

Avec le soutien de :

Avec
la contribution
financière du compte
d'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

Resp^{haies}

Rapport n°5

Les trajectoires d'évolution des réseaux de haies : du diagnostic territorial aux outils de simulation

Les déterminants sociotechniques de
l'évolution de la ressource

Rapport final — mai 2023



UNIVERSITÉ
CAEN
NORMANDIE

Auteurs :

Daniel Delahaye – Laboratoire IDEES - UMR 6266 CNRS

Mathilde Guillemois – Laboratoire IDEES - UMR 6266 CNRS

Thibaut Preux – Laboratoire Ruralités, Université de Poitiers

ideas
UMR6266 CNRS Normandie Université

Laboratoire de recherche
RURALITÉS
Rural Urbain Acteurs Liens Territoires Environnement Sociétés

Table des matières

Les trajectoires d'évolution des réseaux de haies : du diagnostic territorial aux outils de simulation	1
PARTIE 1 — PROBLEMATIQUE ET OBJECTIF	4
1.1 — Problématique	4
1.2 — Objectifs	4
PARTIE 2 — METHODOLOGIE ET REALISATIONS	6
2.1 – Méthodologie	6
2.1.1 – Méthodologie de l'observatoire des bocages	6
2.1.2 – Méthodologie pour l'analyse des moteurs de l'évolution des bocages	13
2.1.3 – Méthodologie de l'enquête sur les pratiques de gestion des haies	15
2.2 – Déroulé du projet	17
2.2.1 – Organisation mise en place	17
2.2.2 – Étapes	18
PARTIE 3 – RESULTATS	21
3.1 – Développement de l'observatoire des bocages	21
3.1.1 – Résultats	21
3.2.1 – Discussion des résultats	24
3.2 – Les moteurs de l'évolution des bocages	29
3.2.1 – Résultats	29
3.2.2 – Discussion des résultats	33
3.3 – Pratiques de gestion des haies et perceptions	47
3.3.1 – Résultats de l'enquête	47
3.2.3 – Discussion des résultats de l'enquête	50
3.4 – Liste et descriptif des livrables	59
PARTIE 4 – PERSPECTIVES	60
4.1 – Suites envisagées	60
4.2 – Éléments évaluatifs	61
4.2.1 – Difficultés rencontrées	61
4.2.2 – Analyse d'impact du projet sur les différents publics cibles	61
4.2.3 – Indicateurs de suivi	61

4.2.4 – Indicateurs de résultats	62
----------------------------------	----

PARTIE 5 – ANNEXES	63
---------------------------	-----------

Bibliographie	63
----------------------	-----------

Table des figures	66
--------------------------	-----------

Liste des tableaux	67
---------------------------	-----------

PARTIE 1 — PROBLEMATIQUE ET OBJECTIF

1.1 — Problématique

Le paysage de bocage est particulièrement représenté dans le nord-ouest de France, les régions de la Bretagne, des Pays de Loire et de la Normandie présentent des densités de haies qui dépassent 50 m/ha bien supérieures à la moyenne française (25 m/ha). Le bocage est un élément fortement identifiant des paysages normands notamment de l'ex Basse Normandie, toutefois il est en recul rapide. Le département de la Manche, le plus bocager de France, présentait une densité égale à 175 m/ha en 1972 contre 87 m/ha en 2015. La perte représente donc 50 % du linéaire en 45 ans soit en moyenne plus de 1200 km par an. A ce rythme le bocage aura totalement disparu de ce département en 2050. Les taux d'arrachages sont très proches pour les autres départements limitrophes (ANBDD, 2022).

Les grandes opérations de remembrement sont achevées depuis longtemps et pourtant l'arrachage perdure sous l'effet d'une recomposition foncière qui s'opère à bas bruit mais qui est pourtant redoutable.

La sous action 1.2 du projet Resp'haies avait pour ambition de suivre et de comprendre ces évolutions des paysages de bocage. Le travail s'appuie sur une approche systémique permettant de décrire les dimensions territoriales et socioculturelles des pratiques d'entretien et de gestion des haies dans plusieurs bassins agricoles "laboratoires". Cette approche intègre une dimension temporelle, afin de hiérarchiser les facteurs de contrôle des dynamiques paysagères dans le temps, en les confrontant notamment aux transformations des systèmes agricoles (transferts fonciers, changements de productions, évolution des pratiques agricoles...)

1.2 — Objectifs

L'objectif de la sous-action 1.2 était d'analyser des trajectoires d'évolution des réseaux de haies et d'en déterminer les principaux facteurs de contrôle, dans divers espaces bocagers et notamment trois bassins agricoles « laboratoires » présentant des dynamiques agricoles et paysagères différenciées (le Tortillon dans le Calvados, le Léguer dans les Côtes d'Armor et La Jousseinière dans le Maine et Loire). Ces terrains seront communs à l'action 2.2, afin de proposer une analyse systémique de l'évolution des linéaires de haies et de ses conséquences sur la dynamique hydrosédimentaire. La démarche envisagée reposait plus précisément sur :

- (1) L'élaboration d'un système d'information géographique diachronique, de résolution spatio-temporelle fine, permettant de reconstruire les trajectoires paysagères des bassins agricoles étudiés et de caractériser l'évolution du maillage bocager. La cartographie de l'évolution des linéaires de haies est confrontée aux transformations du parcellaire des exploitations.
- (2) L'étude des moteurs de ces évolutions notamment les conséquences paysagères de l'agrandissement des exploitations et les dynamiques foncières associées.
- (3) La réalisation d'une enquête de terrain auprès de tous les acteurs intervenant directement dans l'entretien des haies (ex. agriculteurs, propriétaires, collectivités) afin de comprendre les principaux ressorts de ces évolutions (ex. connaissances, perceptions, savoir-faire locaux).

(4) L'alimentation (par les connaissances issues de (1) (2) (3) d'un modèle de simulation multi-agent - Ger'haies - dans le but d'observer l'évolution des linéaires de haies dans le temps et l'espace, d'un point de vue qualitatif (typologie reflétant le type de gestion menée) et quantitatif sur un territoire selon les actions de gestion effectuées.

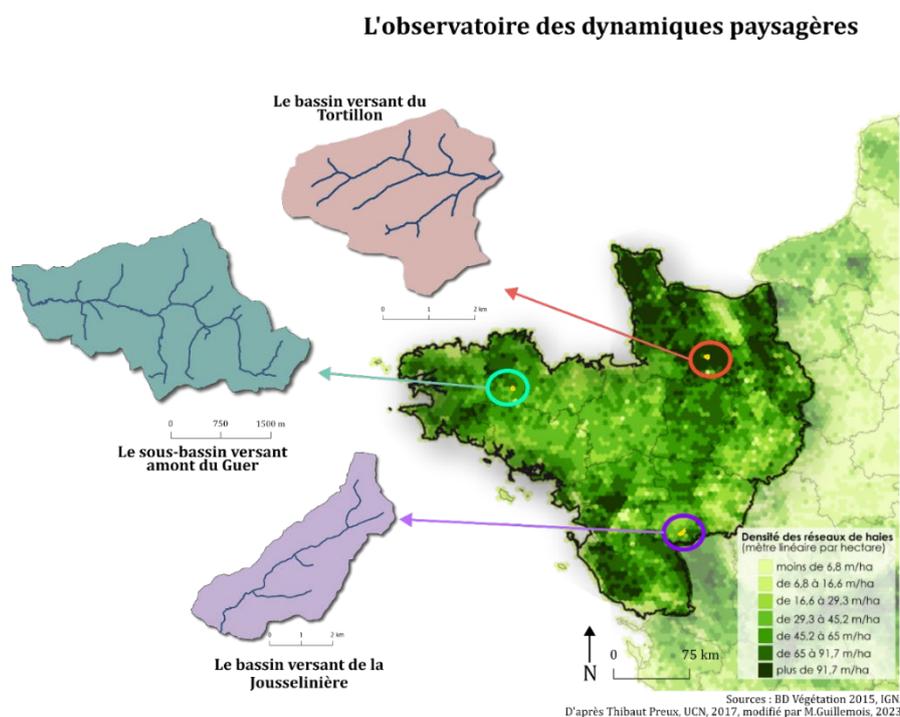
PARTIE 2 — METHODOLOGIE ET REALISATIONS

2.1 – Méthodologie

2.1.1 – Méthodologie de l'observatoire des bocages

Depuis le XXème siècle les paysages bocagers connaissent de lourdes transformations qui modifient leur structure et impactent aujourd'hui l'environnement. Reconstruire ces mutations paysagères sur plusieurs siècles, a pour objectif d'apporter un nouvel éclairage sur l'évolution des paysages bocagers et les enjeux actuels auxquels ils sont confrontés. La méthodologie de reconstruction repose sur l'approche géo-historique (Jacob-Rousseau, 2009) et combine l'utilisation des documents historiques et modernes intégrés dans un Système d'Information Géographique (SIG), afin de reconstruire les paysages depuis 1830. Une méthode couramment utilisée pour reconstruire les paysages passés (Franchomme, 2008; Germaine, 2009; Baud, Reynard, 2015; Paysant, Caillault, Carcaud, Dufour, 2019).

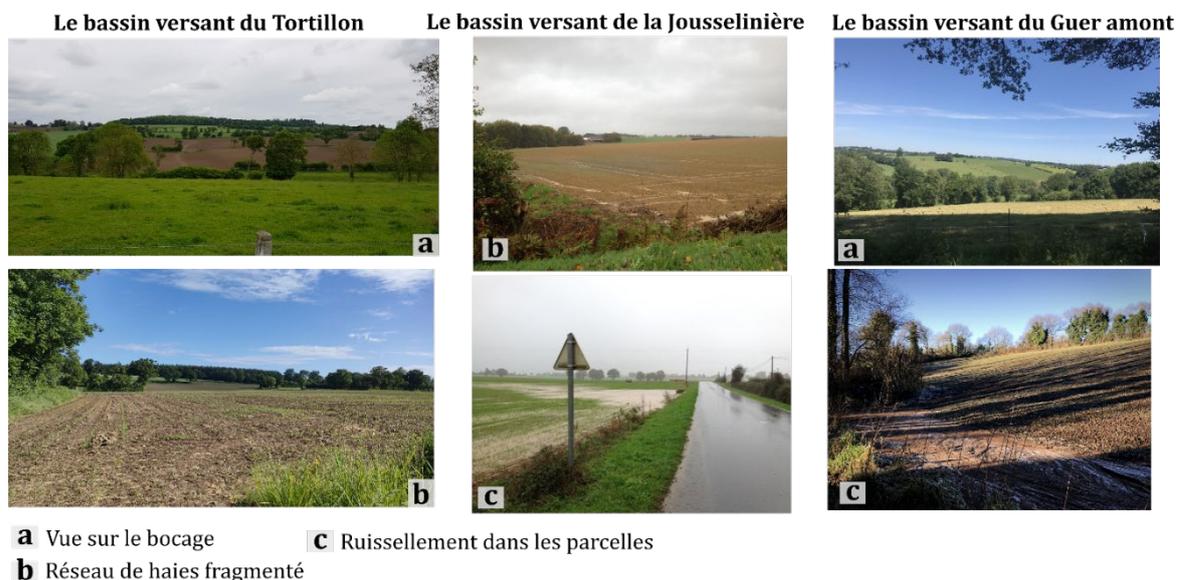
La reconstruction des paysages bocagers a été réalisée sur trois bassins versants : le bassin versant du Tortillon dans le Sud du Calvados (11km²), le bassin versant du Guer amont dans les Côtes d'Armor (7km²) et le bassin versant de la Jousselinière dans le Maine et Loire (15km²). Situés dans les trois régions les plus bocagères de France (figure 1), ils constituent un véritable observatoire des dynamiques actuelles et passées.



Le premier site d'étude est le **bassin versant du Tortillon** (11km²), situé en Normandie dans le sud-ouest du département du Calvados à la limite avec le département de l'Orne (figure 1). Il s'inscrit historiquement sur quatre communes (Vassy, Rully, Pierres, et enfin Moncy appartenant au département de l'Orne) qui depuis 2016 ont fusionné pour former la commune de la Valdallière. La rivière du Tortillon qui draine le bassin est un affluent de la Druance, lui-même affluent du Noireau. Situé sur le massif Armoricaïn, les sols développés sont des sols bruns acides et peu épais, largement hydromorphes dans les fonds de vallées. Le bassin est au cœur du bocage virois, traditionnellement composé de parcelles agricoles au maillage resserré et enclose par un linéaire de haies sur talus. Aujourd'hui encore, l'activité agricole est centrale et se base sur un système de polyculture et d'élevage. Le linéaire de haie reste assez dense dans le bassin, malgré son altération, et représente 65 m/ha de linéaire par kilomètre carré (figure 2).

Le deuxième site d'étude est le **bassin versant de la Jousnelinière** (15km²) situé dans le département du Maine-et-Loire dans la commune nouvelle de Montrevault-sur-Evre. Le cours d'eau de la Jousnelinière qui traverse le bassin versant, est sujet à des problématiques d'inondation par ruissellement et débordement. Situé sur le massif schisteux des Mauges, les sols constitués sont des sols bruns peu acides et sont majoritairement hydromorphes. L'activité agricole y est centrale (figure 2), les cultures dominent dans le paysage et les prairies occupent les fonds de vallées. Contrairement au premier bassin, les haies dans la Jousnelinière ne sont pas sur talus mais majoritairement à plat. Elles sont aujourd'hui éparses dans le bassin, et représentent 59m/ha de linéaire par kilomètre carré.

Enfin, le **bassin versant du Guer amont** (7km²) situé dans le département des Côtes d'Armor en Bretagne est le dernier site étudié. Il couvre les communes de Pont-Melvez, Bulat-Pestivien, Maël-Pestivien et Bourbriac. Il est traversé par le Léguer, un fleuve côtier récemment labellisé « site rivière sauvage ». Le relief, comme pour les autres zones d'études y est faible mais marqué par le passage du cours d'eau. Le bassin repose sur le massif Armoricaïn, ses sols correspondent à des sols bruns. L'activité agricole est majoritaire dans le bassin : les cultures dominent le paysage et les prairies se condensent dans les fonds de vallées (figure 2). Au sud du bassin, les surfaces boisées sont dominantes. Le linéaire de haies est assez dense, et représente 71m/ha de linéaire par kilomètre carré.



Photographies : M.Guillemois, 2020-2022; R.Reulier.

Figure 2 : Photographies des sites d'études. Réalisation : M.Guillemois, 2023.

Pour ajuster les dates de reconstruction un inventaire des données historiques et contemporaines a été réalisé. Celui-ci est obtenu par dépouillement et tri des documents aux archives départementales

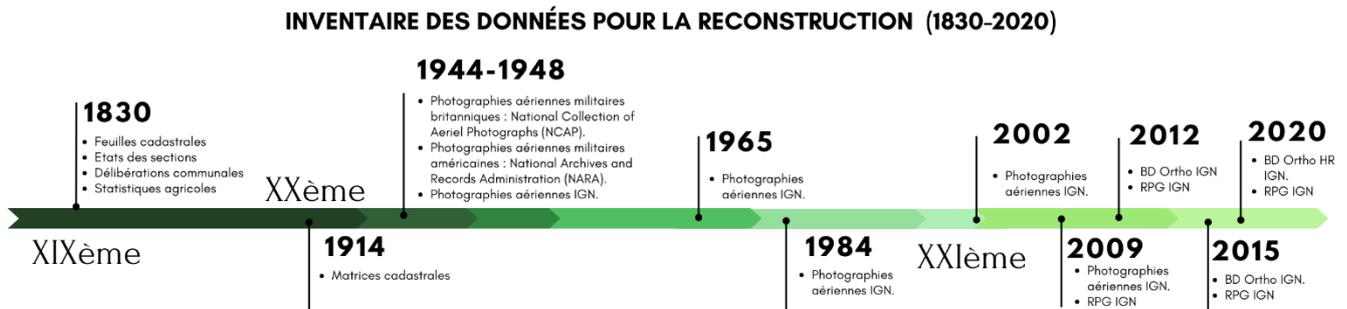
des différents bassins versants : Calvados, Maine et Loire et Côtes d'Armor. Il recense uniquement les documents apportant des informations sur le paysage ou les pratiques agricoles à travers les différents sites d'études : les plans, les cadastres napoléoniens, les états de section, les matrices cadastrales, les délibérations communales, la presse agricole, les statistiques agricoles et les images aériennes. Les documents donnant une représentation du paysage, comme les cadastres et les images aériennes, doivent être disponibles sur l'ensemble des zones d'études pour être intégrés dans l'inventaire. De fait, les zones doivent pouvoir être reconstruites sur les mêmes périodes afin de pouvoir les comparer entre elles. Il ressort un premier cadrage des dates de reconstructions entre 1800 et 2020 : remonter au-delà du XVIIIème est complexe car les documents antérieurs illustrant les paysages et disponibles dans les trois départements sont rares.

