *et al.* (2021b) ont souligné le potentiel des races traditionnelles, en particulier leur

« éco-pâturage » dans des troupeaux d'espèces mixtes (par exemple, des moutons et des chèvres, avec des ânes comme animaux de trait).

Vogt (2021) a introduit le terme « *agricultural wilding* » pour décrire « l'introduction et la conservation de cultures et de plantes sauvages à des fins agricoles, en tant que systèmes productifs sauvages ». En utilisant un cadre qu'elle a elle-même développé, à savoir la « sensibilité écologique au sein des réalités humaines », elle a exploré sa pertinence pour les paysages de caféiculture, soulignant la valeur des cultures et des plantes sauvages dans les systèmes et les paysages agricoles comme une « opportunité significative pour la conservation *in situ* [...], les avantages culturels et nutritionnels [...], et la valeur marchande ».

Sur la base de deux sites de ré-ensauvagement en Angleterre et d'entretiens avec des experts et des acteurs du territoire, Thomas (2022) affirme qu'une forme unique de ré-ensauvagement anglais est en train d'émerger. Ce « ré-ensauvagement domestiqué » opère à des échelles spatiales plus petites, avec plus d'intervention humaine et une ambition moindre pour augmenter la biodiversité, restaurer le fonctionnement des écosystèmes et accroître leur autonomie. Il peut également se désigner lui-même comme « ensauvagement », sans le préfixe « provocateur » « ré- » (Thomas, 2022). Martin *et al.* (2021) ont également observé qu'en Écosse, une « version plus pragmatique, apprivoisée, peuplée et socialement acceptable » du ré-ensauvagement a émergé.

■ 2.5. À quoi ressemble le ré-ensauvagement agricole ?

Le site Internet de « *Rewilding Britain* » a permis de trouver 11 études de cas de projets de ré-ensauvagement agricole datant d'au moins cinq ans (tableau 2), avec des surfaces allant de 121 à 4 402 ha et des dates de mise en place de 1990 à 2016. La gestion des projets varie : gouvernementale (2), commerciale (4), organisation non gouvernementale (3) ou une combinaison

Tableau 2. Projets de ré-ensauvagement agricole au Royaume-Uni ayant au moins cinq ans d'existence (source initiale : site Internet « Rewilding Britain »)

Projet, Année de démarrage, Surface, Gestion ¹	Description et comté	Espèces clés, dont espèces ingénieurs d'écosystèmes	Actions visant à renforcer le ré-ensauvagement	Actions visant à engager les gens	Activités économiques
Ingleborough 1990, 400 ha, G	Ré-ensauvagement d'une réserve naturelle nationale (Yorkshire).	Hibou des marais, Lagopède d'Écosse, <i>Bovins gris bleus</i> , Bovins Belted Galloway.	Restauration d'habitats, plantation d'arbres, contrôle du pâturage, régénération naturelle.	Bénévolat, loisirs.	Production animale.
Purbeck Heaths 1999, 3 332 ha, G	Rétablissement des processus naturels dans une réserve naturelle nationale (Dorset).	<i>Bovins Long-horn</i> , Bovins North Devon, Chevaux, Porcs Mangalica.	Pâturage extensif, restauration d'habitats, réintroduction d'espèces.	Bénévolat, loisirs, gains pour les entreprises locales, coordination des acteurs.	Production de viande de haute qualité, camping, écotourisme, programme d'éducation.
Knepp Wildland 2001, 962 ha, P	Une terre agricole défaillante transformée en site d'abondance de la vie sauvage (Sussex).	<i>Castor d'Eurasie</i> , Cerf élaphe, Chevreuil, Daim, Porcs Tamworth, Poneys Exmoor, Grand mars changeant, Cigogne blanche, <i>Bovins Long-horn</i> .	Pâturage extensif, restauration d'habitats, réintroduction d'espèces.	Bénévolat.	Tourisme, loisirs, locations commerciales, programmes d'éducation et de bien-être, production de viande de haute qualité.
RSBP ² Geltsdale 2001, 2 157 ha, O	Ré-ensauvager un coin des North Pennines (Cumbria).	Tétras lyre, <i>Bovins Belted Galloway</i> , Poneys Exmoor, Courlis, Busard Saint Martin, Hibou des marais.	Pâturage extensif, restauration d'habitats, plantation d'arbres, régénération naturelle.	Bénévolat, loisirs, coordination des parties prenantes.	Production animale.
Wild Ennerdale 2003, 4 402 ha, G-O-P	Ré-ensauvagement du parc national du Lake District (Cumbria).	<i>Chevreuil</i> , Cerf élaphe, Écureuil roux, <i>Bovins Belted Galloway</i> , Saumon, Fritillaire des marais, Omble chevalier, Moules d'eau douce.	Pâturage extensif, restauration d'habitats, plantation d'arbres, contrôle des cervidés, régénération naturelle.	Bénévolat, coordination des acteurs, centre communautaire.	Production animale.
Upcott Grange Farm 2005, 121 ha, P	Transformer un paysage hautement géré en un paysage où la vie sauvage est abondante (Devon).	<i>Castor d'Eurasie</i> , Poneys Exmoor, Mouflon d'Europe, Buffle d'eau, Cigogne blanche, <i>Cochons de l'âge de fer</i> , Bovins Heck.	Pâturage extensif, restauration d'habitats, plantation d'arbres, réintroduction d'espèces, régénération naturelle.	Bénévolat.	Tourisme, programme d'éducation, élevage d'animaux pour des projets de restauration.
Geltsdale Farm 2009, 2 575 ha, P	Ré-ensauvagement d'une ferme de montagne (Cumbria).	Merle à plastron, <i>Bovins Luining</i> , Courlis, Tarrier pâtre, Busard Saint Martin.	Pâturage extensif, restauration d'habitats, contrôle des cervidés.	Bénévolat, loisirs.	Production de viande de haute qualité.

Projet, Année de démarrage, Surface, Gestion ¹	Description et comté	Espèces clés, dont espèces ingénieurs d'écosystèmes	Actions visant à renforcer le ré-ensauvagement	Actions visant à engager les gens	Activités économiques
RSPB ² Haweswater 2012, 2 264 ha, O-P	Combiner faune sauvage de montagne et agriculture durable (Cumbria).	Écureuil roux, <i>Moutons Cheviot</i> , <i>Bovins Belted Galloway</i> , Poneys de montagne, Saumon, Merle à plastron, Moiré de la canche, Plantes alpines.	Pâturage extensif, restauration d'habitats, plantation d'arbres.	Tourisme, coordination des acteurs, programme d'éducation.	Vente d'agneaux et de moutons.
Stear Marshes 2014, 468 ha, O	Création d'un paysage de zones humides actives à grande échelle (Somerset).	Loutre, Avocette, Busard des roseaux, Hiboux, Aigrettes, <i>Bovins Long-horn</i> , Bovins Dexter, <i>Bovins Frisons</i> , Moutons Rutland.	Restauration d'habitats, régénération naturelle, réduction du pâturage.	Bénévolat, tourisme, programme d'éducation.	Production de viande de haute qualité, écotourisme.
Wallasea Island 2015, 853 ha, O	Transformation de l'île en marais côtier intertidal (Essex).	Hibou des marais, Spatule, Chevalier gambette, Avocette, Barge à queue noire, Busard des roseaux, Phoque commun, <i>Bovins mixtes</i> .	Restauration d'habitats, inondation contrôlée des terres par le déplacement des défenses maritimes.	Bénévolat, loisirs.	Production animale, écotourisme.
Wild Somerleyton 2016, 830 ha, P	Ré-ensauvagement d'habitats de plaine (Norfolk).	<i>Poneys Exmoor</i> , <i>Bovins Noirs Gallois</i> , <i>Gros porcs noirs</i> , <i>Mouflon d'Europe</i> , Buffle d'eau.	Pâturage extensif, régénération naturelle.	Bénévolat, programmes d'éducation et de bien-être.	Production de viande de haute qualité, événements et mariages, écotourisme.

¹G : gouvernementale, P : privée, O : organisation non gouvernementale.