	Dates	Nom du document	Nature de l'information	Couverture de la donnée
Documents statistiques	1814	La statistique agricole	Indications statistiques	Couverture partielle
	1866	Grandes enquêtes agricoles 1866		
	1879	Enquête sur la situation de l'agriculture en France		
	1914-1918	Presse pendant la Guerre	Quotidien et statistiques	
	1919	Programme agricole à l'intensification de la production	Indications statistiques	
	1929	Monographie agricole départementale		
	1929	Statistiques agricoles de la France		
	1940 à 1873	Statistiques agricoles communale		
1979	Recensement général de l'agriculture de 1979			
Plans	1745-1780	Atlas de Trudaine	Représentation parcellaire et indication linéaire de haies	Couverture très partielle
	1780-1790	Plans des parcelles		
	1740-1790	Plans itinéraires établis par les travaux publics et marine		
Cadastres et documents associés	1825	Feuilles cadastrales	Représentation parcellaire et nature de l'occupation du sol	Couverture totale
	1827	Etats des sections		
	1827	Matrices cadastrales		
Documents communaux	1825	Délibérations communales	Quotidien et indication sur les linéaires de haies	Couverture partielle
	1825 à 1840	Documents relatifs exclusivement aux chemins vicinaux et ruraux	Indication sur les linéaires de haies	
	1826 à 1840	Plans de chemins avec haies		
	1836-1946	Recensement de la population	Indication statistiques	Couverture totale
	XIXème	Monographies communales	Quotidien	Couverture partielle
Images aériennes	1944	Photographies aériennes militaires anglaises NCAP	Couverture photographique du territoire	Couverture totale
	1944	Photographies aériennes militaires américaines NARA		
	1945-2015	Photographies aériennes argentiques IGN		
BD récent	2016-2021	BD ORTHO IGN		

	2009-2021	Registre parcellaire graphique IGN	Indication sur l'occupation du sol
--	-----------	------------------------------------	------------------------------------

Tableau 1 : Inventaire des données historiques et actuelles. Réal : M.Guillemois, 2023

L'inventaire des données historiques et actuelles, permet d'affiner à travers une frise chronologique les 10 périodes de reconstructions (figure 3). Des périodes pendant lesquelles les paysages ont connu d'importantes transformations : vague herbagère, politique de remembrement et de rationalisation parcellaire *etc.*



Réalisation : M.Guillemois, 2022

Figure 3 : Frise chronologique de reconstruction. M.Guillemois, 2022.

De plus, l'étude distinguera **les reconstructions cadastrales** issues du cadastre Napoléonien et **les reconstructions paysagères** issues des images aériennes. En effet, des différences subsistent entre la parcelle cadastrale donnée par les plans cadastraux et la parcelle visible du paysage donnée par les images aériennes. Les parcelles cadastrales correspondent à une portion de terrain présentant une même nature de culture et appartenant à un même propriétaire, ainsi une masse de terres labourables qui se partage entre 10 propriétaires forme 10 parcelles (Hennet, 1811). A l'inverse, si une parcelle d'un seul tenant et appartenant au même propriétaire est divisée en deux par une haie, un fossé ou une rivière, elle forme sur le cadastre deux parcelles. Au cours du temps ces parcelles ont été découpées et partagées au fil des successions, jusque dans les années 1950, où la rationalisation parcellaire a provoqué une rupture entre la parcelle d'exploitation et la propriété (Husson, 2008). La parcelle visible est désormais celle où l'on mesure la capacité de production, et non plus le titre de propriété. Ainsi, les parcelles cadastrales davantage sur-découpées, et celles issues des images aériennes sont toujours comparables mais leurs limites ne se superposent plus.

Reconstructions des données cadastrales (1830-1914)

La suite de la méthode consiste en la création d'un **Système d'Information Géographique (SIG)** historique (Franchomme, Schmitt, 2012) évoluant au fil des époques, permettant de reconstituer les formes parcellaires et les différentes occupations du sol. La première date de reconstruction est celle de 1830 à l'aide du cadastre Napoléonien et des états de section. Institué par la loi du 15 septembre 1807, le cadastre Napoléonien est le premier document cartographique permettant de recenser les parcelles de chaque commune française, la nature de leur sol et leur propriétaire dans le but d'imposer équitablement les citoyens. La méthode de reconstruction consiste à croiser les planches cadastrales aux états de sections dans un SIG. Une première étape de géoréférencement est nécessaire afin de caler les images cadastrales sur une orthophotographie actuelle.

Par la suite, la vectorisation des planches permet une première description statistique du paysage, distinguant les parcelles, les chemins et les cours d'eau. La nature des occupations du sol de chaque parcelle est permise par l'existence d'un identifiant unique présent sur la carte et dans les états de section.

Différents types d'usage du sol ont ainsi pu être inventoriés : labour, pré, herbage, pâture, friche, lande, maisons, granges, cours, jardins, vergers, bois etc. et témoignent de la multiplicité des termes utilisés notamment pour décrire les prés et les bâtis. Pour simplifier la reconstruction, les synonymes des surfaces en herbe sont réunis sous le même terme de « prairie », et les surfaces bâties sous le terme de « bâti ». L'étude n'a pas vocation à distinguer la pluralité des modes d'occupations du sol, puisque pour la suite des reconstructions, la photo-interprétation des images aériennes ne permettra pas de différencier, par exemple, une pâture d'une prairie temporaire. Par conséquent les reconstructions distingueront : les labours, les prés, les bois, les landes, les pépinières, les vergers, les jardins et les bâtis. La fiabilité de la légende cadastrale repose de fait sur les déclarations faites par les propriétaires et sur les appellations qu'utilisent les agents cadastraux pour décrire les différentes utilisations du sol (Franchomme, Schmitt, 2012). Certaines d'entre elles comme les surfaces de boisement, peuvent être omises ou déclarées frauduleusement en tant que landes, car l'impôt foncier y est moindre que pour celui des bois (Derioz, 1999). Nonobstant, le cadastre Napoléonien et les états de sections restent les seuls documents permettant une reconstruction spatialement explicite d'un territoire au début du 19^{ème} siècle.

Les éléments linéaires tels que les haies, ne sont cependant pas mentionnés par la majorité des cadastres réalisés en 1830. Ces entités n'étant pas assujetties à l'impôt, elles ne sont qu'un « point de détail » du paysage et représentent dès lors un inconvénient pour la représentation cartographique (Jouanne, 1933). L'évaluation des terrains enclos se fait donc « *sans aucun égard aux clôtures de haies, de fossés [...], estimés au même taux que les terrains non enclos [...].* » (Hennet, 1811). Ainsi pour identifier la présence des haies sur les différents bassins, la méthode requiert l'utilisation d'autres documents. Il ne s'agit plus de localiser avec précision l'ensemble du linéaire de haies, mais d'avoir une estimation d'un linéaire de haies pérennes entre deux dates de reconstructions 1830 et 1944 (premières images aériennes).

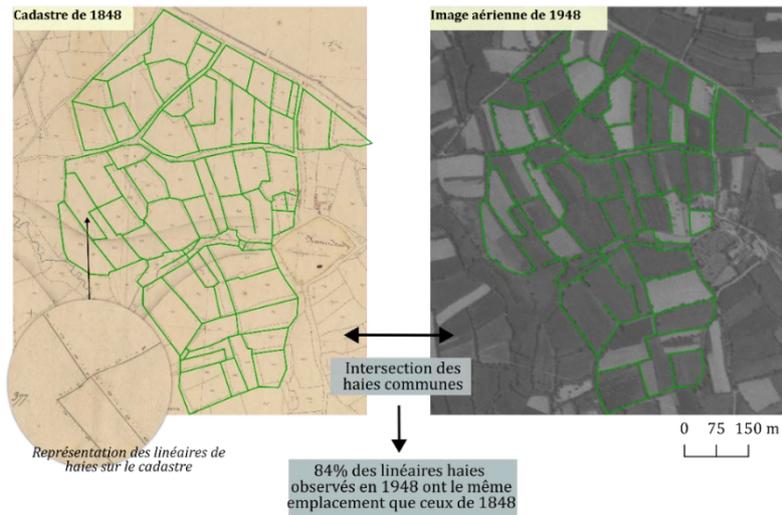
A partir de plan ancien trouvé dans les zones d'études ou à proximité, la méthode consiste à croiser les linéaires de haies mentionnés par ces plans et ceux observés avec les premières images aériennes des années 1940. Si les linéaires de haies coïncident entre ces deux dates à plus de 75%, alors les haies que l'on observe dans les années 1940 ont conservé le même emplacement qu'au XIX^{ème} siècle, et dans ce sens sont pérennes.

Pour le bassin du Guer, un plan cadastral révisé en 1848 et représentant les haies (figure 4), a été retrouvé dans la commune de Pédervec à une dizaine de kilomètres de la zone d'étude. En comparant les haies identifiées par le cadastre de 1848 et celles observées par l'image aérienne de 1948, 84% des linéaires correspondent entre les deux périodes. Ainsi les linéaires de haies observés dans les années 1940 ont conservé le même emplacement que le linéaire du XIX^{ème} siècle. Même si entre temps des haies ont été supprimées du fait de l'agrandissement de certaines parcelles, une large proportion du linéaire a été pérennisé et donne une image assez fidèle de ce que pouvait être le linéaire en 1830. Par conséquent, les haies localisées par l'image aérienne de 1948 dans le bassin du Guer correspondent aux linéaires de haies pérennes, qui devaient en partie exister en 1830.

Pour le bassin du Tortillon un plan de construction de routes daté de la fin du XVIII^{ème} siècle mentionne les linéaires de haies sur une large partie du bassin. Le croisement des linéaires de haies obtenus avec le plan et ceux observés par les images aériennes de 1944, abouti à une correspondance de 78%. De plus, d'autres linéaires de haies ont été retrouvés par lecture des délibérations communales de 1825, où les haies bordant les chemins du bassin sont mentionnées. Ici, le choix a été fait de conserver les haies correspondantes entre le plan et les images aériennes, et d'y rajouter les haies mentionnées dans les archives communales (figure 5). Par conséquent, une large partie du linéaire de haies a pu être reconstitué pour 1830 et donne une représentation assez précise de ce que pouvait être le bocage au milieu du XIX^{ème} siècle.

Pour le dernier bassin de la Jousselière la localisation des haies pérennes est actuellement en cours. Ainsi, les linéaires de haies seront abordés distinctement de l'évolution de l'occupation du sol.

Comparaison entre les haies de 1948 et le plan cadastral de 1848 à Pédernec à 17km du bassin du Guer



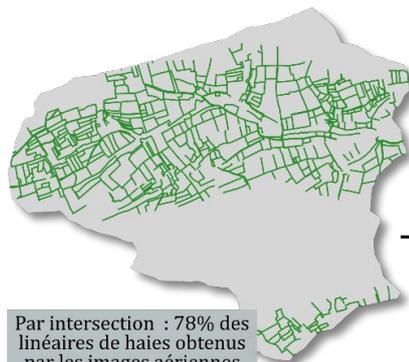
Sources : plan cadastral de la commune de Peder nec en 1848 archives des Côtes d'Armor. Images aériennes IGN de 1948. Réal : M.Guillemois, 2023.

Figure 4 : Croisement des linéaires de haies du plan cadastral et des images aériennes à Perdenec. Réalisation : M.Guillemois, 2023

a Comparaison des linéaires de haies issus des plans de la fin du XVIIIème et des images aériennes de 1944 dans le bassin versant du Tortillon



b Linéaire de haies communes entre fin XVIIIème et 1944



Par intersection : 78% des linéaires de haies obtenus par les images aériennes de 1944 correspondent à ceux du plan du XVIIIème.

c Linéaire de haies simulés pour 1830



Ajout des linéaires de haies bordant les chemins, mentionnés par les archives communales de 1825.

Sources : Plans du tracé de Condé à Vire par Vassy et par Bernière-le-Patry fin XVIIIème siècle, et délibérations communales des communes du bassin en 1825; archives du Calvados. Images aériennes militaires NCAP de 1944. Réal : M.Guillemois, 2023.

Figure 5 : Méthodologie d'identification des linéaires de haies pérennes entre la fin du XVIIIème et 1944 pour le bassin du Tortillon. Réalisation : M.Guillemois

La reconstruction paysagère de 1914 ne s'appuie sur aucun document cartographique, photographique, mais uniquement sur les matrices cadastrales qui informent de l'usage du sol et de l'état des parcelles. Réalisées conjointement au cadastre et à l'état de section, elles se présentent sous la forme d'un registre où sont renseignées dans des folios les parcelles appartenant à un seul et même contribuable (Gaveau, Vivier, 2021), leur usage de sol et l'année de leur mutation (vente ou leg à un propriétaire différent). Il a été possible de retrouver et d'inventorier l'ensemble des parcelles de 1914 puisque sur les matrices, les parcelles conservent un identifiant qui leur a été donné auparavant sur le cadastre de 1830 (figure 6). Contrairement aux plans Napoléoniens, les matrices ont été mises à jour régulièrement en fonction des acquisitions ou des ventes de propriétés. Ces transactions foncières ont contribué à la division du parcellaire, information mentionnée de la lettre « p » dans chacune des parcelles concernées.

Pour les parcelles ayant le même identifiant suivi du suffixe « p », le découpage a été réalisé directement sur le SIG selon le sens de la pente et ou du chemin. En effet, le partage des parcelles au XIX^{ème} siècle se faisait de manière équitable pour ne léser personne, afin que deux propriétaires voisins aient accès au même chemin. Pour limiter les erreurs de découpage dans le SIG et éviter les biais dans la reconstruction, des vérifications de la superficie des parcelles nouvellement découpées ont été permises grâce aux informations contenues dans les matrices qui précisent la surface de chaque parcelle. Enfin, les limites des parcelles ont été ajustées avec celles des parcelles de 1944, afin de limiter les biais.

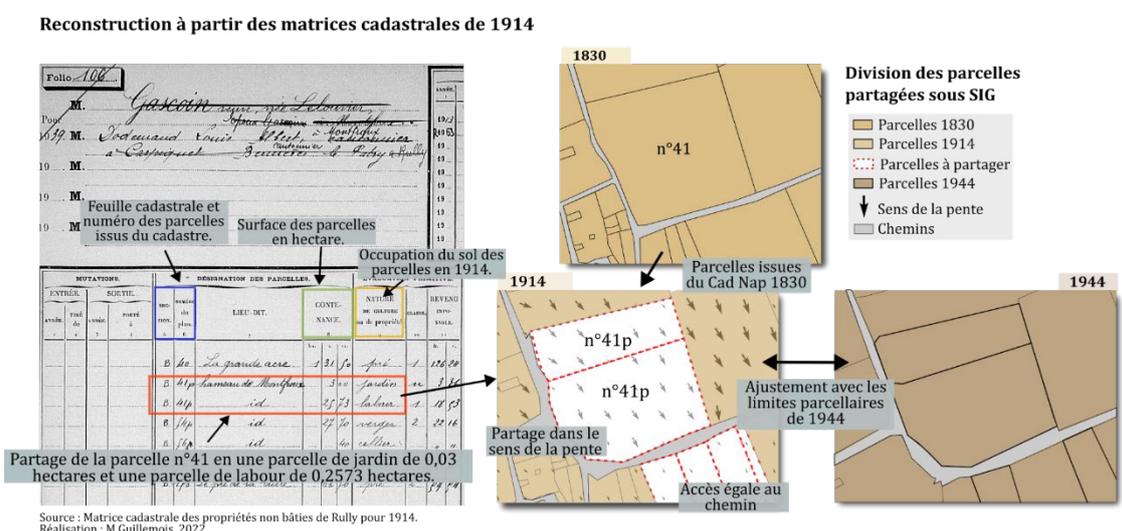


Figure 6: Les matrices cadastrales et la division des parcelles partagées en 1914. M. Guillemois, 2022

Reconstructions des données paysagères (1944-2020)

Pour le reste des reconstructions, la méthode consiste à photo-interpréter des images aériennes préalablement géoréférencées. La reconstruction de 1944 s'appuie sur les images aériennes militaires anglaises de la « National Collection of Aerial Photographs » et américaines provenant de la « National Archives and Records Administration ». Ces images en noir et blanc, ont été produites lors de la Seconde Guerre Mondiale, afin de répondre aux besoins de reconnaissance et de cartographie militaire. Leur qualité est variable d'un cliché à l'autre, mais la reconnaissance de l'occupation des sols est possible et consiste à partir de l'aspect et la brillance de la surface à déterminer son occupation du sol (figure 7). Par exemple une surface à l'aspect moutonné ou rugueux avec une couleur uniforme et foncée, s'apparente à une surface en herbe. A l'inverse, les cultures se distinguent par leur aspect strié présente une couleur non-uniforme. Les vergers ou les bois sont les surfaces les plus facilement reconnaissables puisque les arbres se distinguent bien sur les images aériennes. Selon le placement et l'organisation des arbres dans la parcelle, ordonnés ou non, les surfaces sont des vergers ou des bois.