²Royal Society for the Protection of Birds.

de modes de gestion (2). Les projets se situaient dans des comtés d'Angleterre, dont quatre en Cumbria (dans le nord-ouest). Leur principale action initiale consistait à réduire ou à abandonner le pâturage ovin. Les projets ciblaient 48 espèces/races clés, dont 24 étaient des « ingénieurs d'écosystème », c'est-à-dire des espèces qui influencent la disponibilité des ressources pour d'autres espèces (Jones *et al.*, 1994) : 19 herbivores, 4 races de porcs et le castor d'Eurasie. Les herbivores étaient des bovins (10 races), des cervidés (3 espèces), des chevaux (3 races), des moutons (2 races) et des buffles d'eau. Six actions favorisant le ré-ensauvagement ont été identifiées : la restauration d'habitats (10 projets), le contrôle ou la réduction du pâturage extensif (10),

la régénération naturelle (6), la plantation d'arbres (5), la réintroduction d'espèces (3), le contrôle des cervidés (2) et le réalignement géré (c'est-à-dire l'inondation contrôlée des terres par le déplacement des défenses maritimes vers l'intérieur des terres) (1). Un large éventail d'intégration des différents acteurs existait au sein de ces projets : bénévolat (10 projets), loisirs (5), coordination des acteurs (4), programmes éducatifs (3), tourisme (2), gains pour les entreprises locales (1) et un centre communautaire (1). Les activités économiques des projets étaient l'(éco) tourisme, les loisirs ou le camping (9), la production animale (6), la production de viande (5), les programmes d'éducation et de bien-être (1), et les événements et les mariages (1).

■ 2.6. Comparaison des formes d'utilisation des terres

En considérant l'ensemble des formes d'utilisation des terres reliées à la production animale, nous comparons l'agriculture industrielle aux formes qui se situent sur le gradient de l'agroécologie, du ré-ensauvagement agricole et du ré-ensauvagement (tableau 3). Nous considérons l'agriculture industrielle et l'agroécologie comme de grands archétypes qui correspondent respectivement aux stratégies de « *land sparing* » et de « *land sharing* » (Kremen, 2015). L'agriculture industrielle est basée sur les intrants chimiques, tandis que l'agroécologie dispose d'un solide fondement théorique et d'une acceptation

Tableau 3. Caractéristiques de quatre formes d'utilisation des terres basées sur les animaux, par ordre d'augmentation de l'intégrité écologique des écosystèmes (inspiré de Clay et al., 2020).

Caractéristique	Production animale industrielle	Systèmes d'élevage agroécologiques	Ré-ensauvagement agricole	Ré-ensauvagement
Prémisse	La demande d'aliments animaux est importante et croissante ; l'augmentation de l'efficacité de l'utilisation des intrants réduit les impacts environnementaux par unité de produit.	Le remplacement des intrants par des processus naturels permet de créer des systèmes de production et de consommation autosuffisants qui optimisent les connaissances locales, réduisent les impacts environnementaux et renforcent la souveraineté et la justice alimentaires.	Les herbivores et autres ingénieurs de l'écosystème peuvent transformer les surfaces agricoles en un écosystème biodivers, ce qui permet un certain prélèvement.	Le ré-ensauvagement peut favoriser les écosystèmes autonomes et améliorer l'état de conservation de la biodiversité.
Caractéristiques du système	De grandes fermes, souvent dans des régions à forte densité animale, utilisant des races commerciales et des aliments d'origine mondiale pour produire une seule espèce, élevée à l'intérieur, pour les marchés nationaux et mondiaux.	Des fermes diversifiées de polyculture élevage ou basées sur le pâturage, utilisant des races locales, élevant plusieurs espèces entièrement ou en grande partie en plein air, principalement pour les marchés locaux et nationaux.	De grandes zones où un mélange diversifié d'herbivores et parfois de porcs sont gérés pour développer des écosystèmes autonomes, ce qui permet de restaurer la biodiversité autochtone et les processus écologiques.	De vastes zones où un mélange diversifié d'herbivores et parfois de carnivores développe des écosystèmes autonomes, ce qui protège la biodiversité autochtone et les processus écologiques.
Pratiques de gestion	Utilisation intensive d'intrants comme les aliments concentrés, les antibiotiques et les bâtiments ; souvent besoin de gérer les déjections excédentaires.	Utilisation de processus naturels et d'aliments produits localement, fertilisés avec des engrais de ferme ; préservation de la biodiversité dans les fermes.	Introduction et prélèvement régulier d'animaux d'élevage traditionnels et d'herbivores sauvages.	Introduction de communautés d'espèces fonctionnellement importantes, en particulier de grands herbivores et de carnivores.
Forces	Productivité plus élevée par unité de terre.	Impacts environnementaux plus faibles, favorables à la biodiversité, bien-être animal plus élevé, résilient aux changements.	Excellent pour la biodiversité et la fourniture de services écosystémiques, résilient aux changements.	Le mieux pour la biodiversité, l'intégrité écologique et les services écosystémiques.
Faiblesses	Bien-être animal moindre, impact environnemental plus important à l'échelle paysagère.	Une productivité plus faible par unité de terre.	Peut manquer de considération pour la culture et des traditions locales, plus faible productivité.	Peut manquer de considération pour la culture et des traditions locales ; conflit avec l'agriculture.
Transformation de l'agriculture industrielle suggérée ou requise	Non applicable	Degré élevé de transformation, pertinent principalement pour les petits systèmes de polyculture élevage.	Degré élevé de transformation, applicable principalement aux grands systèmes d'élevage extensif et/ou aux surfaces agricoles marginales.	Degré de transformation très élevé, applicable principalement aux surfaces agricoles dégradées ou marginales.

internationale « en tant que science, ensemble de pratiques et mouvement social » (Wezel *et al.*, 2020). Les pratiques agroécologiques sont appliquées dans divers types d'agriculture (par exemple, respectueuse de la vie sauvage, à haute valeur naturelle, fondée sur la biodiversité, régénérative, écologique, à faibles intrants, extensive) (Therond *et al.*, 2017).

L'élevage industriel vise à répondre à la demande croissante de produits animaux tout en réduisant les impacts par unité de produit à travers une augmentation de l'efficacité de l'utilisation des intrants (Röös *et al.*, 2017). Basée sur de grandes exploitations spécialisées hautement productives, elle a une utilisation d'intrants plus élevée et une considération du bien-être animal plus faible que les systèmes agroécologiques, et produit pour les marchés nationaux et mondiaux (IPES-Food, 2016 ; Clay *et al.*, 2020). Dans les régions à forte densité animale, les impacts environnementaux à l'échelle paysagère sont plus élevés (IPES-Food, 2016).

En comparaison, les systèmes d'élevage agroécologiques sont des exploitations diversifiées qui peuvent être en polyculture-élevage ou bien basées principalement sur le pâturage, et qui élèvent des animaux plutôt pour les marchés locaux et nationaux que pour les marchés mondiaux (IPES-Food, 2016). Ils s'appuient sur la biodiversité au sein de la ferme car ils remplacent les intrants par des processus naturels (Kremen *et al.*, 2012). Ils visent à renforcer la souveraineté alimentaire (IPES-Food, 2016). Par rapport aux systèmes industriels, ils ont des impacts environnementaux et une productivité par unité de surface plus faible, mais une considération du bien-être animal plus élevée (Poux & Aubert, 2018).

L'objectif principal du ré-ensauvagement agricole est de restaurer la biodiversité autochtone et les processus écologiques, avec une production végétale et/ou animale comme co-bénéfice. Un mélange d'herbivores rustiques domestiques et sauvages et parfois de porcs est introduit et peut être prélevé sur des surfaces généralement plus grandes que celles des

fermes d'élevage. Ce type de système diffère des systèmes agroécologiques car il adhère plus étroitement aux dix principes de ré-ensauvagement de Carver *et al.* (2021), en particulier la restauration des interactions trophiques *via* les grands herbivores, dans le but de soutenir à terme des écosystèmes autonomes. Par rapport aux systèmes agroécologiques, le ré-ensauvagement agricole a probablement moins d'impacts environnementaux et certainement moins de productivité (Balfour *et al.*, 2021) par unité de surface. Cependant, il peut entrer en conflit avec le contexte socioculturel local (Tree, 2018).

Le ré-ensauvagement vise à restaurer les processus naturels et les réseaux trophiques (quasi) complets. Les populations de plantes sauvages, d'herbivores et parfois de carnivores se développent sur des surfaces généralement bien plus grandes que celles des fermes d'élevage. Le ré-ensauvagement favorise la biodiversité et l'intégrité écologique mais peut entrer en conflit avec les contextes agricoles et socioculturels locaux (Lorimer *et al.*, 2015 ; Wynne-Jones *et al.*, 2018).

Nous avons défini le ré-ensauvagement agricole comme distinct de l'agroécologie et du ré-ensauvagement, mais ces derniers ont tous deux des définitions multiples. Néanmoins, nous proposons le ré-ensauvagement agricole comme une perspective conceptuelle qui se positionne entre l'agroécologie et le ré-ensauvagement. La biodiversité est centrale à la fois pour l'agroécologie et le ré-ensauvagement agricole ; la principale différence entre eux est le degré d'intervention humaine, et donc la productivité agricole. Au sein des approches de type « *land sharing* », l'agroécologie et le ré-ensauvagement agricole peuvent être considérés comme les deux extrémités d'un gradient, avec des situations intermédiaires. De même, les écosystèmes autonomes sont au cœur du ré-ensauvagement agricole et du ré-ensauvagement, qui peuvent être considérés comme les deux extrémités d'un autre gradient, avec des degrés intermédiaires d'intervention humaine entre les deux. Les systèmes peuvent évoluer le

long de ce gradient au fil du temps en fonction des objectifs de productivité agricole et d'intégrité écologique, qui détermineront le degré d'intervention humaine.