Enfin, les linéaires de haies s'observent distinctement sur les images aériennes et peuvent donc être retracés. On les retrouve essentiellement aux abords des parcelles sous forme de linéaire d'arbre. Pour les reconstructions postérieures à 1944, les images aériennes produites par l'IGN ont été utilisées. La méthode de photo-interprétation reste la même que précédemment, sauf qu'elle se fait plus facilement au fur et à mesure que les images aériennes augmentent en qualité.



Figure 7 : Reconnaissance des sols sur les images aériennes en noir et blanc. M.Guillemois, 2022.

2.1.2 – Méthodologie pour l'analyse des moteurs de l'évolution des bocages

Afin d'appréhender les conséquences paysagères de l'agrandissement des exploitations agricoles, nous avons **reconstitué les dynamiques foncières et paysagères** de quatre terrains d'étude à l'aide d'un système d'information géographique (SIG). Ce SIG décrit les composantes matérielles du paysage (forme, taille, et occupation du sol des parcelles agricoles, réseaux de haies) ainsi que la structure foncière des exploitations agricoles à plusieurs dates (2003, 2007, 2011, 2013 et 2016) La construction du SIG repose sur plusieurs millésimes du registre parcellaire graphique, qui ont été traités de manière à disposer d'une couverture continue et fiable de l'espace agricole à l'échelle des parcelles (segmentation des îlots du RPG, ajout des parcelles agricoles hors RPG, réinterprétation des usages du sol, etc...) et sur un protocole d'appariement des données RPG permettant de suivre dans le temps l'évolution de la structure parcellaire des exploitations agricoles.

Les éléments méthodologiques ayant permis de développer un tel protocole sont détaillés dans les chapitres 6 et 7 de la thèse (pp. 269 à 341).

Ainsi structuré, ce SIG permet d'articuler une **analyse de l'évolution de la structure foncière** des exploitations avec une **lecture des transformations de la mosaïque paysagère** (haies, formes parcellaires, occupation du sol), au sein d'un seul et même outil d'analyse (figure 8).

Dans le prolongement de nombreux travaux de géographie et en agronomie, les structures du paysage sont ici appréhendées comme étant le résultat matériel et visible du fonctionnement des exploitations agricoles (Laurent et Thinon, 2005 ; Marie, 2009 ; Benoît et al., 2012), en partant du postulat que les agriculteurs, par leurs pratiques, contribuent à façonner et à faire évoluer ces paysages.

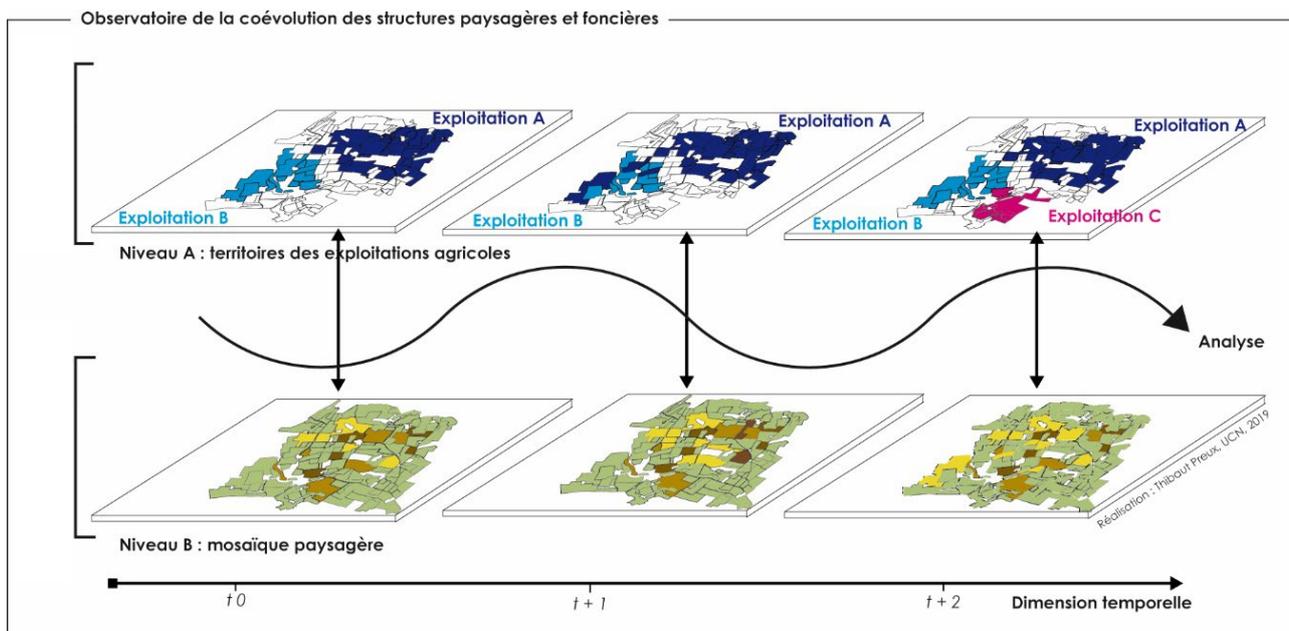


Figure 8 : Structuration générale du système d'information géographique élaboré. T.Preux.

Quatre bassins agricoles ont été sélectionnés comme terrains d'investigation de la coévolution des structures agricoles et paysagères. Situés dans l'Ouest de la France, où les haies constituent généralement la toile de fond des paysages agricoles, les quatre terrains sont spécialisés dans la production laitière qui constitue le principal débouché des exploitations (figure 9). Ces quatre terrains présentent des caractéristiques agricoles, foncières et paysagères comparables (place de l'élevage dans les systèmes agricoles, spécialisation laitière, caractère bocager affirmé...), avec des nuances locales susceptibles d'enrichir l'analyse comparative (intensité de la restructuration de l'élevage laitier, héritages fonciers, distribution des structures agricoles...). Si le **Bessin** et le **Pays d'Auge** constituent tous deux des pôles herbagers précocement spécialisés dans l'élevage laitier, le **Bocage Virois** et du **Sud du département de la Manche** appartiennent au bocage normand, premier bassin de production laitier français dans lequel la restructuration de la production laitière a été particulièrement vive ces dernières décennies.

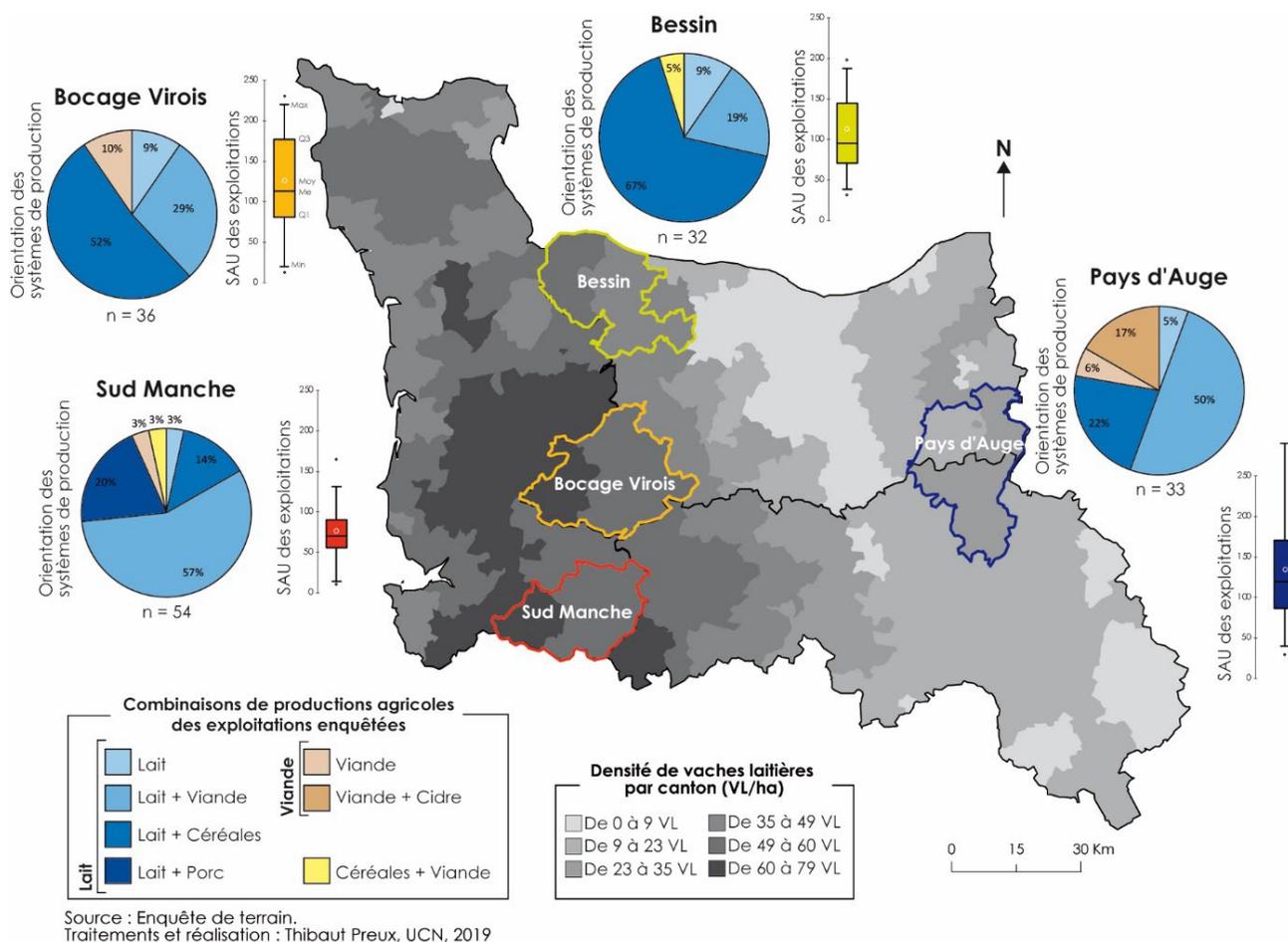


Figure 9 : Localisation des quatre terrains d'étude au sein du bassin laitier bas-normand. T.Preux

La taille de ces terrains (environ 15 communes par terrain, soit 20 000 hectares) permet de saisir ces interrelations à partir d'un corpus de données conséquent, incluant une certaine diversité de systèmes agricoles, sans pour autant remettre en question l'opérationnalité de l'approche numérique des paysages développée.

Une enquête de terrain par questionnaire auprès de 500 agriculteurs complété d'une dizaine d'entretiens individuels a été réalisée. Elle visait à mieux comprendre l'évolution des pratiques des agriculteurs en situation d'agrandissement de leur exploitation et leurs implications paysagères.

Les résultats du travail d'analyse spatiale par SIG et de l'enquête de terrain sont exploités conjointement dans la suite de ce rapport.

2.1.3 – Méthodologie de l'enquête sur les pratiques de gestion des haies

L'approche par enquête de cette recherche repose sur un questionnaire comportant des questions fermées et quelques questions ouvertes afin d'appréhender la perception du paysage et les pratiques de gestion des haies par la population. L'objectif étant d'obtenir des typologies d'acteurs selon leurs pratiques de gestion sur la haie. Le choix est déterminé par différentes raisons en lien avec les informations à recueillir, le risque de biais, le nombre de personnes enquêtées, le temps et les moyens à disposition. Notre questionnaire s'adresse à la population des territoires d'études propriétaire de haies bocagères et pas uniquement aux agriculteurs. La population cible n'est pas familiarisée avec l'outil internet, et/ou manque de sensibilité face au sujet pour répondre à une enquête sur internet, ce mode d'administration, bien que peu coûteux et rapide à mettre en place, n'a donc pas été retenu. De plus, la diffusion du

questionnaire par internet risquait de biaiser le profil des répondants, car basée sur du volontariat. Le mode d'administration par téléphone était intéressant, car il assure souvent un taux de retours élevé, mais il nécessite beaucoup de temps. De même, le mode d'administration en face à face n'a pas été retenu, car trop chronophage au regard du nombre de personnes à questionner et de la longueur du questionnaire et surtout inenvisageable en raison du contexte sanitaire. Le choix s'est donc tourné vers le mode d'administration par voie postale qui était le meilleur compromis entre le temps, le coût, le nombre et la qualité des retours. Il permet de distribuer des questionnaires assez longs de cibler des personnes dans des zones géographiques précises en étant moins chronophage qu'un entretien téléphonique, de communiquer au sujet de la recherche en lui conférant un caractère officiel et de s'assurer un nombre de retours pertinent. De plus, les questionnaires avec auto-administration permettent aux personnes interrogées de dévoiler des informations relativement confidentielles, de répondre seules au moment où elles le souhaitent ou bien d'être interrogées lors d'un entretien si elles en font la demande.

D'après la littérature, le taux de retour de ce type d'enquêtes est d'environ 10 %. C'est pourquoi, dans le but d'avoir au moins une centaine de retours, le nombre de questionnaires distribués était de 1700. Les questionnaires ont été distribués de manière aléatoire dans les 3 bassins versants sélectionnés pour cette sous-action. Les 3 bassins versants étant : le sous-bassin du Guer-Amont, le sous-bassin de la Jouselinière et celui du Tortillon. Les questionnaires ont été distribués aléatoirement aux ménages possédant des haies dans les communes présentes dans l'emprise du bassin-versant et aux agriculteurs de manière ciblée. Ainsi, 500 questionnaires ont été distribués dans le sous-bassin du Tortillon, respectivement 750 et 500 dans celui de la Jouselinière et celui du Guer-amont. Cela correspond à 21% des ménages enquêtés sur le bassin-versant du Tortillon, 20% sur le sous-bassin de la Jouselinière et 75% sur celui du Guer-Amont. La distribution aléatoire vise à toucher la population sans distinction de catégories professionnelles, d'âge, de sexe... et en ne ciblant pas uniquement les propriétaires d'un grand nombre de mètres linéaires de haies. De plus, un propriétaire pouvant posséder des haies en dehors de sa résidence principale, une sélection préalable aurait été complexe et biaisée. Néanmoins, les agriculteurs, considérés comme les façonneurs du paysage, ont été ciblés de manière à avoir plus de retours de leur part.

Le questionnaire comporte une cinquantaine de questions au total. Il s'articule en trois grandes parties et 5 sous-parties. La seconde partie concerne uniquement les exploitants agricoles. La première partie vise à connaître les enquêtés. Cette partie s'intitule : « **Parcours de l'enquêté** ». Elle correspond aux questions s'attachant à identifier leur profil sociodémographique et leur représentation du paysage. Elle comprend des questions telles que la catégorie socioprofessionnelle, le niveau d'étude, l'âge, etc, ainsi qu'une question ouverte : « Comment décririez-vous le paysage dans lequel vous vivez à un proche qui ne l'aurait jamais vu ? ». Il s'agit de savoir quels sont les propriétaires de haies bocagères et leur représentation du paysage. La seconde partie concerne uniquement les exploitants agricoles, et s'intéresse au « **Fonctionnement technico-économique de l'exploitation**. Les questions portent sur les caractéristiques de l'exploitation agricole (SAU, productions, statut juridique...) et l'évolution de l'exploitation agricole depuis l'installation. Ces questions ont pour but de mettre en exergue les critères influençant la manière d'entretenir les haies et d'observer la relation entre l'évolution de l'exploitation agricole et l'évolution du linéaire bocager du parcellaire. La troisième partie porte d'ailleurs sur « **Les haies de la propriété et leur entretien** ». Cette dernière partie est scindée en trois sous-parties : description des haies bocagères de la propriété, évolution spatio-temporelle du linéaire bocager et pratiques d'entretien des haies bocagères. Elle permet de recueillir des informations sur le linéaire bocager, sa longueur, sa typologie, la présence de talus ou non..., sur son évolution spatio-temporelle, à savoir s'il y a eu ou non des plantations, des suppressions de haies, des modifications de typologie... et d'en connaître les raisons ainsi que sur l'entretien mené sur ces dernières en termes de fréquence, temps, coût ou encore sur l'utilisation qui est faite du bois issu de cet entretien.

2.2 – Déroulé du projet

2.2.1 – Organisation mise en place

Le travail de la sous action 1.2 s'est organisé en 5 étapes :

- Recueil des données spatiales sur les différents bassins (BV tortillon, BV Guer amont, BV Jousselinière) action concertée avec 2.2 ;
- Réalisation de l'observatoire de l'évolution diachronique des haies sur les 3 bassins (transfert vers action 2.2) ;
- Mobilisation des données de la thèse de Thibaut Preux pour caractériser les moteurs de l'évolution des structures paysagères dans le bocage ;
- Etudes des pratiques de gestion et des perceptions des haies sur les trois bassins de référence (Réalisation de l'enquête de terrain) ;
- Conception et alimentation du modèle de simulation multi-agents Ger'haies pour la gestion des réseaux de haies.

L'ensemble de cette tâche mobilise du matériel de traitement de données spatiales et d'enquêtes disponibles au laboratoire. Il n'y a donc pas eu d'investissement en matériel dans le cadre de cette sous action. La subvention a été dédiée au recrutement d'une jeune chercheuse en position post-doctorale durant 12 mois (partagée avec l'action 4.2). Elle a mis en place les bases de l'observatoire, réalisé tout le travail d'enquête et construit le modèle conceptuel du modèle multi-agents.

La conception finale de l'observatoire et l'élargissement temporel à la période pré-imagerie ont été réalisés dans le cadre de la thèse de Mathilde Guillemois. Ce doctorat est financé par l'établissement Université de Caen Normandie et constitue un apport financier direct au projet Resp'haies.

Enfin les travaux d'encadrement, d'animation, de rédaction des rapports et de développement méthodologique ont été réalisés par les ingénieurs et enseignants chercheurs du laboratoire IDEES Caen impliqués dans le projet.

Le total des dépenses de l'action 1.1 s'élève à 65 998 € dont 52 004 € de subvention demandée. Le coût total de cette sous action est de 134 244 € si l'on ajoute le montant des salaires publics.

La subvention a été dédiée au recrutement de la post-doctorante (38 460 €), aux frais de missions (2 257 €) à l'achat d'enveloppes et petit matériel pour l'enquête (286 €) et les frais de gestion prélevés par l'établissement (11 000 €).

	Action 1.2
salaires, charges et taxes afférentes des personnels impliqués dans le projet	52 455 €
frais de déplacement des personnels impliqués dans le projet	2 257 €
Total des dépenses des personnels techniques	54 712 €
salaires, charges et taxes afférentes des autres personnels impliqués dans le projet	
prestations de service	
acquisition de petits matériels	
autres dépenses directes strictement liées au projet	286 €
Total des autres dépenses directes	286 €
Dépenses indirectes affectées au projet	11 000 €
Total des dépenses	65 998 €

Tableau 2 : Tableau des dépenses

2.2.2 – Étapes

La convention fille ayant été signée seulement à la fin 2019, le travail de la première année pour l'action 1.2 s'était appuyé sur l'activité des permanents (Daniel Delahaye et Romain Reulier) et les travaux de deux doctorants (Fanny Le Guillou et Thibaut Preux) partiellement dédiés au projet Resp'haies. L'année 2019 a donc été consacrée au développement méthodologique de la sous-action notamment en mobilisant des données issues des deux thèses. Le recrutement d'un(e) étudiant(e) en situation post-doctorale devait intervenir en janvier 2020 (Fanny le Guillou) et finalement le recrutement a été repoussé en juin 2020 en raison de la situation sanitaire (contexte difficile pour mener l'enquête et premier confinement du 17 mars au 11 mai) . Elle a néanmoins pu mettre en œuvre (juin 2020-juin 2021) les différentes phases avec, d'une part l'élaboration d'un système d'information géographique diachronique sur les trois territoires d'études retenus et d'autre part, la réalisation de l'enquête de terrain sur ces mêmes territoires et enfin poser les bases du modèle multi-agents.

- *Réalisation d'un système d'information géographique diachronique pour caractériser l'évolution des linéaires de haies.*

L'objectif était de reconstituer l'évolution des paysages de bocage à l'aide d'un système d'information géographique représentant les objets du paysage (haies et parcelles agricoles) à des pas de temps successifs. Le protocole utilisé a été élaboré et éprouvé dans le cadre d'une thèse de doctorat de géographie, soutenue en décembre 2019 (Th . Preux 2019) Ce protocole a été utilisé pour cartographier l'évolution des linéaires de haies et des parcellaires d'exploitations dans le bassin versant du Tortillon, de la Jousnelinière et du Léguer afin d'assurer la comparabilité des données produites.

Les données produites permettent de caractériser la ressource (linéaires de haies), de comparer son évolution temporelle et d'un terrain d'étude à l'autre.

- *Réalisation d'une enquête de terrain auprès de tous les acteurs intervenant directement dans l'entretien des haies*

Durant l'année 2020, malgré le contexte sanitaire (2 phases confinement), l'approche par enquête a pu être mise en œuvre à partir de la méthodologie élaborée en 2019 (Le Guillou F., 2020). Ainsi, un questionnaire a été élaboré puis distribué en boîtes aux lettres à l'attention de l'ensemble des acteurs ciblés. Quelques entretiens téléphoniques ont pu être menés en parallèle.

Cette démarche a permis de cerner les perceptions, représentations et savoir-faire vis-à-vis de la haie bocagère sur les trois terrains d'études.

À la fin de l'année 2020, la sous-action 1.2 a progressé conformément au calendrier prévisionnel. Le système d'information géographique a été réalisé sur les territoires d'étude sélectionnés. Malgré un contexte sanitaire compliqué lié à la pandémie de Covid19, les enquêtes de terrain ont pu être menées. Cependant, les entretiens semi-directifs envisagés n'ont pu être mis en œuvre (notamment en raison du second confinement d'octobre à décembre 2020). Le taux de retour a été impacté par la situation, la population étant préoccupée et moins prédisposée à répondre à ce type de questionnaire.

En 2021, les traitements et analyses des résultats d'enquête se sont poursuivis et les résultats issus de l'analyse diachronique et des questionnaires sont venus alimenter le modèle multi-agents Ger'haies. Pour rappel, une première version du modèle de simulation multi-agents Ger'haies a été réalisé sur la plateforme Netlogo durant l'année 2019 de façon à tester différents scénarios de gestion des haies et pouvoir observer leur devenir dans le temps et l'espace d'un point de vue quantitatif (mètres linéaires

de haies) et qualitatif (typologie des haies) (Le Guillou F., 2020) (figure 10). Le modèle est basé sur différentes entités et variables d'état (agents, unités spatiales, environnement) qui le caractérisent : des agents haies, des patches représentant l'occupation du sol et des propriétaires gérant leurs haies différemment selon leur profil. Ainsi les haies peuvent évoluer au cours du temps selon les actions de gestion mises en place (par le modélisateur et selon les profils de propriétaires). Les connaissances acquises au travers du SIG, de l'enquête sur les pratiques viennent alimenter ce modèle par la suite. Cette première version s'est révélée peu efficace et trop instable.

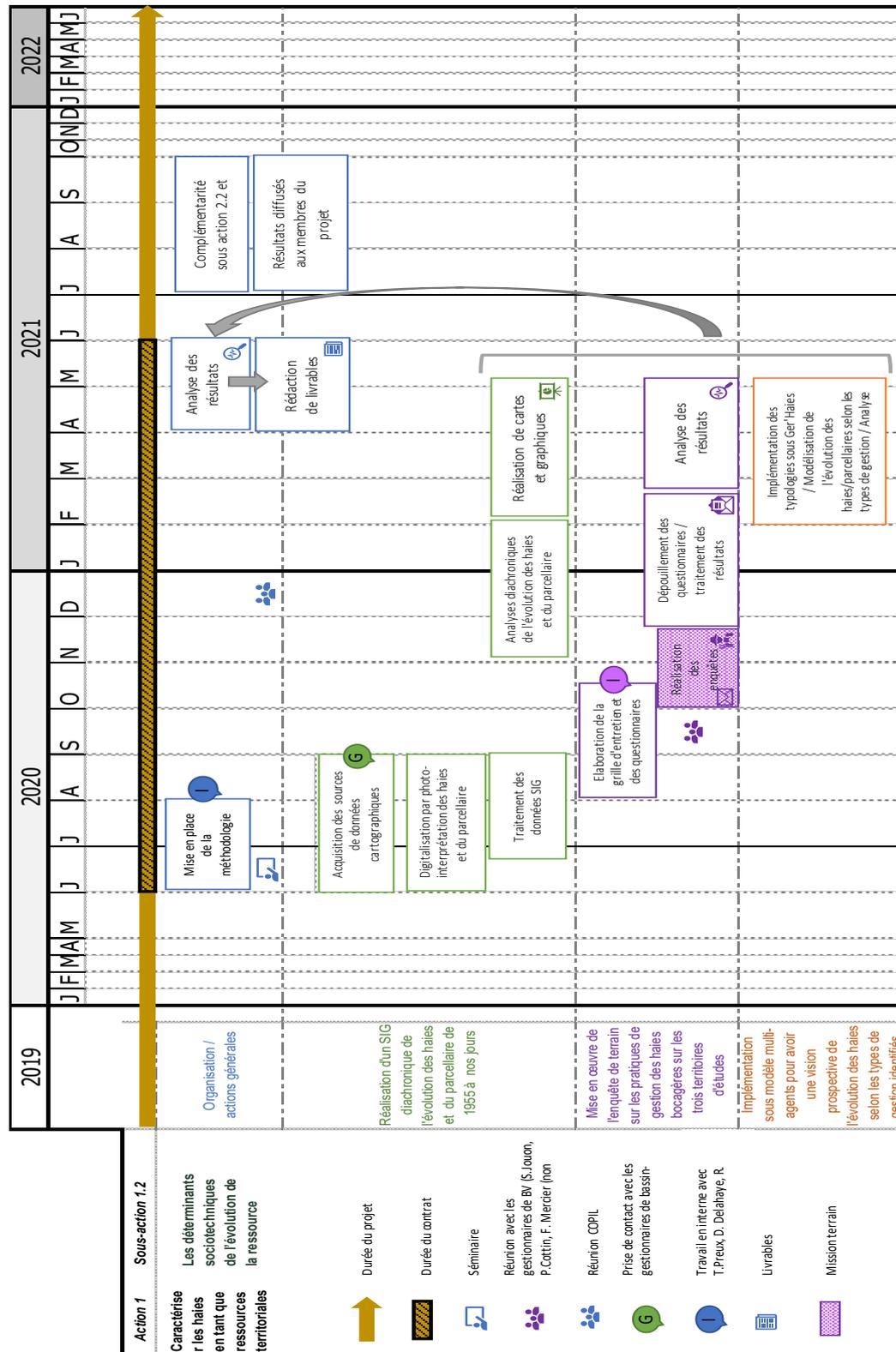


Figure 10 : Déroulé du Post-doc recruté dans le cadre de l'action 1.2. F Le Guillou 2021.

L'année 2022 a été consacrée à la consolidation du SIG diachronique pour caractériser l'évolution des linéaires de haies. En effet les premiers résultats ont montré que certaines formes spatiales du parcellaire étaient persistantes et qu'elles prenaient naissance avant la seconde guerre mondiale et donc avant la période étudiée par Fanny le Guillou. Le travail a donc été complété par Mathilde Guillemois qui a reconstitué l'évolution de bocage sur les trois bassins à partir de 1830. Enfin une refonte complète du modèle Ger'haies a été élaborée pour en faire un véritable outil de gestion des haies.

La crise sanitaire a donc perturbé le processus d'enquête sans remettre en cause les objectifs du projet. L'ambition de la partie observatoire a été revue à la hausse avec une extension de période d'analyse. Enfin la phase de modélisation est achevée et le simulateur est aujourd'hui en phase de validation.

PARTIE 3 – RESULTATS

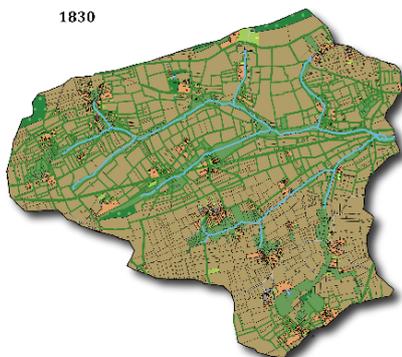
3.1 – Développement de l'observatoire des bocages

3.1.1 – Résultats

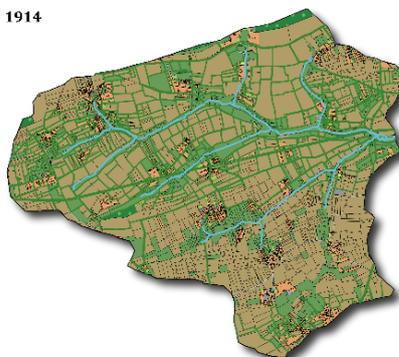
Evolution du bassin versant du Tortillon de 1830 à 2020

Reconstructions cadastrales

1830

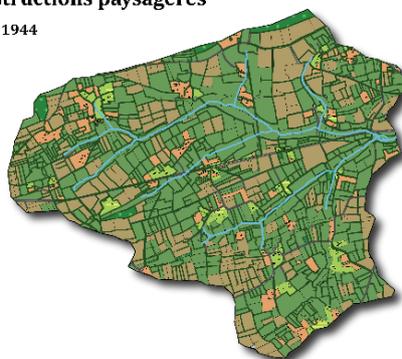


1914



Reconstructions paysagères

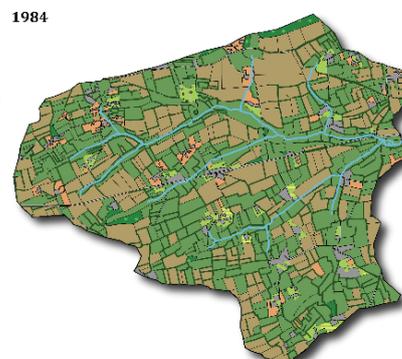
1944



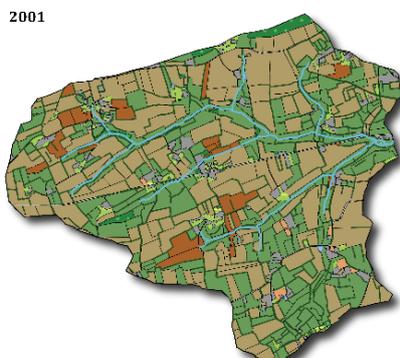
1965



1984



2001



2020

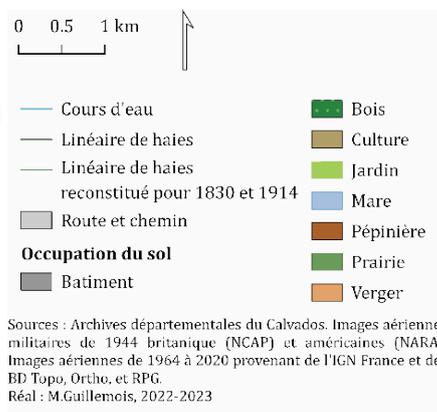
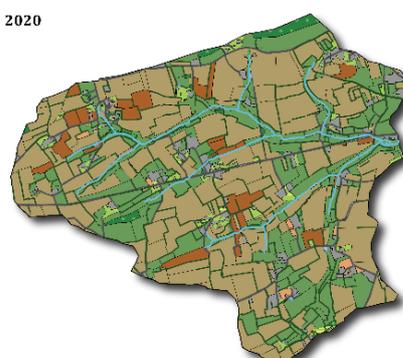


Figure 11 : Evolution du bassin versant du Tortillon depuis 1830. Réal : M.Guillemois, 2022.