3. Questions pour la recherche sur le ré-ensauvagement agricole

Soutenir le concept de ré-ensauvagement agricole, clarifier sa définition et le mettre en œuvre efficacement nécessitera des recherches supplémentaires en collaboration étroite entre écologues, zootechniciens, agronomes et spécialistes des sciences sociales.

■ 3.1. Dans quelle mesure le ré-ensauvagement agricole est complémentaire à l'agroécologie et au ré-ensauvagement ?

Gordon *et al.* (2021b) suggèrent que, bien que les défenseurs de chaque forme de ré-ensauvagement se critiquent souvent les uns les autres, le « *Rewilding Lite* » peut compléter le « *Rewilding Max* », car chacune de ces formes peut être appliquée à différentes parties du paysage. Selon Carver *et al.* (2021), le ré-ensauvagement utilise la planification à l'échelle paysagère pour prendre en compte les zones centrales (pour les écosystèmes autonomes), la connectivité (pour promouvoir le mouvement et augmenter la résilience) et la coexistence (entre les espèces sauvages et les humains). L'intégration d'écosystèmes sauvages (c'est-à-dire le ré-ensauvagement) dans une matrice agricole ré-ensauvagée, en particulier si des corridors écologiques sont présents (Torres *et al.*, 2018a), pourrait augmenter la quantité d'habitats effectifs pour de nombreuses espèces qui, autrement, ne seraient pas en mesure de maintenir des populations viables dans le paysage. De même, pour la sylviculture, Morizot (2020) cite le Réseau pour les Alternatives Forestières, qui recommande de permettre la « libre évolution » sur au moins 10 % de toute la surface forestière en France, tout en mettant en œuvre une sylviculture

« non violente » (c'est-à-dire poursuivre l'extraction du bois tout en considérant la régénération et la résilience de l'écosystème forestier) sur les 90 % restants.

Comme nous l'avons mentionné, la mesure dans laquelle le ré-ensauvagement agricole et l'agroécologie présentent des synergies ou des antagonismes mérite d'être approfondie. Plutôt que de s'appuyer sur les intrants, l'agroécologie s'appuie sur l'agro-biodiversité et sur la biodiversité que les zones agricoles ré-ensauvagées peuvent fournir. Cependant, le ré-ensauvagement agricole peut également entrer en conflit avec l'agro-écologie ; par exemple, les herbivores sauvages et les parcelles cultivées ne font pas nécessairement bon ménage (Torres *et al.*, 2018b).

Par ailleurs, là où les grands carnivores sont présents ou reviennent, les projets de ré-ensauvagement agricole seraient très différents de ceux de l'Angleterre. Si les carnivores étaient amenés à revenir d'une zone environnante (par exemple, une zone ré-ensauvagée) et commençaient à chasser les herbivores, il serait nécessaire d'engager une réflexion sur la place laissée à la prédation naturelle au sein du projet. D'un côté, elle peut présenter des avantages : le retour des grands prédateurs recrée un « paysage de la peur » qui modifie le comportement et la distribution des herbivores (sauvages mais aussi domestiques) et limite ainsi les effets négatifs des grandes concentrations d'herbivores sur la végétation (Gordon *et al.*, 2021b) ; il permet aussi de fournir des carcasses, ce qui soutient des populations de charognards et de décomposeurs (Arrondo *et al.*, 2019). En revanche, la présence ou le retour des grands carnivores dans ces contextes pose la question éthique de l'utilisation d'animaux domestiques dans des projets de ré-ensauvagement agricole. En domestiquant certaines espèces, les humains ont rendu leurs populations plus vulnérables à la prédation ; donc, il est souvent considéré que les humains ont une obligation de protéger les animaux domestiques. Néanmoins, si l'on souhaite permettre un certain niveau de prédation d'herbivores, il est préférable d'introduire

uniquement des espèces ou des races capables de résister à la prédation des carnivores locaux (comme le proposent Gordon *et al.* (2021b)) ou, si les herbivores y sont sensibles, effectuer davantage d'interventions (par exemple, introduire des bergers ou des chiens de berger, contrôler le nombre de carnivores) ou encore installer des clôtures plus solides pour dissuader davantage les prédateurs.

■ 3.2. Quelles sont les conditions écologiques et socio-économiques nécessaires pour mettre en œuvre le ré-ensauvagement agricole ?

Le ré-ensauvagement agricole présente un intérêt pour les agriculteurs et d'autres acteurs, tels que les agences gouvernementales et les organisations non gouvernementales (tableau 2), et l'implication des acteurs locaux pourrait faciliter la mise en œuvre des projets de ré-ensauvagement agricole en considérant et en comprenant les questions sociétales et historiques des agroécosystèmes dans lesquels les projets se situent (Thomas, 2022). Il convient de prêter attention aux obstacles potentiels au ré-ensauvagement agricole et à la manière de les surmonter. Par exemple, les réglementations en matière de bien-être animal, de biosécurité et d'âge d'abattage peuvent rendre le ré-ensauvagement agricole difficile à mettre en œuvre. Étant donné que le ré-ensauvagement agricole peut ne pas correspondre aux valeurs de nombreux agriculteurs, des politiques gouvernementales peuvent être nécessaires pour encourager davantage d'agriculteurs à l'adopter. Actuellement, les subventions de la politique agricole commune de l'UE qui incitent les agriculteurs à maintenir ou à étendre les surfaces agricoles ont stoppé ou inversé les progrès du ré-ensauvagement dans certaines régions d'Europe (Segar *et al.*, 2021).

Dans le cadre du « Green Deal » de l'UE et de sa stratégie « de la ferme à la fourchette », le ré-ensauvagement, notamment par le biais du pâturage extensif, peut contribuer aux objectifs en matière de biodiversité, de services

écosystémiques, d'adaptation au changement climatique, de prévention des incendies de forêt et de gestion des paysages (Bezdicikova & Helmer, 2021). Favoriser le pâturage extensif nécessiterait, entre autres actions : *i*) de modifier les définitions des « prairies » de la politique agricole commune pour y inclure les broussailles, les zones humides, les zones boisées et les pâturages boisés ; *ii*) d'accroître la flexibilité des mesures agroenvironnementales et climatiques pour s'adapter aux conditions locales et aux exigences en matière d'habitat ; *iii*) d'augmenter les niveaux de paiement pour le pâturage extensif par rapport aux utilisations intensives des terres (Pe'er *et al.*, 2021) ; et *iv*) de mieux rémunérer les vieilles prairies, qui fournissent de nombreux services de régulation et culturels (Carrère *et al.*, 2022), pour éviter qu'elles soient retournées.

Dans le Royaume-Uni post-Brexit, la loi sur l'agriculture de 2020 (Parlement britannique, 2020) a remplacé la politique agricole commune. Sous les programmes « Sustainable Farming Incentive » et « Countryside Stewardship », les agriculteurs sont payés pour produire des « biens publics », tels que des améliorations des bordures des champs, des sols, des landes et le bien-être des animaux, offrant ainsi des possibilités de ré-ensauvagement des surfaces agricoles (Gouvernement britannique, 2022, 2023). Tout comme les mesures agro-environnementales et climatiques renforcées de la nouvelle politique agricole commune (2023-2027) (Château, 2022), la législation environnementale et agricole post-Brexit pourrait profiter au ré-ensauvagement si elle est mise en œuvre efficacement (Klaar *et al.*, 2020).

■ 3.3. Comment le ré-ensauvagement agricole devrait-il être mis en œuvre et optimisé ?

Il existe encore peu d'exemples documentés de ré-ensauvagement agricole et on ignore quelles sont les formes les plus prometteuses. Pour le ré-ensauvagement agricole ayant une production animale, plusieurs voies de recherche peuvent être identifiées. Il est clair que le ré-ensauvagement

agricole nécessite des animaux qui peuvent s'épanouir « à l'état sauvage ». Des exemples concrets de ré-ensauvagement agricole suggèrent que les herbivores et porcs traditionnels sont les mieux adaptés, mais on ignore encore quelles combinaisons d'espèces répondent le mieux aux multiples objectifs du ré-ensauvagement agricole. Comme le soulignent Gordon *et al.* (2021a, b), les résultats écologiques escomptés des projets de ré-ensauvagement doivent être clairement énoncés dès le départ, puis gérés de manière adaptative.