Evolution du sous-bassin versant du Guer amont de 1830 à 2021

Reconstruction cadastrale

1830



Reconstructions paysagères

1948



1966



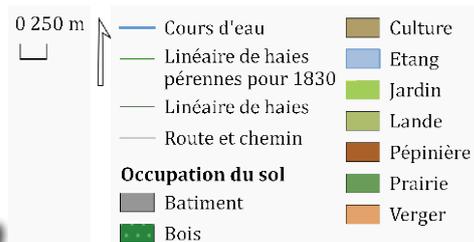
1986



2003



2021



Sources : Archives départementales des Côtes d'Armor. Images aériennes de 1948 à 2020 provenant de l'IGN France et des BD Topo, Ortho, et RPG.
Réal : M.Guillemois, 2023

Figure 12 : Evolution du bassin versant du Guer amont depuis 1830. Réal : M.Guillemois, 2023.

Evolution du bassin versant de la Jouselinière de 1830 à 2020

Reconstruction cadastrale

1830



Reconstructions paysagères

1945



1968



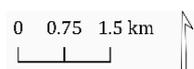
1986



2002



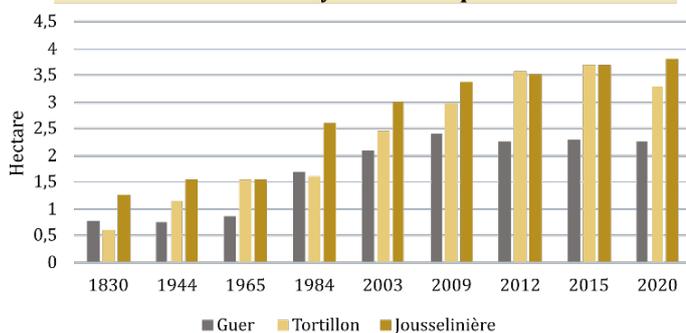
2020



Sources : Archives départementales du Maine et Loire. Images aériennes de 1945 à 2020 provenant de l'IGN France et des BD Topo, Ortho, et RPG.
Réal : M.Guillemois, 2023

Figure 13 : Evolution du bassin versant de la Jouselinière depuis 1830. Réal : M.Guillemois, 2023.

Evolution de la taille moyenne d'une parcelle de culture



D'après les reconstructions des bassins versants du Tortillon, du Guer amont et de la Jouselinière (1830-2021).
Réalisation : M.Guillemois, 2023.

Evolution de la taille moyenne d'une parcelle de prairie

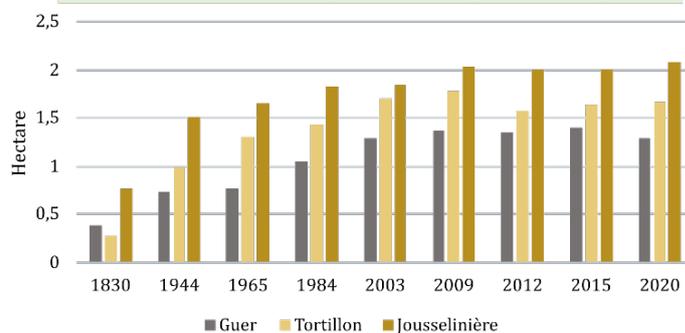


Figure 11 : Evolution des surfaces parcellaires depuis 1830. Réal : M.Guillemois, 2023.

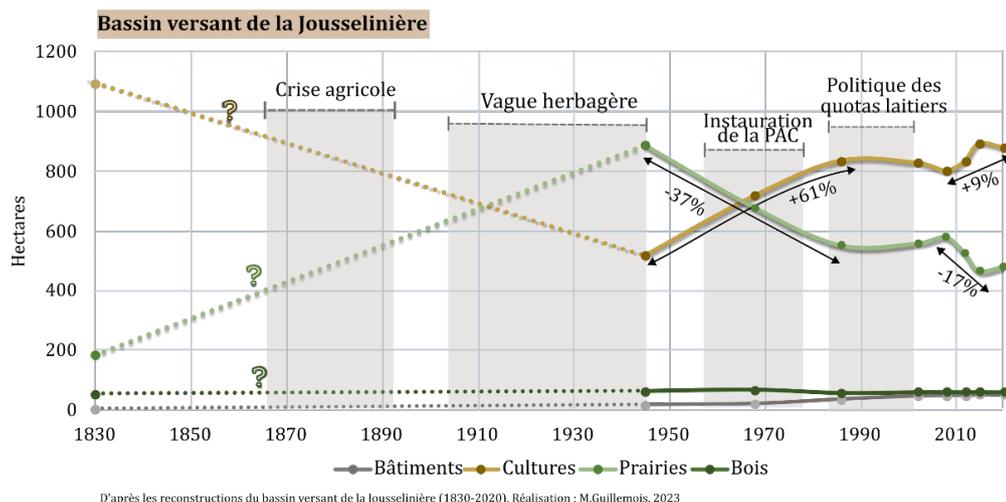
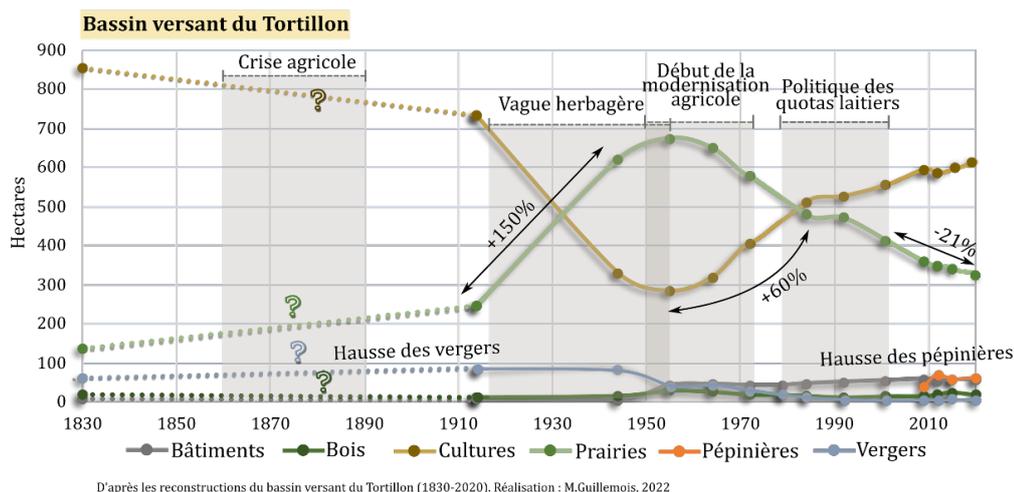
Depuis deux siècles, les paysages des bassins versants du Nord-Ouest de la France ont fortement évolué (figures 11 à 13). Au milieu du XIX^{ème} siècle les paysages sont assez similaires : les parcelles sont étroites et morcelées du fait de l'importance de la division des terres. Les cultures occupent la majorité de la surface agricole utile (SAU) des bassins. Les prairies, quant à elles, sont restreintes aux abords des cours d'eau. Durant la première moitié du XX^{ème} siècle, les bassins versants vont être confrontés à une importante **vague herbagère** qui va convertir les anciens labours en parcelles de prairies. Les activités d'élevage vont alors prendre une place importante dans les paysages de bocage, jusqu'à occuper dans les trois sites entre 56% et 70% de la surface agricole totale dans les années 1940.

De fait depuis les années 2000, **les mutations paysagères ralentissent** et se font désormais par touche sur certains secteurs. Les cultures dominent largement dans la S.A.U, et occupent des parcelles dont la surface moyenne dépasse les 3 hectares. Les prairies sont de plus en plus petites avec des surfaces moyennes de 1,5 hectares et se localisent essentiellement au niveau du cours d'eau, une place similaire à celles qu'elles avaient en 1830.

3.2.1 – Discussion des résultats

– Les facteurs de l'évolution des structures paysagères

Evolution des surfaces agricoles utiles depuis 1830 dans les trois bassins versants



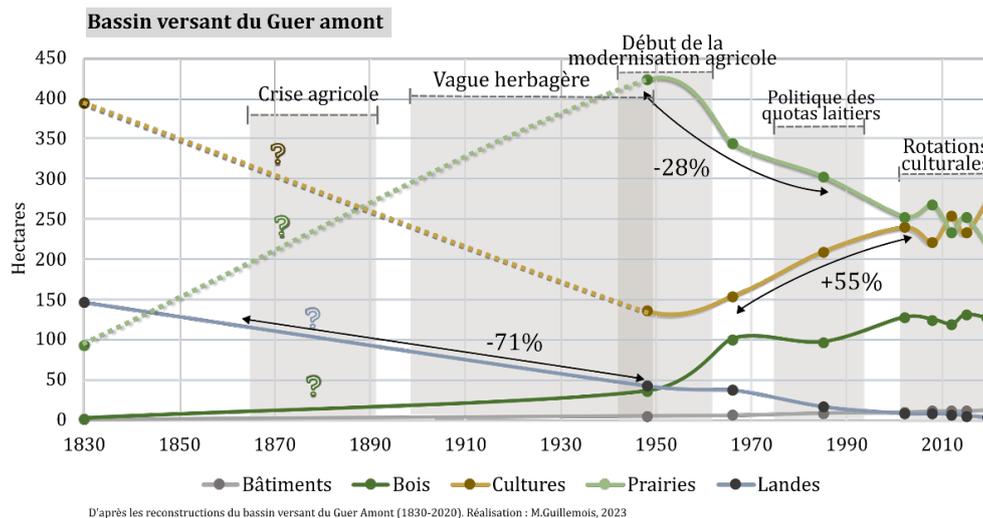


Figure 12 : Evolution des SAU des bassins versants depuis 1830. Réal : M.Guillemois, 2023.

En 1830, les paysages des bassins versants sont dominés par l'activité agricole, qui repose sur un modèle **d'exploitation familiale et traditionnelle**, où la production est avant tout destinée à l'autoconsommation. Les labours sont majoritaires dans ces paysages et permettent de produire essentiellement des céréales tels que les blés, le froment, l'avoine et le sarrasin (figure 12). En Bretagne dans le bassin du Guer, les landes occupent une part importante du bassin (22%) et permettent l'entretien des troupeaux. Ce système qui repose sur la jachère s'observe également dans le bassin du Maine et Loire, les landes occupent 8 % de la SAU. Dans le bassin normand, où les landes sont inexistantes on retrouve autour des habitations des vergers, destinés à la consommation familiale.

A la fin des années 1870 **une crise agricole** survient en France et touche le secteur agricole en provoquant l'effondrement du prix des céréales (Moulin, 1992). Le retard technique accumulé de l'agriculture française dans l'utilisation d'engrais, l'ouverture à la concurrence étrangère et l'importation en masse de produits agricoles (Lhomme, 1970), sont les principaux facteurs de cette crise. L'accroissement de l'offre en céréales, notamment importées, va par conséquent peser sur le marché français face à une demande stagnante. En effet, les habitudes de consommation évoluent et les produits issus de l'élevage comme la viande, le beurre ou le fromage sont dorénavant plébiscités. Ce qui se traduit dans les bassins d'étude par une première phase **d'augmentation des prairies : de 136 hectares en 1830 à 247 hectares en 1914** pour le bassin versant du Tortillon. **Les vergers vont également doubler** dans le bassin du Tortillon : la production de cidre va permettre d'assurer un complément de revenu aux agriculteurs. La crise agricole provoque dans un second temps une diminution de la rente foncière, évaluée à 30 à 50% selon les régions (Moulin, 1992), qui va fragiliser les propriétaires non exploitants. Ces derniers pour protéger leurs capitaux, vont vendre leur terre et permettre ainsi l'essor des petites propriétés paysannes (Preux, 2019). **Une multiplication des parcelles** que l'on observe notamment à l'échelle du bassin du Tortillon, où 442 parcelles issues du partage de ces nouvelles terres, vont être créées entre 1830 et 1914.

Cette première phase de croissance des prairies n'est rien comparée à l'arrivée de la vague herbagère qui va prendre de l'essor dans les bassins d'études à partir de 1914. En effet, durant la Première Guerre mondiale, alors que plus de la moitié de la population agricole masculine va être mobilisée en France (Moulin, 1992), les femmes vont reprendre la tête des exploitations agricoles et maintenir le système d'élevage. La vague herbagère et la croissance des prairies perdure jusqu'au début des années 1950. Les prairies occupent **en 1948 jusqu'à 70 % de la SAU dans le bassin du Guer**, soit 423 hectares contre 93 hectares en 1830. Idem pour le bassin de la Jouselinière où les prairies **accroissent de 185 hectares à 887 hectares entre 1830 et 1944**.

La situation s'inverse à partir des années 1950, où une première **diminution des prairies** s'amorce. Au lendemain de la Seconde Guerre Mondiale, la situation de l'économie française est préoccupante. La planification met l'accent sur la production agricole : l'agriculture doit se moderniser afin de développer sa production et satisfaire la demande intérieure et extérieure (Servolin, 1989), par le biais de la mécanisation.

Par conséquent, à partir des années 1950 dans les trois zones d'études, les cultures vont croître de manière fulgurante : **elles augmentent de plus de 60 % dans la SAU du bassin de la Jusselinière** entre 1945 et 1986 (figure 13). Dans les années 1960 la mise en place de la Politique Agricole Commune (PAC) renforce la mécanisation de l'agriculture afin d'augmenter la productivité agricole (Preux, 2019). La PAC va changer la manière des agriculteurs de cultiver et conduire à simplifier l'organisation du paysage agricole. La modernisation et l'intensification des exploitations vont pouvoir être soutenue par les aides du plan de développement : en décembre 1984, 5 % des exploitations majoritairement situées dans le Grand Ouest, ont bénéficié de ce type d'aide (Guillon, 1986).

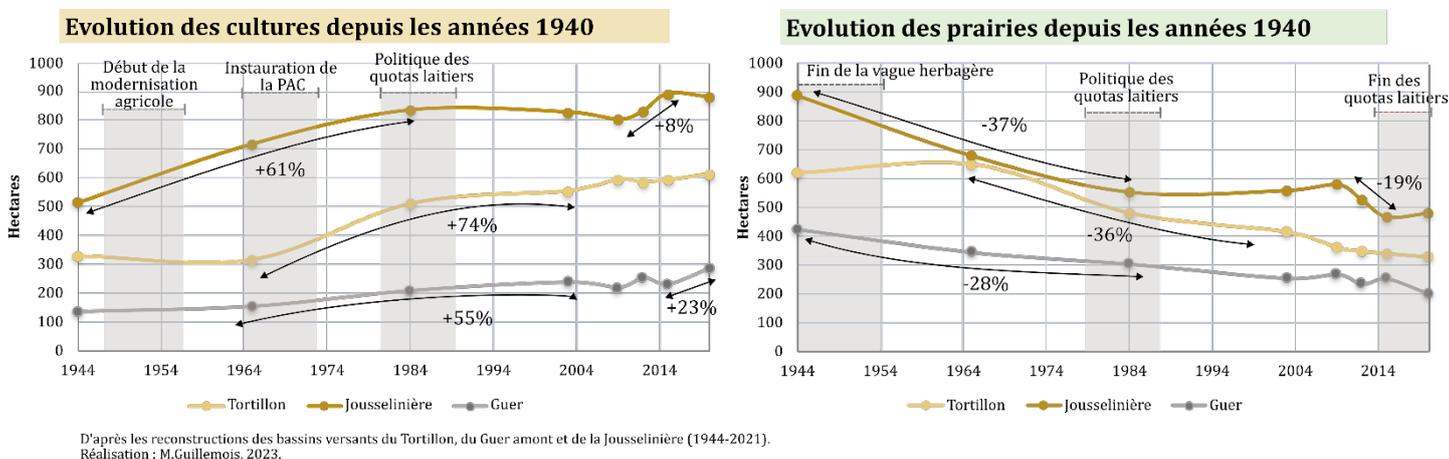


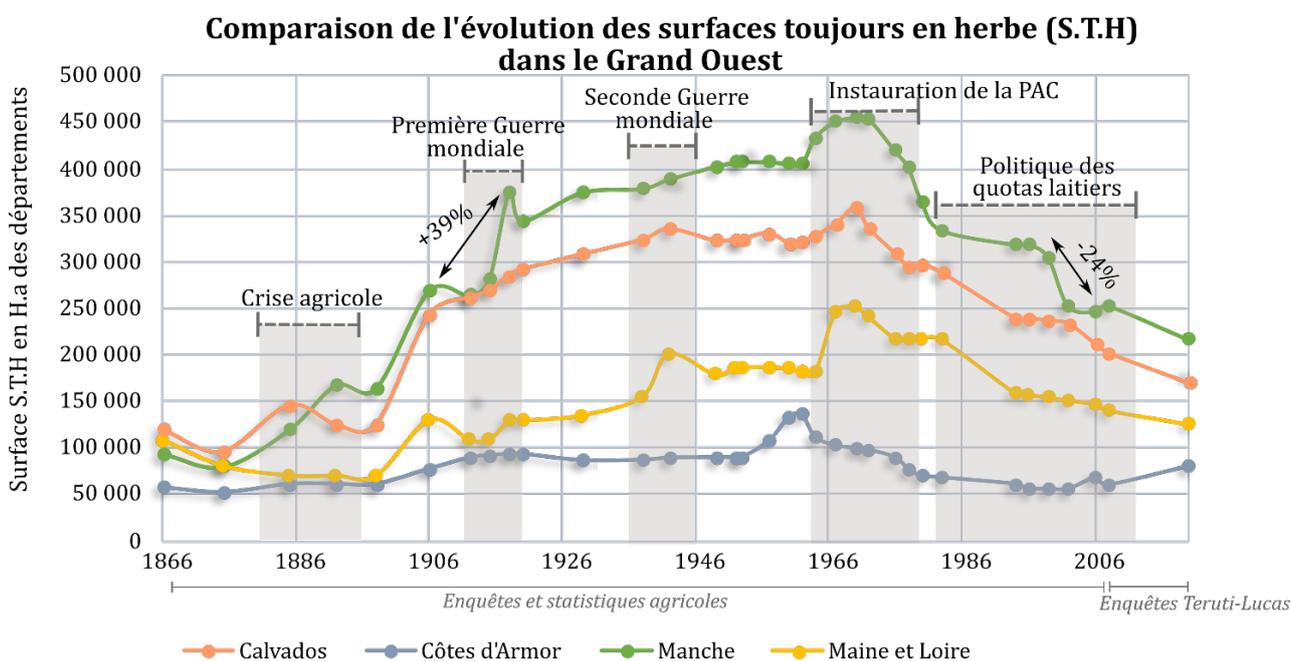
Figure 13 : Evolution des cultures et des prairies depuis 1940. Réal : M.Guillemois, 2023.

La rationalisation et l'agrandissement du parcellaire des exploitations agricoles vont dans ce sens permettre de produire davantage avec des parcelles **de moins en moins nombreuses mais plus grandes** (figure 11). Alors que dans les années 1960 les parcelles de cultures ne dépassaient pas les 1,5 hectares dans les zones d'études, elles font à partir des années 1990, plus de 2 hectares (graphique 1). Parallèlement à l'augmentation des SAU, le nombre d'actifs agricoles diminue : de 50 % entre 1970 et 1990 pour le bassin versant du Tortillon.

En fonction des territoires, la croissance des cultures se fait plus ou moins tôt : dans le bassin du Maine et Loire c'est dès la fin des années 1940 que la surface totale des cultures va augmenter de plus de 60 % jusque dans les années 1980. Pour les bassins du Tortillon et du Guer, les cultures ne vont réellement prendre de l'ampleur qu'à partir des années 1960, avec une croissance davantage soutenue pour le bassin normand. Quant aux prairies, elles vont régresser dès les années 1940 pour les bassins du Guer et de la Jusselinière, et à partir des années 1960 pour le bassin du Tortillon.

Ces **différentes dynamiques de recul des prairies** s'observent également à l'échelle des régions de l'Ouest de la France (figure 14), alors même que la production laitière augmente de 64% entre 1970 et 1984 (Regnault et al, 2012). En effet, de nouvelles techniques de production d'herbe vont se diffuser dans les campagnes. Ainsi, l'utilisation de **l'ensilage de maïs** va permettre de nourrir des plus grands troupeaux

et d'augmenter la production laitière, sans augmenter les surfaces des prairies permanentes. Encourager par les primes de la PAC, les cultures de maïs fourrager vont alors prendre de l'ampleur dans les régions d'élevage : passant de 25 000 hectares dans les Côtes d'Armor en 1971 à 65 000 hectares en 1981 (Ministère de l'agriculture, 1972, 1981). Les prairies permanentes ne sont dorénavant plus en adéquation avec le modèle de l'agriculture productiviste : entre 1964 et 1984 **leur surface décline de 22 %** dans le département de la Manche, et de 45 % dans le département des Côtes d'Armor. Plus tard, l'instauration des quotas laitiers en 1984 pour pallier à la crise de la surproduction laitière, va engendrer une division par 6 du nombre d'exploitations laitières en France (Chatellier, 2015). Cette politique va également permettre aux agriculteurs de restructurer leurs exploitations laitières et de diversifier leur production agricole (Preux, 2019), pour faire face à la concurrence des céréales dont le prix de vente double depuis 2007 (Perrot et al., 2015). Ainsi, dans le département de la Manche on observe une diminution nette de 24 % des surfaces toujours en herbe (S.T.H) entre 1994 et 2006, contre seulement 11% pour le Calvados.



D'après les Statistiques agricoles annuelles du Ministère de l'Agriculture (1886-1990), les Annuaire Statistiques de la France par le Ministère du commerce de l'Industrie et des Télégraphes (1900-1953), les Tableaux économiques départementaux (1980-2000), Enquêtes Teruti-Lucas (2006-2020).
Réalisation : M.Guillemois, 2022

Figure 14 : Evolution des S.T.H dans l'Ouest de la France depuis 1866. Réal : M.Guillemois, 2023.

Depuis les années 2010, **les modifications paysagères ralentissent** et la croissance des cultures semble se stabiliser. Pour le bassin du Tortillon, les cultures occupent désormais une surface totale de 613 hectares sur les 11 km² du bassin. Le constat est similaire dans le bassin de la Jousnelinière où les cultures représentent 58% de la surface totale du bassin. Le bassin du Guer quant à lui conserve une part plus élevée de surface en herbe et en bois. Seulement, depuis une dizaine d'années ces surfaces ont régressé de 25%, au profit des cultures.

– Impacts sur les linéaires de haies

Les haies mises en place au cours du Moyen Âge vont prospérer dans les régions du Nord-Ouest tout au long du XIX^{ème} siècle avec le **développement de l'élevage et l'essor de la propriété paysanne**. Multifonctionnelles, les haies vont permettre de protéger le bétail à l'intérieur des prairies, de défendre les cultures alentours et de fournir des ressources en bois de chauffage, en bois d'œuvre *etc.*, (Baudry, Jouin,

2003). Dans le bassin de la Jousselinière, les haies qui bordent les champs se composent d'épine blanche, de chêne et d'ormeau : des ressources en bois de chauffage indispensable dans une région où les forêts sont rares (Poirier, 1934). Les haies sont également très présentes dans le bassin du Tortillon au XIXème siècle, comme le mentionne les statistiques agricoles de 1814 : dans l'arrondissement de Vire, où se situe le bassin, « cinq sixième des terres sont encloses » (Ministère de l'instruction publique, 1914). Les clôtures bordées de fossés sont constituées de masses de terre sur lesquelles sont plantés des arbres : chênes, hêtres, bouleau. Enfin dans les Côtes d'Armor, dans le bassin du Guer, les talus occupent une grande partie du paysage (Ministère de l'agriculture et du commerce, 1843). Ils bordent uniformément les champs cultivés et sont surmontés par des haies vives de chênes ou d'ajonc épineux.

En France au début du XXème siècle on recensait près de **deux millions de kilomètres de haies**, entre 1940 et 1980, 70% d'entre elles ont été détruites soit 1,4 millions de kilomètres (Pointereau, 2006). Ainsi la transformation des pratiques agricoles notamment l'usage de la motorisation et la rationalisation parcellaire va faire table rase des haies. Pour tous les bassins de l'étude, plus de la moitié des linéaires de haies ont été supprimé depuis les années 1940 (figure 15). Dans le bassin de la Jousselinière, entre 1945 et 1968, une première phase de réduction drastique des haies s'opère avec **64 km de haies supprimées**. Durant cette même période, la mise en place des politiques de remembrement et de rationalisation du parcellaire participe à la disparition progressive des haies. Dans le bassin du Tortillon et du Guer, où les cultures progressent plus tardivement que dans le bassin de la Jousselinière, **respectivement 45 km et 31km de haies ont été supprimées entre 1944 et 1964**. La croissance continue des surfaces de cultures et la régression des prairies vont transformer progressivement les paysages bocagers et participer à la disparition des haies. Ces dernières apparaissent comme une contrainte technique face au nouveau modèle de production (Deléage, 2013).

Depuis les années 2000, les haies sont éparées et fragmentées autour de grands ilots de cultures et de prairies, et se stabilisent autour d'un linéaire total de **72km pour le bassin du Tortillon** (Calvados), **90km pour la Jousselinière** (Maine et Loire) et **47 km pour le Guer amont** (Côtes d'Armor). Le bassin du Guer est celui qui a été le plus touché par l'arasement des haies : **entraînant une forte réduction de sa densité bocagère de 203m/ha en 1948 à 71 m/ha en 2021**.

A l'échelle régionale, la région normande compte actuellement un linéaire estimé à 170 900 km et une densité de 57m/ha, ce qui en fait la troisième région la plus bocagère de France, après la Bretagne (densité de 64m/ha) et les Pays de la Loire (densité de 61m/ha).

Evolution des linéaires de haies depuis 1944 dans les 3 bassins versants

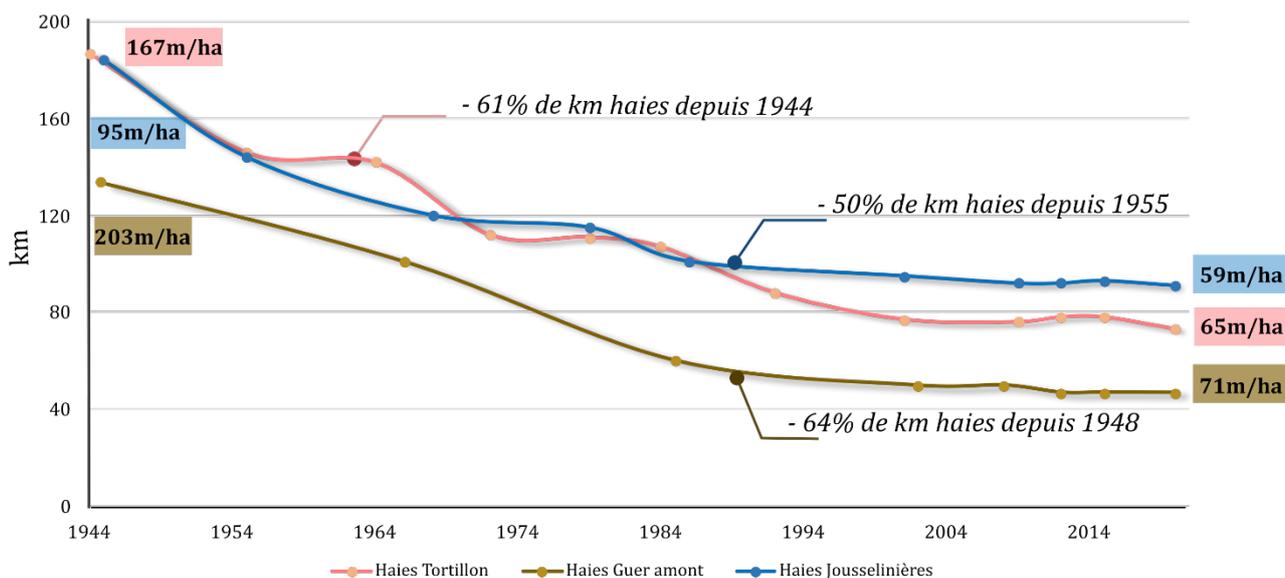


Figure 15 : Evolution des linéaires de haies depuis 1944. Réal : M.Guillemois, 2023.

Les trajectoires paysagères observées par le bassin du Tortillon, de la Jousselinière et du Guer apportent des nouvelles clefs de lecture du paysage et de sa transformation par les sociétés rurales. Loin d'être un acte aléatoire, les mutations paysagères s'inscrivent dans des cadres économiques, sociaux, juridiques et plus récemment environnementaux. Il en résulte en 2020 un paysage, produit de toutes ces évolutions, qui conserve des traits communs avec celui de 1830. Encore aujourd'hui dans les bassins, les paysages évoluent ponctuellement et les cultures continuent de s'étendre aux dépens des prairies. Des constats qui questionnent sur le devenir des paysages agricoles bocagers de demain ? Allons-nous vers une réduction continue des prairies, et à un maintien condensé en fond de vallée ? De même que les haies, objets phare du bocage, sont en constante diminution dans les bassins. Les enjeux liés à la destruction des haies, l'augmentation des surfaces arables et la réduction des surfaces infiltrantes, sont de plus en plus prégnants dans les paysages bocagers.

3.2 – Les moteurs de l'évolution des bocages

3.2.1 – Résultats

Le suivi et l'analyse comparative des dynamiques paysagères dans l'Ouest de la France met donc en lumière un modèle général d'évolution des paysages bocagers caractérisé par une rationalisation et un agrandissement de la maille parcellaire, une substitution des prairies permanentes par des cultures (céréalières et/ou fourragères) et une érosion du maillage bocager. Si ces évolutions sont bien documentées, il reste à en proposer une analyse explicative. Dans cette seconde partie, nous nous interrogeons sur les moteurs de la transformation des paysages de bocage.

Cette présentation s'appuiera notamment sur une thèse de géographie soutenue en 2019 à l'université de Caen Normandie, qui interrogeait le rôle de l'agrandissement des exploitations agricoles dans la transformation des paysages bocagers (Th. Preux 2019).

Les remembrements ont été très fréquemment considérés comme **l'un des principaux facteurs explicatifs de la transformation des paysages bocagers** dans l'Ouest de la France (Philippe et Polombo, 2009). L'existence de nombreuses discordances entre la géographie de l'aménagement foncier et celle des transformations des paysages bocagers témoigne toutefois de la faible valeur explicative de ce modèle. C'est le cas par exemple en Ille-et-Vilaine, où les densités bocagères sont sensiblement équivalentes entre la plaine de Rennes non remembré, et le Sud du département, remembré entre 1970 et 1980. À l'inverse, les communes du bocage vendéen, majoritairement remembrées entre 1980 et 2000 présentent des densités bocagères plus élevées que la moyenne régionale, tout comme la partie ornaise du bocage normand, remembrée à la fin des années 1980. Dans le Bocage Virois, environ la moitié des communes a fait l'objet d'une procédure de remembrement dans le courant des années 1990. La comparaison des caractéristiques paysagères (taille des parcelles, densité bocagère totale, taux d'embocagement...) des communes remembrées et non remembrées, sur la base d'orthophotographies de 2003 (date la plus proche de la fin des travaux de remembrement) témoigne **d'une absence de différenciation paysagère majeure selon la réalisation ou non d'un remembrement (Preux, 2019, pp 160-163).**

Si le modèle explicatif était peu pertinent hier, il l'est encore moins aujourd'hui avec le net ralentissement des procédures de remembrements depuis le début des années 2000.

Alors que les remembrements sont de moins en moins fréquemment utilisés et plus strictement encadrés, la diminution du linéaire bocager se poursuit. Cela interroge sur la nature des processus sociaux sous-jacents et invite à reconsidérer le rôle des actions individuelles dans l'évolution des paysages de bocage. Nous faisons ici l'hypothèse que la transformation foncière des exploitations constitue un modèle explicatif satisfaisant de la transformation des bocages.

Dans les quatre terrains d'étude (Bessin, Bocage Virois, Pays d'Auge, Sud Manche), les paysages agricoles voient leur structure (parcellaire, réseaux de haies) et leur composition (occupation du sol) évoluer très rapidement, conformément aux tendances relevées dans la première partie de ce rapport. Ces transformations paysagères prennent la forme d'une **érosion du maillage bocager** (figure 16), d'une progression des cultures céréalières et fourragères au détriment des prairies permanentes, et d'une rationalisation parcellaire qui se mesure à l'agrandissement de la taille moyenne des parcelles et à la simplification de leur morphologie. L'ampleur des transformations paysagères est d'autant plus impressionnante qu'elle est saisie ici à travers une fenêtre temporelle assez courte (13 ans).