La science animale a exploré l'intérêt zootechnique et pour la biodiversité prairiale de l'élevage multi-espèces depuis les années 1970 (Connolly & Nolan, 1976 ; Ménard *et al.*, 2002 ; Loucougaray *et al.*, 2004). Cependant, l'intérêt de l'élevage multi-espèces pour la durabilité des exploitations a encore été peu considéré, comme le rapportent Martin *et al.* (2020). Certains de ces résultats peuvent présenter un intérêt pour le ré-ensauvagement agricole, comme l'effet des races rustiques sur la biodiversité prairiale (Pauler *et al.*, 2019) et le potentiel de combiner les ruminants et les monogastriques (par exemple, les bovins et les volailles) en raison de leurs stratégies complémentaires d'acquisition des ressources et de leur capacité à réduire la pression parasitaire (voir également Gordon *et al.* (2021b)). Par ailleurs, la combinaison bovins-poulets, qui protège les poulets de la prédation par les rapaces (Hübner & Barth, 2021), pourrait être accrue dans un contexte de ré-ensauvagement. Le pâturage mixte chevaux-bovins réduit l'excrétion d'œufs de strongles par les chevaux (Forteau *et al.*, 2020). Par conséquent, la question de l'élevage multi-espèces, ainsi que celle de l'utilisation combinée d'animaux domestiques traditionnels et d'animaux sauvages, mérite d'être approfondie dans le contexte du ré-ensauvagement agricole.

La succession des actions lors de la mise en place du ré-ensauvagement agricole peut être un autre sujet qui mérite d'être étudié. Tree (2018) rapporte certaines expériences du projet « *Knepp Wildland* » à cet égard, comme

la nécessité *i)* d'épuiser l'azote minéral du sol avant d'établir des prairies de fleurs sauvages sur des terres exploitées de manière intensive et *ii)* de donner une longueur d'avance à la végétation en la ré-ensauvageant d'abord, avant d'augmenter progressivement les densités de pâturage.

■ 3.4. Où peut-on adopter le ré-ensauvagement agricole ?

L'échelle spatiale du ré-ensauvagement agricole mérite d'être étudiée. De toute évidence, le ré-ensauvagement de grandes zones est intéressant, car elles peuvent accueillir des populations plus viables d'espèces de grande taille (Root-Bernstein *et al.*, 2017). Les projets de ré-ensauvagement agricole ayant au moins cinq ans répertoriés par « *Rewilding Britain* » avaient une surface moyenne (1 669 ha) bien supérieure à celle de la ferme moyenne du Royaume-Uni (86 ha). Il reste à étudier dans quelle mesure et dans quelles circonstances le ré-ensauvagement à plus petite échelle (par exemple, les parties moins productives des fermes) peut être intéressant.

Tout comme le ré-ensauvagement, le ré-ensauvagement agricole sera probablement plus facile à adopter dans des zones déjà gérées de manière moins intensive, comme les terres agricoles marginales. Plutôt que d'abandonner les surfaces agricoles de ces agro-écosystèmes pour les ré-ensauvager par la suite, on peut les ré-ensauvager de manière agricole. Cependant, comme pour le ré-ensauvagement, le ré-ensauvagement agricole pourrait avoir une influence plus forte sur l'amélioration de la biodiversité dans les zones gérées de manière intensive, mais cela reste à étudier.

Les projets de ré-ensauvagement agricole identifiés en Angleterre ont débuté dans des agro-écosystèmes diversifiés qui contenaient des habitats spécifiques à haute diversité (par exemple, des cours d'eau, des marais). Il serait intéressant d'étudier dans quelle mesure la diversité initiale du paysage agricole et/ou la présence d'habitats spécifiques (notamment les

sources d'eau douce) influence la capacité d'un projet de ré-ensauvagement agricole à améliorer la biodiversité et à rester financièrement viable. En ce qui concerne ce dernier point, l'écotourisme est une source de revenus courante dans les projets britanniques, mais il dépend fortement de la proximité d'un projet aux centres de population, et il peut avoir des effets indésirables (par exemple, la dégradation des habitats).

■ 3.5. Quel est le potentiel du ré-ensauvagement agricole pour la production végétale ?

Les grands herbivores sont essentiels au ré-ensauvagement, et les 11 projets de ré-ensauvagement agricole décrits par « *Rewilding Britain* » que nous avons sélectionnés impliquent un pâturage extensif par des herbivores domestiques et sauvages. Les porcs peuvent contribuer au ré-ensauvagement agricole étant donné leur potentiel d'ingénieurs de l'écosystème et de ressource en viande. Les plantes sont essentielles à ces projets en tant que soutien à la biodiversité, y compris comme ressources alimentaires pour ces animaux, mais pas en tant que produits. Le potentiel du ré-ensauvagement agricole à produire des produits végétaux (seuls ou avec des produits animaux) reste à explorer. Vogt (2021) recommande d'introduire des cultures et des plantes sauvages dans les paysages agricoles comme moyen de conservation et de production *in situ*, comme le montrent les systèmes de café sauvage. Fukuoka (1978) encourage une approche d'« agriculture naturelle », appelée « agriculture du non-agir », dont les quatre principes sont *i)* pas de travail du sol, *ii)* pas d'engrais chimiques ou de composts préparés, *iii)* pas de désherbage par le travail du sol ou les herbicides et *iv)* pas de dépendance aux produits chimiques. Dans une veine quelque peu similaire, Mollison (1988) définit la permaculture comme « la conception et le maintien conscients d'écosystèmes productifs sur le plan agricole qui ont la diversité, la stabilité et la résilience des écosystèmes naturels ». L'agriculture naturelle et la permaculture peuvent toutes deux inspirer des formes de ré-ensauvagement agricole associée à une production végétale.

■ 3.6. Que peut apporter le ré-ensauvagement agricole aux éleveurs ?

Bien que la valeur et l'attrait du ré-ensauvagement agricole pour la société en général soient évidents, une question essentielle se pose : que peut-il apporter aux éleveurs ? Par unité de surface, la production animale du ré-ensauvagement agricole est faible, aussi le potentiel d'autres sources de revenus commerciaux (par exemple, le tourisme, les loisirs, l'éducation) et de subventions publiques (par exemple, le paiement des services écosystémiques) sera crucial pour déterminer si les éleveurs décident de passer au ré-ensauvagement agricole. Étant donné que le ré-ensauvagement favorise la séquestration du carbone dans le sol et la biomasse ligneuse (Van der Zanden *et al.*, 2017), le ré-ensauvagement d'une partie des surfaces d'une ferme peut permettre de produire des produits animaux neutres en carbone (par exemple, Mayberry *et al.*, 2019). En fonction des conditions pédologiques et climatiques locales, des possibilités de production de produits ou de services, et de la disponibilité des régimes de subvention, les agriculteurs peuvent positionner leurs exploitations quelque part entre l'agroécologie et le

ré-ensauvagement pour fournir la combinaison de produits et de services qui leur convient le mieux.

■ 3.7. Comment évaluer le ré-ensauvagement agricole ?