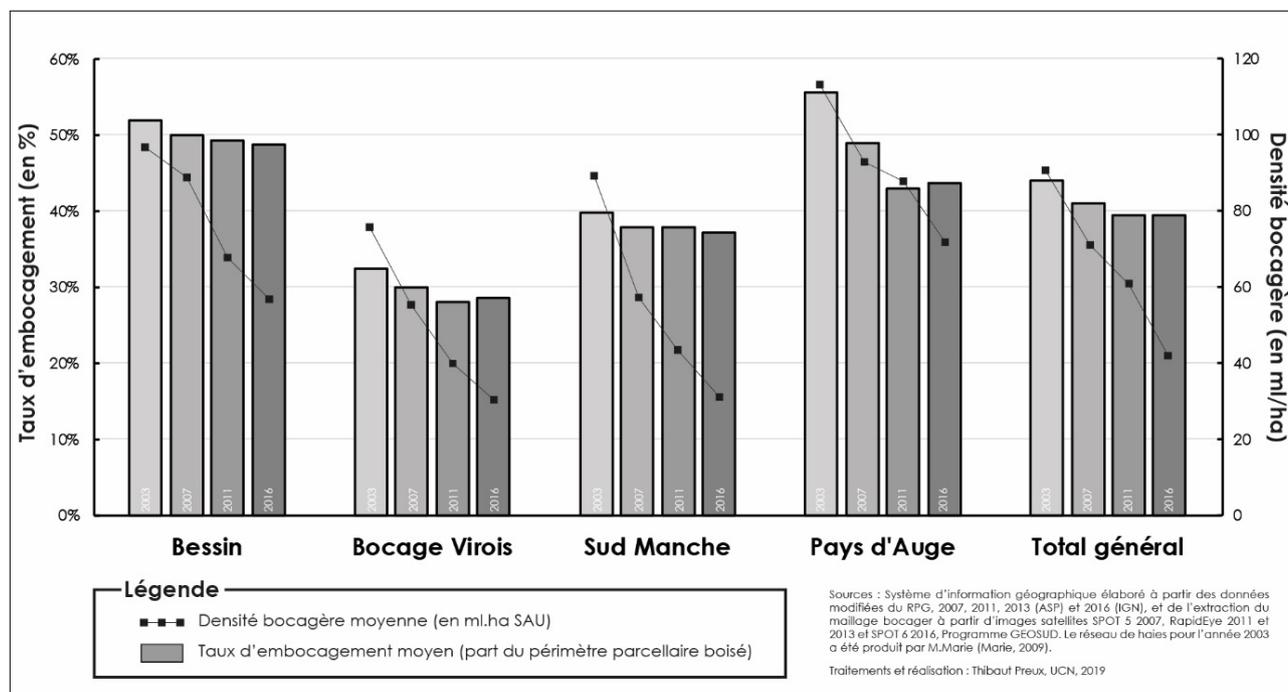


Figure 16 : Évolution du taux d'embocagement (part du périmètre parcellaire bordé de haies) et de la densité bocagère des quatre terrains d'étude entre 2003 et 2016. T.Preux, 2019.

- L'érosion du maillage bocager est d'abord commandée par la transformation du parcellaire agricole

Nous avons ensuite étudié la localisation des haies arrachées entre 2003 et 2016. Après avoir isolé les haies arrachées pendant cette période, la localisation de chacune d'entre elle a été précisée vis-à-vis du parcellaire (haie située en bordure de parcelle ou haie intra-parcellaire), des transformations parcellaires (haie bordant une parcelle stable ou une parcelle agrandie) et des réseaux routiers. À partir de ces attributs de localisation, plusieurs types de configurations ont été distingués : les haies bordant une parcelle stable, les haies bordant le réseau routier, les haies intra-parcellaire, les haies bordant deux parcelles mitoyennes regroupées et les haies localisées en dehors de l'espace agricole (figure 17).

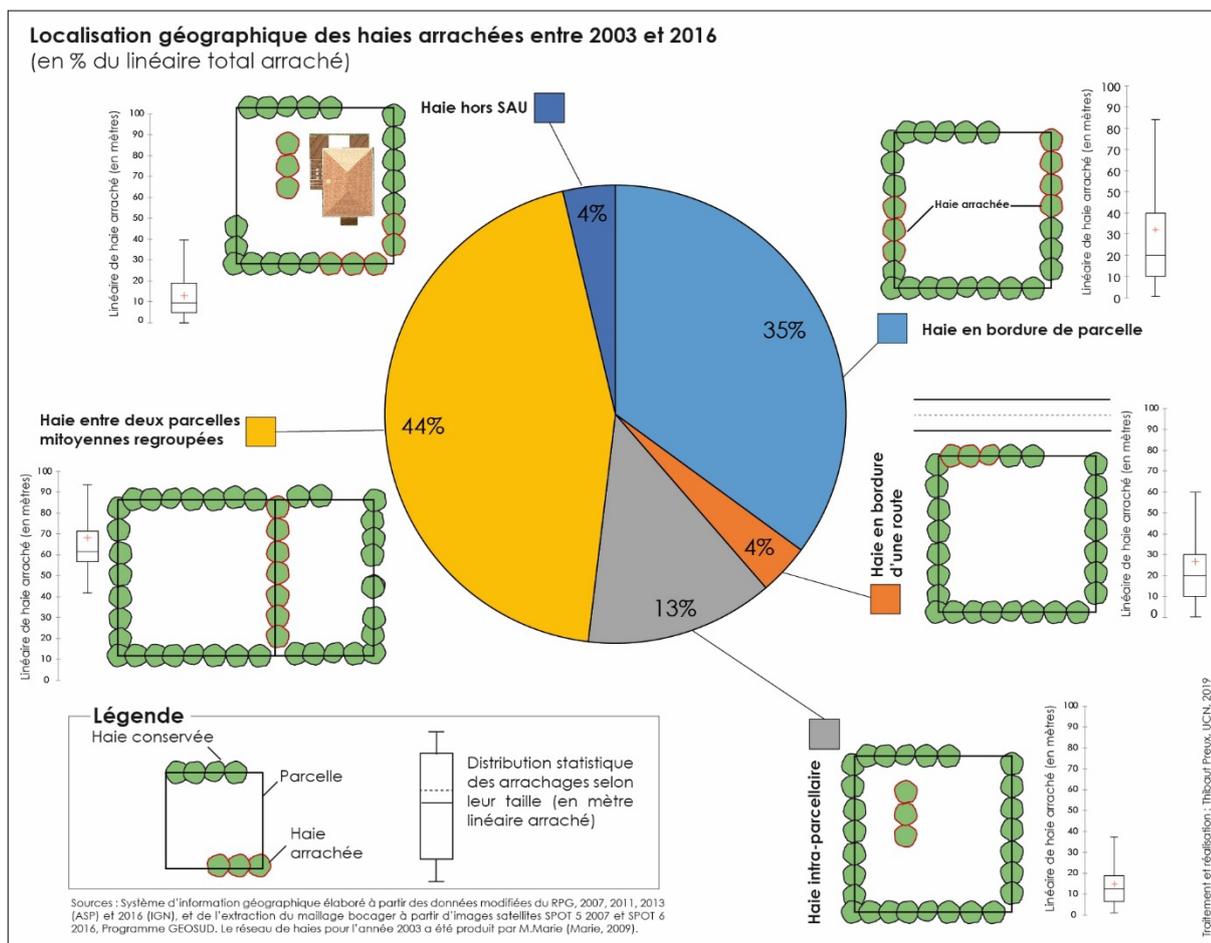


Figure 17 : Localisation géographique des haies arrachées entre 2003 et 2016 (en % du linéaire total arraché) et distribution statistique de la taille des arrachages. T.Preux, 2019.

44 % du linéaire total arraché entre 2003 et 2016 était situé **en position moyenne d'au moins deux parcelles regroupées**, alors que cette configuration ne représentait que 5 % du linéaire total de haies en 2016. Ces formes d'arasements de haies contribuent nettement à la dynamique générale d'évolution de la structure bocagère, en raison de leur forte emprise spatiale (en moyenne 70 mètres linéaires de haies par arrachage). Ce type d'évolution se traduit en effet le plus souvent par l'arasement complet du talus et de la haie mitoyenne, afin de faciliter les opérations mécaniques dans les parcelles.

La seconde contribution à la transformation des structures bocagères **provient de l'arasement de haies bordant des parcelles dont la morphologie est restée stable** entre 2003 et 2016. Si cette configuration représentait la très grande majorité du linéaire total en 2016 (76 %), elle a contribué à hauteur de 35 % au linéaire total arraché entre 2003 et 2016. Ces formes de dynamiques paysagères peuvent être le fruit de la dégénérescence progressive de la haie, par le non-remplacement d'arbres morts, ou d'actions d'arrachages volontaires, visant par exemple à élargir les entrées de champ ou les zones de fourrière, afin de faciliter la manœuvre des engins agricoles. Si ces évolutions représentent généralement une assez faible emprise spatiale (en moyenne 20 mètres de haies par arrachage), leur fréquence assez importante en fait le second moteur du débocagement.

Plus rarement, dans environ 13 % des cas, les haies arrachées étaient **localisées en position intra-parcellaire**. Cette situation est assez fréquemment rencontrée lorsque des éléments arborés ont été conservés par l'agriculteur après le regroupement de plusieurs parcelles agricoles.

Enfin, **la contribution des acteurs extérieurs au monde agricole** à la contraction du maillage bocager est assez faible, puisque 4 % des haies arrachées entre 2003 et 2016 étaient localisées en dehors de la surface agricole utile, dont une bonne partie est associée à la transformation d'une parcelle agricole en terrain à bâtir.

L'étude de l'évolution du taux d'embocagement des parcelles dans les quatre espaces d'étude, et l'analyse de la position des haies arasées entre 2003 et 2016 souligne la forte corrélation entre l'évolution de la trame parcellaire et l'érosion des linéaires de haies. **En ce sens, la restructuration parcellaire semble constituer un des principaux moteurs du débocagement dans les quatre espaces agricoles étudiés.**

- Une évolution discrète et discontinue des paysages bocages

Cette répartition des formes d'évolution des structures bocagères est assez proche d'un terrain à l'autre, ce qui semble **caractériser un modèle d'évolution général du bocage.**

Si les paysages agricoles des quatre espaces d'étude changent, ils ne le font pas partout au même rythme et selon la même intensité. C'est ainsi dans le Bocage Virois et le Sud Manche que les transformations enregistrées ont été les plus importantes ces treize dernières années. L'analyse comparative des statistiques spatiales semble ainsi attester d'une concomitance assez forte entre les différents motifs d'évolution des paysages : dans les régions où les cultures ont le plus fortement progressé dans le paysage, la rationalisation de la trame parcellaire a été particulièrement vive, accompagnant un processus sensible de débocagement.

Cette relation est éprouvée à l'intérieur de chacun des espaces d'étude, en mesurant la corrélation spatiale entre ces trois motifs d'évolution des paysages. Ainsi, la transformation des paysages observée à l'échelle des espaces d'étude prend la forme **d'une concomitance de la rationalisation parcellaire, de retournements de prairies et d'arasements de haies** qui se traduisent par une transformation assez sensible du paysage visible. Par ailleurs, l'évolution des linéaires de haies semble d'abord guidée par les transformations du parcellaire agricole, comme en témoigne l'évolution contradictoire du taux d'embocagement et de la densité bocagère.

Ces transformations paysagères s'inscrivent **dans le paysage par « petites touches »** et présentent une forte dispersion dans l'espace agricole, en particulier dans le Bocage Virois et le Sud Manche (figure 18). S'il ressort de ce travail que les principales transformations paysagères ne semblent pas guidées par des variables physiques ou liées aux limites communales (aménagements fonciers, politiques locales...), l'existence « d'agrégats de stabilité » dans les paysages interroge les mécanismes qui produisent ces dynamiques. Alors que les aménagements fonciers n'ont concerné que quelques communes dans les espaces d'étude, cette distribution spatiale très hétérogène des processus de transformation nous invite à considérer **la contribution des initiatives individuelles à la dynamique générale d'évolution des paysages.**

Sud Manche

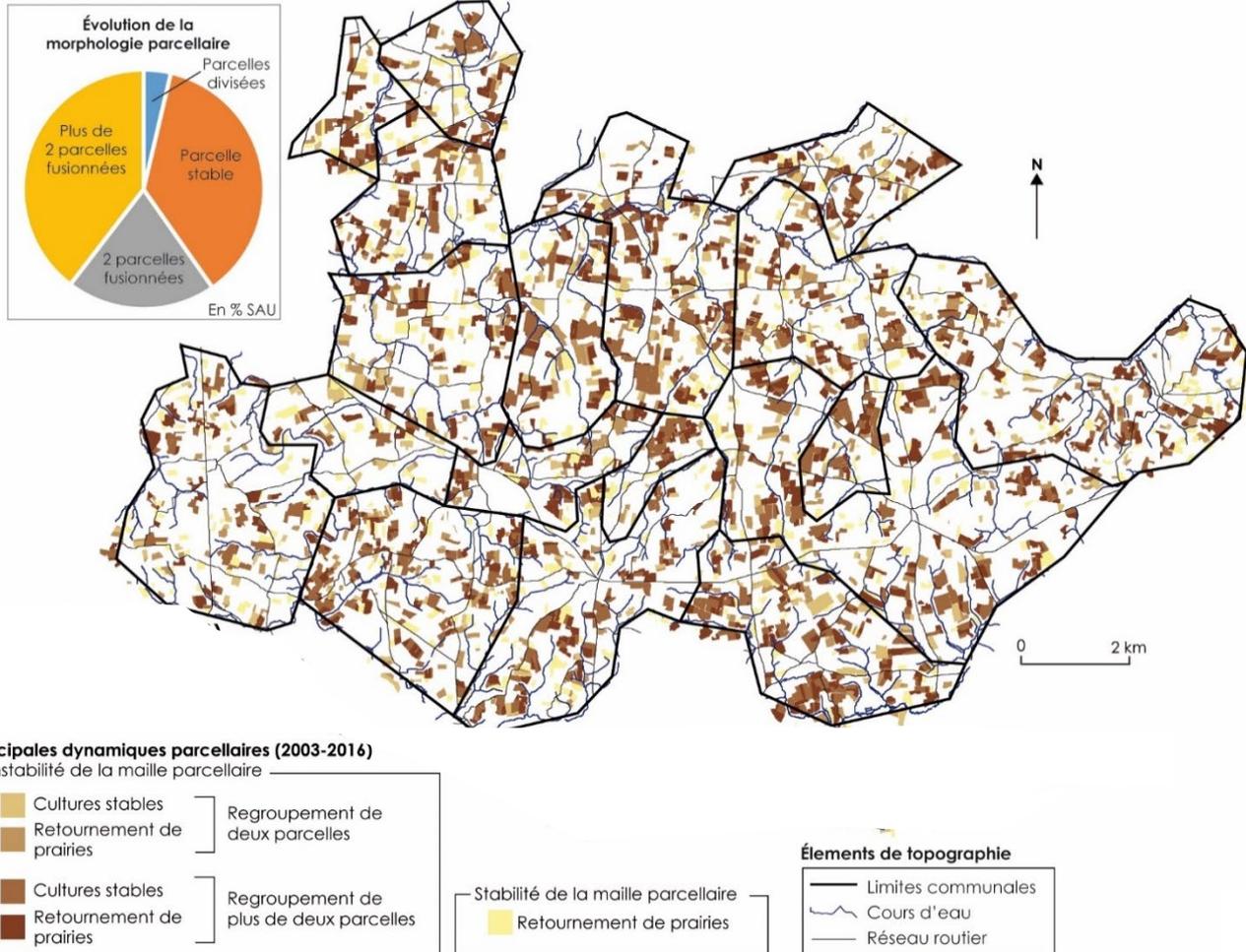


Figure 18 : Cartographie des principales transformations parcellaires dans le sud Manche entre 2003 et 2016 (évolution de la morphologie parcellaire et de l'occupation du sol). T.Preux, 2019.