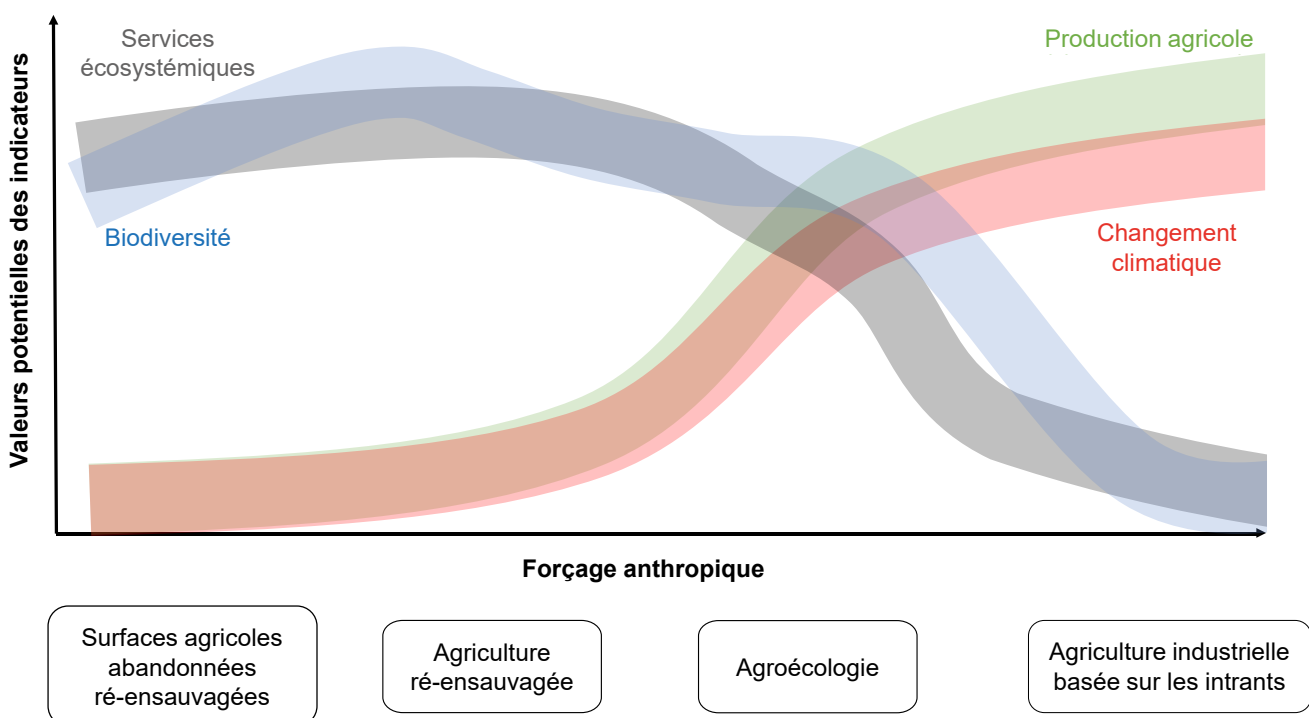
Le potentiel de l'agriculture industrielle et de l'agroécologie à satisfaire une série de demandes sociétales est bien documenté, mais c'est moins vrai pour le ré-ensauvagement, et le potentiel du ré-ensauvagement agricole à le faire est largement inconnu. Par conséquent, il est essentiel de réfléchir à la manière d'évaluer le ré-ensauvagement agricole en tant que forme d'utilisation des terres, en particulier par rapport à l'agroécologie et au ré-ensauvagement. Selon nous, cette évaluation devrait être axée sur les résultats (Herzon *et al.*, 2018) et inclure un large éventail de critères, tels que la biodiversité, les services écosystémiques d'approvisionnement, de régulation et de maintenance, et culturels, ainsi que plusieurs impacts environnementaux. Ce type d'évaluation multicritère peut identifier les synergies et les compromis entre les critères, comme le montre la **figure 3**, qui présente des exemples de valeurs potentielles de certains indicateurs. Elle devrait également quantifier les forces

et les faiblesses du ré-ensauvagement agricole par rapport à celles d'autres formes d'utilisation des terres et explorer le potentiel de différentes formes de ré-ensauvagement agricole. À notre connaissance, une seule étude de ce type a été publiée : Balfour *et al.* (2021) ont évalué la biodiversité et les services écosystémiques de six sites en Angleterre, dont un projet de ré-ensauvagement agricole (« Knepp Wildland »). Les études qui examinent d'autres projets de ré-ensauvagement agricole (par exemple, Gordon *et al.*, 2021a) peuvent aider à évaluer le potentiel du ré-ensauvagement agricole. Ses performances sociales et économiques doivent également être évaluées, en particulier son acceptabilité sociale et ses revenus commerciaux.

■ 3.8. Quelle place pour le ré-ensauvagement agricole dans le système agroalimentaire européen ?

La place que pourrait prendre le ré-ensauvagement agricole en Europe dépendrait de l'importance donnée aux fonctions de la production agricole et de la restauration de la biodiversité aux échelles UE, nationale, régionale et territoriale. Des surfaces agricoles

Figure 3. Représentation conceptuelle d'exemples de valeurs potentielles (par unité de surface) d'indicateurs de performance sélectionnés pour évaluer quatre formes d'utilisation des terres.



ré-ensauvagées serviraient comme des zones de soutien particulier à la biodiversité et aux services écosystémiques, tout en fournissant une modeste production agricole. Néanmoins, les surfaces agricoles ré-ensauvagées contribueraient peu à l'autonomie alimentaire, et offriraient un bouquet de services et de dys-services différents de ceux d'autres systèmes agricoles, d'où l'intérêt à discuter les compromis potentiels du ré-ensauvagement agricole et des objectifs de production agricole et alimentaire entre acteurs et décideurs politiques.

Le pourcentage de superficie agricole d'un pays qu'il serait souhaitable de ré-ensauvager (avec une production agricole associée ou pas) dépendrait de beaucoup de facteurs et caractéristiques du pays en question. Par exemple, un examen indépendant du système agro-alimentaire d'Angleterre (National Food Strategy, 2021) a proposé un « modèle à trois compartiments », avec trois types d'utilisation des surfaces agricoles actuelles : fermes intensives, fermes agroécologiques et des surfaces agricoles abandonnées ré-ensauvagées. L'examen propose que les 20 % des surfaces agricoles les moins productives en Angleterre (qui produisent 3 % de ses calories) soient ré-ensauvagées (sans production agricole associée), ce qui correspondrait au ré-ensauvagement de 5 à 8 % de la superficie agricole productive actuelle (National Food Strategy, 2021). La prise en compte du ré-ensauvagement agricole comme un quatrième compartiment de ce modèle permettrait d'affiner de telles propositions. Dans l'UE, la réduction continue de la superficie agricole (environ 20 % depuis 50 ans ; World Bank (2022)) sug-

gère une surface potentielle majeure pour le ré-ensauvagement agricole. Ce sujet mérite plus de recherche pour tous les pays européens.

Conclusion

L'agriculture, et en particulier l'élevage, a largement contribué à l'érosion de la biodiversité et aux dérèglements environnementaux tels que le changement climatique, la surexploitation des ressources ou les pollutions. Pour ces raisons ainsi qu'en réponse à une demande sociétale croissante d'une meilleure prise en compte du bien-être animal, les systèmes d'élevage sont mis au défi de trouver de nouvelles pistes d'avenir. Parmi celles-ci, nous recommandons le ré-ensauvagement agricole – la promotion d'écosystèmes diversifiés largement autorégulés compatibles avec une certaine production agricole, conceptuellement situé entre l'agroécologie et le ré-ensauvagement – qui peut prendre un large éventail de formes. Il peut constituer un modèle multifonctionnel vers lequel des fermes d'élevage, en particulier celles élevant des herbivores, peuvent évoluer pour mieux répondre aux préoccupations environnementales. Le passage de systèmes d'élevage industriels à des systèmes agroécologiques permet de réduire les incidences environnementales, de favoriser la biodiversité et d'améliorer les services écosystémiques de régulation et de maintenance, ainsi que les services écosystémiques culturels. Le ré-ensauvagement agricole peut ainsi permettre aux systèmes d'élevage herbivore de réduire davantage leurs impacts, de restaurer la biodiversité et de fournir plus de

services écosystémiques, mais le degré auquel il peut le faire reste à quantifier. Sa complémentarité avec l'agroécologie et le ré-ensauvagement ; les conditions, les formes et les contextes spatiaux de sa mise en œuvre ; son potentiel pour la production végétale et les éleveurs ; et la manière dont il devrait être évalué sont des questions clés pour la recherche sur les systèmes agricoles, l'écologie et les sciences sociales.

Contributions des auteurs

Revue de la littérature : Aymeric Mondière (AM), Michael S. Corson (MSC), Hayo Van der Werf (HvdW), Loïs Morel (LM)

Analyse des études de cas : HvdW, MSC, AM, LM

Rédaction, projet original : AM, HvdW, MSC, LM

Rédaction, révision et édition : MSC, HvdW, AM, LM

Remerciements

Les auteurs remercient l'ADEME, la région Bretagne et l'Institut Olga Triballat pour le financement de la thèse de doctorat d'AM. Les auteurs remercient les deux relecteurs pour les commentaires et suggestions avisés.

Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

Références

Alexander, P., Rounsevell, M., Dislich, C., Dodson, J. R., Engström, K., & Moran, D. (2015). Drivers for global agricultural land use change: the nexus of diet, population, yield and bioenergy. *Global Environmental Change-human and Policy Dimensions*, 35, 138147. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.08.011>

Altieri, M. A. (2002). Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 93(13), 124. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(02\)00085-3](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(02)00085-3)

Anderson, J. E. (1991). A conceptual framework for evaluating and quantifying naturalness. *Conservation Biology*, 5(3), 347352. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1991.tb00148.x>

Anderson, R. M., Buitenwerf, R., Driessen, C., Genes, L., Lorimer, J., & Svenning, J. C. (2019). Introducing rewilding to restoration to expand the conservation Effort: A response to Hayward et al. *Biodiversity and Conservation*, 28(13), 36913693. <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01845-1>

Arrondo, E., Morales-Reyes, Z., Moleón, M., Cortés-Avizanda, A., Donazar, J. A., & Sánchez-Zapata, J. A.

(2019). Rewilding traditional grazing areas affects scavenger assemblages and carcass consumption patterns. *Basic and Applied Ecology*, 41, 5666. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2019.10.006>

Balfour, N. J., Durrant, R., Ely, A., & Sandom, C. J. (2021). People, nature and large herbivores in a shared landscape: A mixed-method study of the ecological and social outcomes from agriculture and conservation. *People and Nature*, 3(2), 418430. <https://doi.org/10.1002/pan3.10182>

Barnaud, C., Fischer, A., Staddon, S., Blackstock, K., Moreau, C., Corbera, E., Hester, A. J., Mathevet, R.,

- McKee, A., Reyes, J., Sirami, C., & Eastwood, A. (2021). Is forest regeneration good for biodiversity? Exploring the social dimensions of an apparently ecological debate. *Environmental Science & Policy*, 120, 6372. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.02.012>
- Batáry, P., Dicks, L. V., Kleijn, D., & Sutherland, W. J. (2015). The role of agri-environment schemes in conservation and environmental management. *Conservation Biology*, 29(4), 10061016. <https://doi.org/10.1111/cobi.12536>
- Bezdicikova, D., & Helmer, W. (2021). *Supporting effective grazing systems for wildfire prevention, biodiversity, climate adaptation and other ecosystem services. Policy-relevant outcomes of the GrazeLIFE-project for the European Commission.* <https://www.rewildingeurope.com/wp-content/uploads/publications/grazelife-recommendations>
- Birkhofer, K., Andersson, G. K., Bengtsson, J., Bommarco, R., Dänhardt, J., Ekbom, B., Ekroos, J., Hahn, T. P., Hedlund, K., Jönsson, A., Lindborg, R., Olsson, O., Rader, R., Rusch, A., Stjernman, M., Williams, A., & Smith, H. G. (2018). Relationships between multiple biodiversity components and ecosystem services along a landscape complexity gradient. *Biological Conservation*, 218, 247253. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.12.027>
- Carrère, P., Lemauiel-Lavenant, S., & Dumont, B. (2022). Conserver les « vieilles prairies », un levier efficace pour étendre le bouquet de services. *Fourrages*, 250, 63-77. <https://afpf-asso.fr/article/conserver-les-vieilles-prairies-un-levier-efficace-pour-etendre-le-bouquet-de-services>
- Carver, S. (2014). *Making real space for nature: a continuum approach to UK conservation.* *ECOS*, 35, 4-14. <https://www.ecos.org.uk/wp-content/uploads/2015/02/Ecos-35-3-4-Making-real-space-for-nature1.pdf>
- Carver, S., Convery, I., Hawkins, S., Beyers, R., Eagle, A., Kun, Z., Van Maanen, E., Cao, Y., Fisher, M., Edwards, S. R., Nelson, C. R., Gann, G. D., Shurter, S., Aguilar, K., De Andrade, A. G., Ripple, W. J., Davis, J., Sinclair, A. R. E., Bekoff, M., ... Soulé, M. E. (2021). Guiding principles for rewilding. *Conservation Biology*, 35(6), 18821893. <https://doi.org/10.1111/cobi.13730>
- Château, F. (2022). *PAC 2023-2027. Bien comprendre la réforme pour mieux l'anticiper.* https://vienneschambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Nouvelle-Aquitaine/104_Inst-Vienne/Documents/mon_exploitation/reglementation/Reforme_de_la_PAC_2023_-_VF_avril_22.pdf
- Clay, N., Garnett, T., & Lorimer, J. (2020). Dairy intensification: drivers, impacts and alternatives. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 49(1), 3548. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01177-y>
- Connolly, J., & Nolan, T. (1976). Design and analysis of mixed grazing experiments. *Animal Production*, 23(1), 6371. <https://doi.org/10.1017/s0003356100031081>
- Corlett, R. T. (2016). Restoration, Reintroduction, and Rewilding in a Changing World. *Trends in Ecology & Evolution*, 31(6), 453462. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.02.017>
- Corson, M. S., Mondière, A., Morel, L., & Van der Werf, H. M. G. (2022). Beyond Agroecology: Agricultural rewilding, a prospect for livestock systems. *Agricultural Systems*, 199, 103410. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103410>
- Doxa, A., Bas, Y., Paracchini, M. L., Pelletier, P., Terres, J., & Jiguet, F. (2010). Low-intensity agriculture increases farmland bird abundances in France. *Journal of Applied Ecology*, 47(6), 13481356. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01869.x>
- Dumont, B., Fortun-Lamothe, L., Jouven, M., Thomas, M., & Tichit, M. (2013). Prospects from Agroecology and Industrial Ecology for Animal production in the 21st century. *Animal*, 7(6), 10281043. <https://doi.org/10.1017/s1751731112002418>
- Dumont, B., Puillet, L., Martin, G., Saviotto, D., Aubin, J., Ingrand, S., Niderkorn, V., Steinmetz, L., & Thomas, M. (2020). Incorporating diversity into animal production systems can increase their performance and strengthen their resilience. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00109>
- Duru, M., Therond, O., Martin, G., Martin-Clouaire, R., Magne, M., Justes, E., Journet, E., Aubertot, J. N., Savary, S., Bergez, J., & Sarthou, J. P. (2015). How to implement biodiversity-based agriculture to enhance ecosystem services: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(4), 12591281. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0306-1>
- Erdős, L., Kröel-Dulay, G., Bátori, Z., Kovács, B., Németh, C., Kiss, P. J., & Tölgyesi, C. (2018). Habitat heterogeneity as a key to high conservation value in forest-grassland mosaics. *Biological Conservation*, 226, 7280. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.07.029>
- Fisher, M. (2021) *Requiem for rewilding.* <http://www.self-willed-land.org.uk/articles/requiem.htm> (Consulté le 5 janvier 2022)
- Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J., Johnston, M. L., Mueller, N. D., O'Connell, C., Ray, D. K., West, P., Balzer, C., Bennett, E. M., Carpenter, S. R., Hill, J., Monfreda, C., Polasky, S., Rockström, J., Sheehan, J., Siebert, S., ... Zaks, D. P. M. (2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478(7369), 337342. <https://doi.org/10.1038/nature10452>
- Forteau, L., Dumont, B., Sallé, G., Bigot, G., & Fleurance, G. (2020). Horses grazing with cattle have reduced strongyle egg count due to the dilution effect and increased reliance on macrocyclic lactones in mixed farms. *Animal*, 14(5), 10761082. <https://doi.org/10.1017/s1751731119002738>
- Fukuoka, M. (1978). *The One-Straw Revolution: An Introduction to Natural Farming.* Rodale Press.
- Gliessman, S.R. (1998). *Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture.* Ann Arbor Press.
- Gordon, I. J., Manning, A. D., Navarro, L. M., & Rouet-Leduc, J. (2021a). Domestic livestock and rewilding: Are they mutually exclusive? *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.550410>
- Gordon, I. J., Pérez-Barbería, F. J., & Manning, A. D. (2021b). Rewilding lite: using traditional domestic livestock to achieve rewilding outcomes. *Sustainability*, 13(6), 3347. <https://doi.org/10.3390/su13063347>
- Gouvernement britannique (2022). *A summary of the SFI in 2022.* <https://www.gov.uk/guidance/a-summary-of-the-sfi-in-2022> (Consulté le 20 janvier 2023)
- Gouvernement britannique (2023). *Countryside Stewardship: get funding to protect and improve the land you manage.* <https://www.gov.uk/guidance/countryside-stewardship-get-funding-to-protect-and-improve-the-land-you-manage> (Consulté le 20 janvier 2023)
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2018). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1. Guidance on the Application of the Revised Structure.* <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf>, <https://doi.org/10.3897/oneeco.3.e27108>
- Hayward, M. W., Scanlon, R. J., Callen, A., Howell, L. G., Klop-Toker, K. L., Di Blanco, Y., Balkenhol, N., Bugir, C. K., Campbell, L., Caravaggi, A., Chalmers, A. C., Clulow, J., Clulow, S., Cross, P., Gould, J. A., Griffin, A. S., Heurich, M., Howe, B. K., Jachowski, D. S. ... Weise, F. J. (2019). Reintroducing rewilding to restoration – rejecting the search for novelty. *Biological Conservation*, 233, 255259. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.03.011>
- Herzon, I., Birge, T., Allen, B., Povellato, A., Vanni, F., Hart, K., Radley, G., Tucker, G., Keenleyside, C., Oppermann, R., Underwood, E., Poux, X., Beaufoy, G., & Prazan, J. (2018). Time to look for evidence : Results-based approach to biodiversity conservation on farmland in Europe. *Land Use Policy*, 71, 347354. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.12.011>
- HLPE (2019). *Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security.* <https://www.fao.org/3/ca5602en/ca5602en.pdf>
- Hübner, S., & Barth, K. (2021). *MIX-ENABLE – Mixing young cattle and broilers.* Thünen Institute of Organic Farming. https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn064329.pdf
- IPBES (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.* S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondizio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneeth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat. Bonn, Germany, 56 pp

- IPES-Food (2016). *From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agro-ecological systems*. https://www.ipes-food.org/_img/upload/files/UniformityToDiversity_FULL.pdf
- Jones, C. G., Lawton, J. H., & Shachak, M. (1994). Organisms as ecosystem engineers. *Oikos*, 69(3), 373. <https://doi.org/10.2307/3545850>
- Jørgensen, D. (2015). Rethinking rewilding. *Geoforum*, 65, 482488. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2014.11.016>
- Klaar, M. J., Carver, S., & Kay, P. (2020). Land management in a post-Brexit UK: An opportunity for integrated catchment management to deliver multiple benefits? *WIREs Water*, 7(5). <https://doi.org/10.1002/wat2.1479>
- Kleijn, D., Kohler, F., Baldi, A., Batáry, P., Concepción, E. D., Clough, Y., Díaz, M., Gabriel, D., Holzschuh, A., Knop, E., Kovács, A., Marshall, E. J. P., Tschamtker, T., & Verhulst, J. (2009). On the relationship between farmland biodiversity and land-use intensity in Europe. *Proceedings of The Royal Society B: Biological Sciences*, 276(1658), 903909. <https://doi.org/10.1098/rspb.2008.1509>
- Kremen, C. (2015). Reframing the land-sparing/land-sharing debate for biodiversity conservation. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1355(1), 5276. <https://doi.org/10.1111/nyas.12845>
- Kremen, C., Iles, A., & Bacon, C. M. (2012). Diversified Farming Systems: an agroecological, systems-based alternative to modern industrial agriculture. *Ecology and Society*, 17(4), 44. <https://doi.org/10.5751/es-05103-170444>
- Kremen, C., Kelsey, T.R., & Gennet, S. (2021). The role of diversifying farmland management in rewilding the San Joaquin Valley. In Butterfield H.S., Kelsey T.R., & Hart A.K. (eds.), *Rewilding Agricultural Landscapes: a California Study in Rebalancing the Needs of People and Nature* (p. 149-166). Island Press.
- Linnell, J. D. C., Kaczensky, P., Wotschikowsky, U., Lescureux, N., & Boitani, L. (2015). Framing the relationship between people and nature in the context of European conservation. *Conservation Biology*, 29(4), 978985. <https://doi.org/10.1111/cobi.12534>
- Lorimer, J., Sandom, C. J., Jepson, P., Doughty, C. E., Barua, M., & Kirby, K. J. (2015). Rewilding: Science, practice, and politics. *Annual Review of Environment and Resources*, 40(1), 3962. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102014-021406>
- Loucougaray, G., Bonis, A., & Bouzillé, J.-B. (2004). Effects of grazing by horses and/or cattle on the diversity of coastal grasslands in western France. *Biological Conservation*, 116(1), 5971. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00177-0](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00177-0)
- Mallon, D. P., & Price, M. R. S. (2013). The fall of the wild. *Oryx*, 47(4), 467468. <https://doi.org/10.1017/S003060531300121X>
- Martin, A., Fischer, A., McMorran, R., & Smith, M. (2021). Taming rewilding - from the ecological to the social: How rewilding discourse in Scotland has come to include people. *Land Use Policy*, 111, 105677. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105677>
- Martin, G., Barth, K., Benoit, M., Brock, C., Destruel, M., Dumont, B., Grillot, M., Hübner, S., Magne, M.-A., Moerman, M., Mosnier, C., Parsons, D., Ronchi, B., Schanz, L., Steinmetz, L., Werne, S., Winckler, C., & Primi, R. (2020). Potential of multi-species livestock farming to improve the sustainability of livestock farms: A review. *Agricultural Systems*, 181, 102821. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102821>
- Mayberry, D., Bartlett, H., Moss, J., Davison, T., & Herrero, M. (2019). Pathways to carbon-neutrality for the Australian red meat sector. *Agricultural Systems*, 175, 1321. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.05.009>
- Ménard, C., Duncan, P., Fleurance, G., Georges, J.-Y., & Lila, M. (2002). Comparative foraging and nutrition of horses and cattle in European wetlands. *Journal of Applied Ecology*, 39(1), 120133. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2002.00693.x>
- Mollison, B. (1988). *Permaculture: A Designer's Manual*. Tagari.
- Morizot, B. (2020). *Raviver les braises du vivant - Un front commun*. Actes Sud.
- Mottet, A., Bicksler, A., Lucantoni, D., De Rosa, F., Scherf, B., Scopel, E., Lopez-Ridaura, S., Gemmil-Herren, B., Kerr, R. B., Sourisseau, J.-M., Petersen, P., Chotte, J.-L., Loconto, A., & Titttonell, P. (2020). Assessing Transitions to Sustainable Agricultural and Food Systems: A tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE). *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.579154>
- National Food Strategy (2021). *National Food Strategy. An Independent Review for Government*. <https://www.nationalfoodstrategy.org/the-report> (Consulté le 20 janvier 2023)
- Navarro, L. M., & Pereira, H. M. (2012). Rewilding abandoned landscapes in Europe. *Ecosystems*, 15(6), 900912. <https://doi.org/10.1007/s10021-012-9558-7>
- Öllerer, K., Varga, A., Kirby, K. J., Demeter, L., Biró, M., Bölöni, J., & Molnár, Z. (2019). Beyond the obvious impact of domestic livestock grazing on temperate forest vegetation – A global review. *Biological Conservation*, 237, 209219. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.07.007>
- Parlement britannique (2020). *The Agriculture Act 2020*. <https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/cbp-8702/>
- Pauler, C. M., Isselstein, J., Braunbeck, T., & Schneider, M. K. (2019). Influence of Highland and production-oriented cattle breeds on pasture vegetation: A pairwise assessment across broad environmental gradients. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 284, 106585. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.106585>
- Pe'er, G., Rouet-Leduc, J., Van der Plas, F., Helmer, W., Moreira, F., Rauhut, J., Fagúndez, J., Mikšytė, E., & Morkvėnas, Z. (2021). *How European policies, especially the Common Agricultural Policy, can better support extensive grazing systems: synthesis of interviews with land users and experts*. GrazeLIFE report 2021. <https://www.rewildingeurope.com/wp-content/uploads/publications/grazelife-report/>
- Perino, A., Pereira, H. M., Navarro, L. M., Fernández, N., Bullock, J. M., Ceausu, S., Cortés-Avizanda, A., Van Klink, R., Kuemmerle, T., Lomba, A., Pe'er, G., Plieninger, T., Rey-Benayas, J. M., Sandom, C. J., Svenning, J.-C., & Wheeler, H. C. (2019). Rewilding complex ecosystems. *Science*, 364(6438). <https://doi.org/10.1126/science.aav5570>
- Pettorelli, N., Barlow, J., Stephens, P. A., Durant, S. M., Connor, B., Schulte To Bühne, H., Sandom, C. J., Wentworth, J., & du Toit, J. D. (2018). Making rewilding fit for policy. *Journal of Applied Ecology*, 55(3), 11141125. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13082>
- Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987992. <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>
- Poux, X., & Aubert, P. M. (2018). *An agroecological Europe in 2050: multifunctional agriculture for healthy eating. Findings from the Ten Years For Agroecology (TYFA) modelling exercise*. Iddri-AScA. <https://www.iddri.org/en/publications-and-events/study/agroecological-europe-2050-multifunctional-agriculture-healthy-eating>
- Pywell, R. F., Heard, M. S., Bradbury, R. B., Hinsley, S., Nowakowski, M., Walker, K. J., & Bullock, J. M. (2012). Wildlife-friendly farming benefits rare birds, bees and plants. *Biology Letters*, 8(5), 772775. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2012.0367>
- Rewilding Britain (2021). *Rewilding and the rural economy. How Nature-Based Economies can help boost and sustain local communities*. <https://www.rewildingbritain.org.uk/news-and-views/research-and-reports/rewilding-and-the-rural-economy> (Consulté le 14 avril 2021)
- Ritchie, H., & Roser, M. (2019). *Land Use. Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/land-use> (Consulté le 14 avril 2021)
- Röös, E., Bajželj, B., Smith, P., Patel, M., Little, D., & Garnett, T. (2017). Greedy or needy? Land use and climate impacts of food in 2050 under different livestock futures. *Global Environmental Change*, 47, 112. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.09.001>
- Root-Bernstein, M., Galetti, M., & Ladle, R. J. (2017). Rewilding South America: Ten key questions. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 15(4), 271281. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2017.09.007>
- Sandom, C., Faurby, S., Sandel, B., & Svenning, J.-C. (2014). Global late quaternary megafauna extinctions linked to humans, not climate change. *Proceedings of The Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1787), 20133254. <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.3254>
- Segar, J., Pereira, H. M., Filgueiras, R., Karamanlidis, A. A., Saavedra, D., & Fernández, N. (2021). Expert-based assessment of rewilding indicates progress at site-level, yet challenges for upscaling. *Ecography*, 2022(4). <https://doi.org/10.1111/ecog.05836>

- Shackleton, C. M., Ruwanda, S., Sinasson Sanni, G. K., Bennett, S., De Lacy, P., Modipa, R., Mtati, N., Sachikonye, M., & Thondhlana, G. (2016). Unpacking Pandora's Box : Understanding and categorising ecosystem disservices for environmental management and human wellbeing. *Ecosystems*, 19(4), 587600. <https://doi.org/10.1007/s10021-015-9952-z>
- Sirami, C., Gross, N., Bosem Baillod, A., Bertrand, C., Carrié, R., Hass, A., Henckel, L., Miquet, P., Vuillot, C., Alignier, A., Girard, J., Batáry, P., Clough, Y., Violle, C., Giralt, D., Bota, G., Badenhausser, I., Lefebvre, G., Gauffre, B., ... Fahrig, L. (2019). Increasing crop heterogeneity enhances multitrophic diversity across agricultural regions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(33), 1644216447. <https://doi.org/10.1073/pnas.1906419116>
- Smith, O. M., Kennedy, C. M., Owen, J. P., Northfield, T. D., Latimer, C. E., & Snyder, W. E. (2019). Highly diversified crop–livestock farming systems reshape wild bird communities. *Ecological Applications*, 30(2). <https://doi.org/10.1002/eap.2031>
- Therond, O., Duru, M., Roger-Estrade, J., & Richard, G. (2017). A New Analytical Framework of Farming system and agriculture Model Diversities. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 37(3), 21. <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0429-7>
- Thomas, V. (2022). Domesticating rewilding: Interpreting rewilding in England's green and pleasant land. *Environmental Values*, 31(5), 515532. <https://doi.org/10.3197/096327121x16328186623841>
- Torres, A., Fernández, N., zu Ermgassen, S., Helmer, W., Revilla, E., Saavedra, D., Perino, A., Mimet, A., Rey-Benayas, J. M., Selva, N., Schepers, F., Svenning, J. C., & Pereira, H. M. (2018a). Measuring rewilding progress. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 373(1761), 20170433. <https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0433>
- Torres, D. F., Oliveira, E. S., & Alves, R. R. N. (2018b). Conflicts between humans and terrestrial vertebrates: A global review. *Tropical Conservation Science*, 11. <https://doi.org/10.1177/1940082918794084>
- Tree, I. (2018). *Wilding: The Return of Nature to a British Farm*. Picador
- Tree, I. (2022). *Le ré-ensauvagement de la ferme à Knapp*. Actes sud.
- Tuck, S. L., Winqvist, C., Mota, F., Ahnström, J., Turnbull, L. A., & Bengtsson, J. (2014). Land-use intensity and the Effects of organic farming on biodiversity: A hierarchical meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 51(3), 746755. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12219>
- Van der Zanden, E. H., Verburg, P. H., Schulp, C. J.E., & Verkerk, P. J. (2017). Trade-offs of European agricultural abandonment. *Land Use Policy*, 62, 290301. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.01.003>
- Vera, F.W.M. (2000). *Grazing Ecology and Forest History*. CABI Publishing. <https://doi.org/10.1079/9780851994420.0000>
- Vogt, M.A.B. (2021). Agricultural wilding: Rewilding for agricultural landscapes through an increase in wild productive systems. *Journal of Environmental Management*, 284, 112050. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112050>
- von Borell, E., Baumgartner, J., Giersing, M., Jäggin, N., Prunier, A., Tuytens, F.A.M., & Edwards, S. A. (2009). Animal welfare Implications of surgical castration and its alternatives in pigs. *Animal*, 3(11), 14881496. <https://doi.org/10.1017/s17511731109004728>
- Wezel, A. (2017). *Agroecological Practices for Sustainable Agriculture: Principles, Applications, and Making the Transition*. World Scientific Publishing. https://doi.org/10.1142/9781786343062_bmatter
- Wezel, A., Gemmill-Herren, B., Kerr, R.B., Barrios, E., Gonçalves, A. L., & Sinclair, F. (2020). Agroecological Principles and Elements and their Implications for Transitioning to Sustainable Food Systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>
- Willer, H., Travnicek, J., Meier, C., & Schlatter, B. (2022). *The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends 2022*. FiBL. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1344-organic-world-2022.pdf>
- World Bank (2022). *Agricultural land (% of land area) - European Union*. <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.ZS?end=2020&locations=EU&start=1961&view=chart> (Consulté le 6 janvier 2023)
- Wynne-Jones, S., Strouts, G., & Holmes, G. (2018). Abandoning or reimagining a cultural heartland? Understanding and responding to rewilding conflicts in Wales - the case of the Cambrian wildwood. *Environmental Values*, 27(4), 377403. <https://doi.org/10.3197/096327118x15251686827723>
- Zakkak, S., Radović, A., Nikolov, S. C., Shumka, S., Kakalis, L., & Kati, V. (2015). Assessing the effect of agricultural land abandonment on bird communities in southern-eastern Europe. *Journal of Environmental Management*, 164, 1711179. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.09.005>

Résumé

La conservation et la restauration de la biodiversité impliquent généralement des interventions humaines. En comparaison, le ré-ensauvagement est une approche radicalement différente qui propose de s'appuyer sur les processus écologiques spontanés pour restaurer les écosystèmes. Le ré-ensauvagement, y compris celui des systèmes agricoles, a été examiné d'un point de vue écologique et social, mais peu d'un point de vue agricole. Dans cette revue de la littérature et d'études de cas, nous *i)* analysons si et comment le ré-ensauvagement des systèmes d'élevage peut contribuer à conserver et restaurer la biodiversité et offrir de nouvelles perspectives, principalement en Europe, et *ii)* identifions des questions de recherche sur le ré-ensauvagement des systèmes agricoles. Nous avons recherché la littérature portant à la fois sur le ré-ensauvagement et l'agriculture. Nous avons également identifié des projets de ré-ensauvagement agricole établis depuis au moins cinq ans au Royaume-Uni afin d'analyser leurs approches et leurs caractéristiques. Le ré-ensauvagement agricole est une forme émergente d'utilisation des terres que nous positionnons conceptuellement entre l'agroécologie et le ré-ensauvagement. Il combine la restauration des processus écologiques avec un certain degré de production agricole, le plus souvent d'herbivores. Une sélection de 11 projets de ré-ensauvagement agricole au Royaume-Uni portait sur des surfaces allant de 121 à 4 402 ha. Les principales actions visant à favoriser le ré-ensauvagement étaient le pâturage extensif et la restauration d'habitats. Les principales activités économiques étaient la vente d'animaux, le tourisme et l'éducation. Le ré-ensauvagement agricole peut constituer un modèle multifonctionnel vers lequel les systèmes d'élevage herbivore peuvent évoluer pour mieux répondre aux préoccupations environnementales.

Abstract

Beyond agroecology : agricultural rewilding, a prospect for livestock systems?

Biodiversity conservation and restoration generally involve human intervention. In comparison, rewilding, a radically different approach, aims to increase the ability of ecological processes to restore ecosystems. Rewilding, including that of agricultural systems, has been examined from ecological and social perspectives but rarely from an agricultural perspective. In this review of the literature and case studies, we i) analyse whether and how rewilding of agricultural systems, particularly livestock systems, can help conserve and restore biodiversity and offer new prospects, primarily in Europe, and ii) identify research questions about rewilding of agricultural systems. We researched literature on rewilding, agriculture, and

interactions between them. We also identified agricultural rewilding projects established for at least five years in the United Kingdom (UK) to analyse their approaches and characteristics. Agricultural rewilding is an emerging form of land use that we conceptually position between agroecology and rewilding. It combines restoration of ecological processes with some degree of agricultural production, most often of herbivores. A selection of 11 agricultural rewilding projects in the UK had areas of 121-4 402 ha. The main actions to enhance rewilding were extensive grazing and habitat restoration. The main economic activities were animal sales, tourism and education. Agricultural rewilding may provide a multifunctional model to which livestock systems with herbivores may transition to respond better to environmental concerns.

CORSON, M. S., MONDIÈRE, A., MOREL, L., & VAN DER WERF, H. M. (2023). Au-delà de l'agroécologie : le ré-ensauvagement agricole, une perspective pour les systèmes d'élevage ? *INRAE Productions Animales*, 36(3), 7714.

<https://doi.org/10.20870/productions-animales.2023.36.3.7714>



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0).

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>

La citation comme l'utilisation de tout ou partie du contenu de cet article doit obligatoirement mentionner les auteurs, l'année de publication, le titre, le nom de la revue, le volume, les pages et le DOI en respectant les informations figurant ci-dessus.