3.2.2 – Discussion des résultats

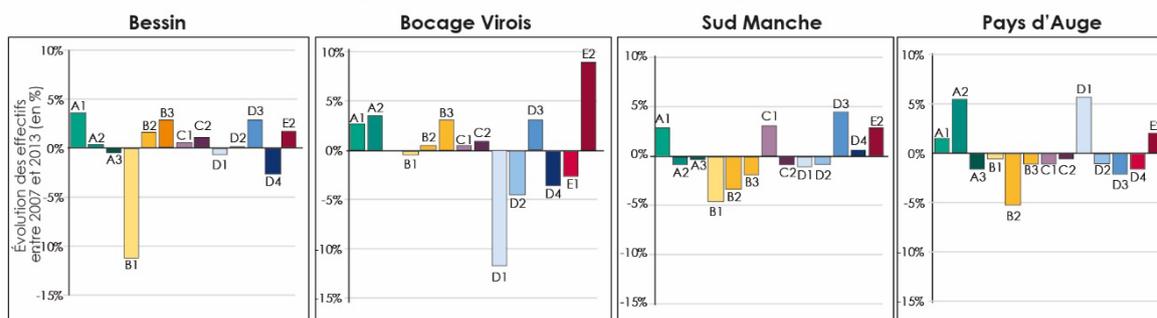
Après avoir mis en évidence les principaux facteurs de changement des paysages agricoles entre 2003 et 2016, il s'agit **désormais d'en expliquer l'organisation**. Dans cette partie, nous explorons l'hypothèse d'une corrélation entre les transformations du paysage agricole observées et les changements fonciers. Nous mettons d'abord en évidence une évolution significative de la mosaïque locale d'exploitations agricoles, au profit des exploitations les plus grandes et les plus intensives, puis d'une concomitance (spatiale et temporelle) des transformations paysagères (évolution des réseaux de haies, de la morphologie parcellaire et de l'occupation du sol...) et de l'évolution de la structure spatiale des exploitations. Enfin, nous montrons en quoi les transformations des pratiques des agriculteurs expliquent en partie l'érosion bocagère.

- Les exploitations les plus grandes et les plus intensives voient leur poids dans la gestion de l'espace agricole s'accroître

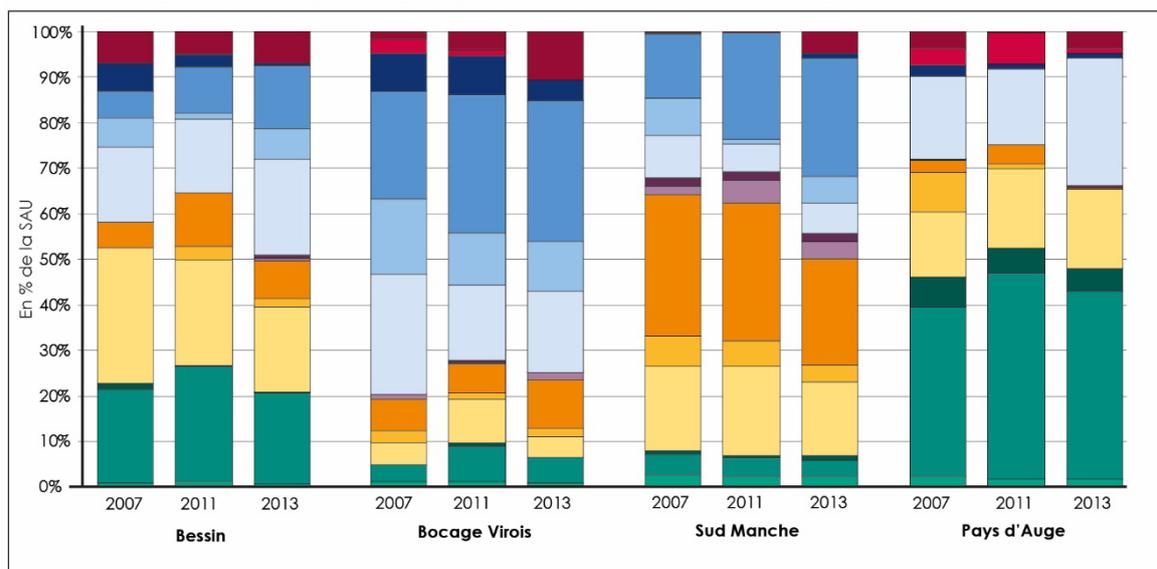
Nous mettons d'abord en évidence une évolution sensible de la structure foncière des quatre terrains étudiés, marquée par une croissance (en nombre et en part de SAU occupée) des exploitations les plus intensives et les plus grandes (figure 19).

On observe ainsi une augmentation du nombre d'exploitations mettant en œuvre des combinaisons d'assolements intégrant plus de cultures annuelles : l'intensification fourragère et le développement des cultures céréalières sont les principaux moteurs de l'évolution des usages des sols dans l'ensemble des terrains d'étude (progression des types B3, D3, D4). Entre ces deux pôles attractifs, les exploitations adossées à des combinaisons d'assolements moins intensives, comportant une part importante de prairies permanentes associées à un petit contingent de cultures annuelles, telles que le maïs fourrager (type B1) ou les céréales (types D1), voient leurs effectifs diminuer.

Évolution des effectifs de chaque type de combinaison d'assolements (en %)



Évolution de la part occupée par chaque type de combinaison d'assolements (en % de la SAU)



Description des 14 types de combinaison d'assolements

A1 : Très petites exploitations herbagères	D1 : Assez grandes exploitations, à système fourrager peu intensif associé aux cultures céréalières	C1 : Exploitations en monoculture de maïs
A2 : Exploitations herbagères	D2 : Grandes exploitations, à système fourrager assez intensif associé aux grandes cultures (céréales et oléagineux)	C2 : Exploitations exclusivement en prairies temporaires
A3 : Exploitations herbagères + vergers	D3 : Grandes exploitations, à système fourrager très intensif associé aux cultures céréalières	E1 : Exploitations à assolement diversifié, sans orientation majoritaire
B1 : Exploitations à base herbagère, adossée à la culture du maïs	D4 : Très grandes exploitations, à système fourrager intensif associé aux grandes cultures (oléagineux et céréales)	E2 : Exploitations majoritairement céréalières, associées à un pôle herbage secondaire
B2 : Exploitations mêlant prairies permanentes, prairies temporaires et maïs		
B3 : Exploitations à système fourrager très intensif		

Réalisation : Thibaut Preux, UCN, 2018
Sources : Données RPG modifiées, ASP, 2007, 2011, 2013

Figure 19 : Évolution des effectifs et du poids spatial (en % SAU occupée) des types d'exploitations agricoles entre 2007 et 2013 dans les quatre terrains étudiés. T.Preux, 2019.

Aux côtés de ces mouvements de fond, le développement plus ponctuel de nouvelles combinaisons d'assolements (monoculture de maïs, assolements majoritairement céréaliers, ou au contraire intégralement herbagers...) témoigne des profondes restructurations du secteur laitier pendant la période étudiée.

Ce travail donne à voir **une augmentation du « poids » spatial des plus grandes exploitations où les combinaisons d'assolements sont les plus intensives**, ce qui pourrait expliquer les transformations paysagères décrites précédemment.

Cette évolution de la mosaïque d'exploitations s'explique principalement par des **transferts fonciers asymétriques**. Ce sont en effet les plus grandes exploitations, dotées de combinaisons d'assolements caractéristiques de formes intensives de production qui sont les principales bénéficiaires des transferts fonciers. Ces transferts fonciers ont été appréhendés à l'aide d'une **matrice de transition** représentant l'ensemble des flux fonciers entre exploitations cédantes et exploitations repreneuses ordonnées par classes de taille. Afin de rendre comparables les données d'un terrain à l'autre et d'en faciliter la représentation graphique, les exploitations ont été réparties en dix classes d'effectifs égaux selon leur superficie (D1 à D10, figure 20).

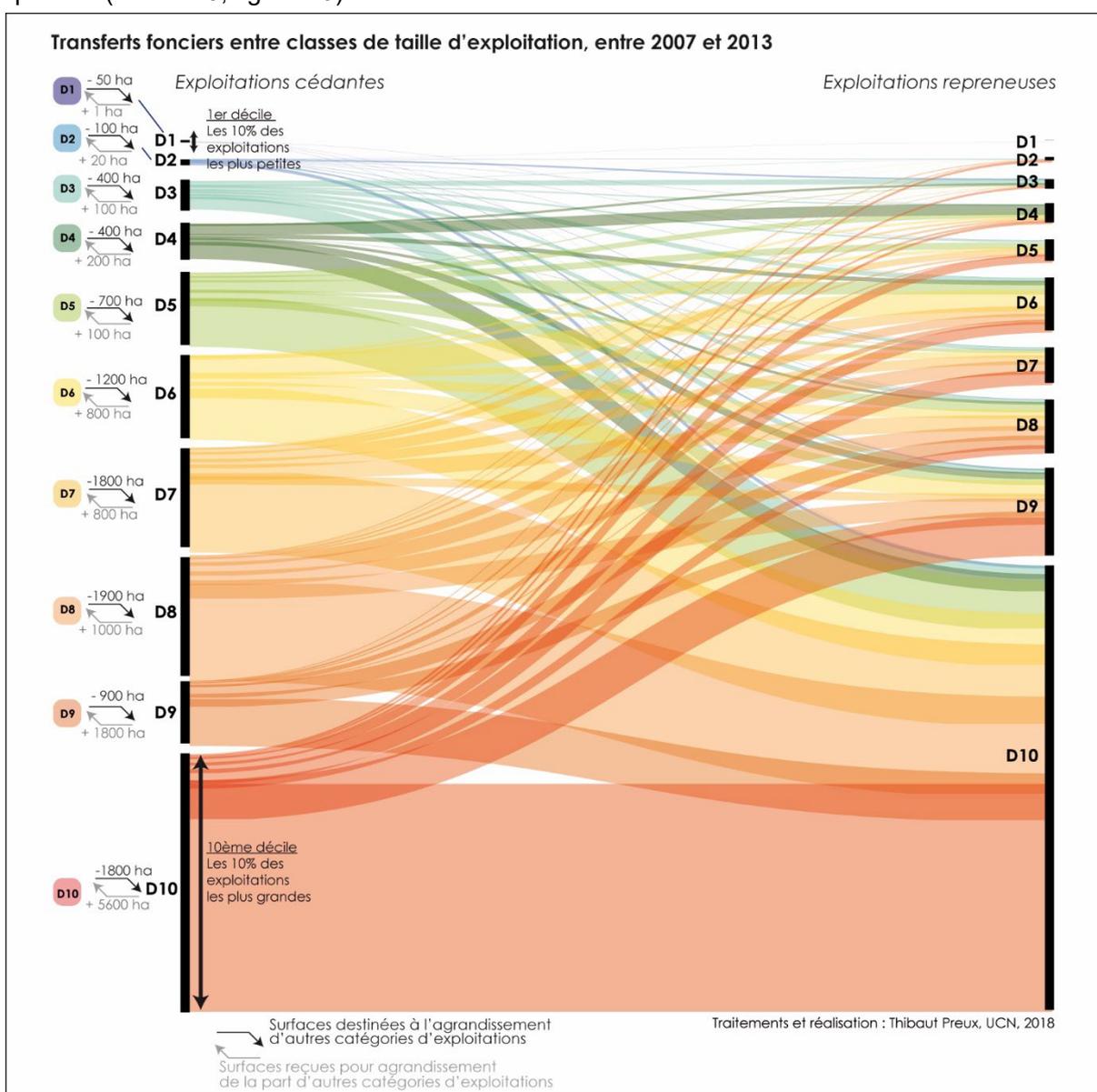


Figure 20 : transferts fonciers entre exploitations entre 2007 et 2013, par classes de taille d'exploitations. T.Preux, 2019

L'examen de ce graphique souligne le **caractère très inégalitaire des recompositions foncières à l'œuvre dans les quatre terrains d'étude**. Entre 2007 et 2013, les transferts fonciers se sont majoritairement opérés entre des exploitations cédantes plus petites que les exploitations repreneuses. Sur l'ensemble des terrains étudiés, 80 % des transferts fonciers ont été réalisés depuis des exploitations cédantes appartenant à une classe de superficie inférieure à celle de l'exploitation repreneuse contre 12 % de transferts entre des exploitations appartenant à la même classe de superficie et 8 % entre des exploitations repreneuses plus petites que les exploitations cédantes.

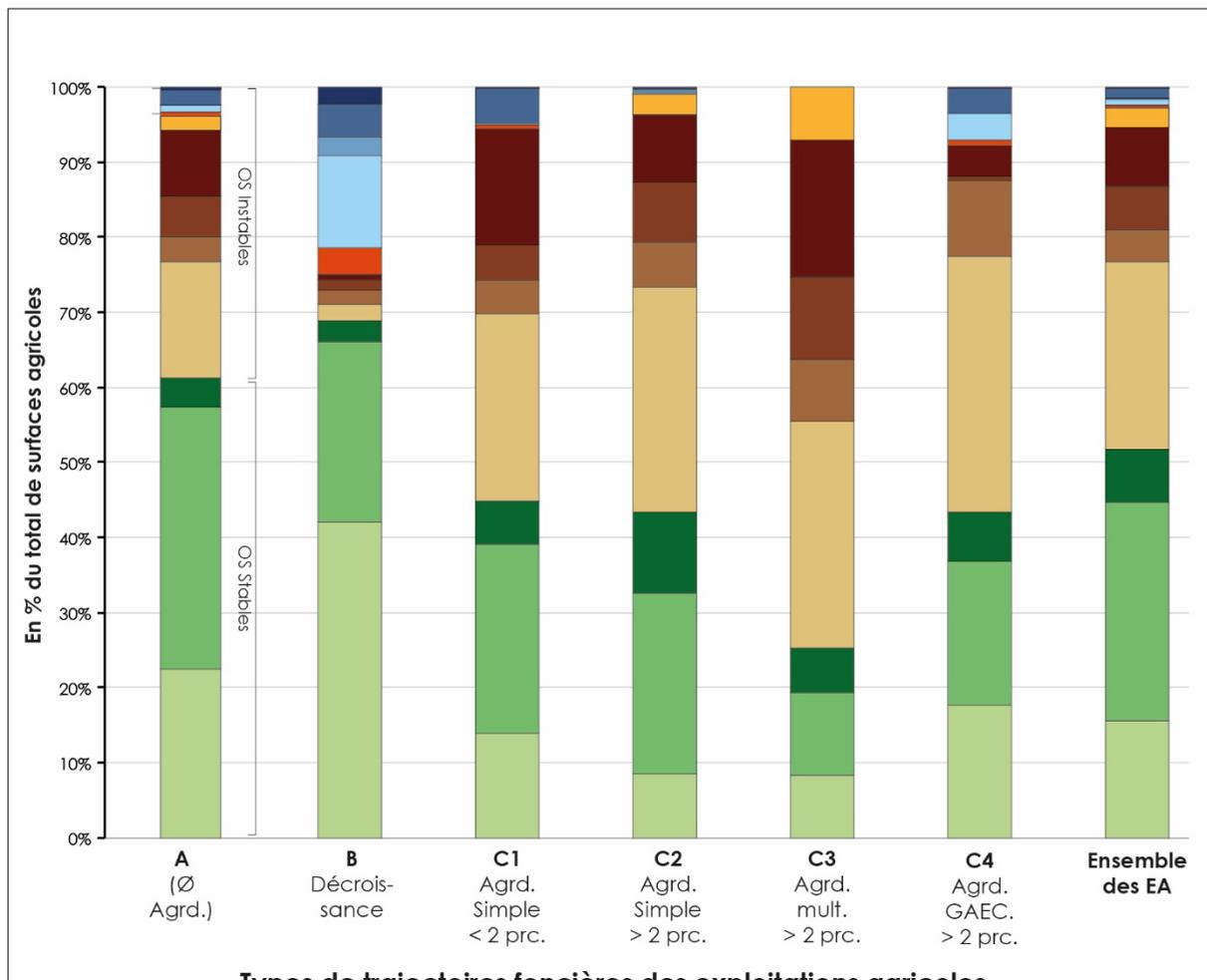
Un **bilan foncier** a ensuite été calculé pour chaque décile. Il mesure l'écart net entre les surfaces reçues pour agrandissement des exploitations du décile et la contribution des exploitations du décile à la croissance d'autres exploitations. Les exploitations du corpus appartenant aux déciles D1 à D8 (soit les 80 % des exploitations les plus petites) ont un bilan foncier négatif : elles reçoivent moins de terre pour agrandissement qu'elles ne contribuent à l'agrandissement d'autres exploitations. Le seuil à partir duquel le bilan foncier devient positif correspond à la borne supérieure du 8^{ème} décile. Ainsi, seules les exploitations d'une dimension supérieure à 77 hectares dans le Sud Manche, 101 hectares dans le Bessin, 106 hectares dans le Pays d'Auge et 113 hectares dans le Bocage Virois reçoivent plus de terres qu'elles n'en cèdent. 10 % des exploitations les plus grandes ont ainsi capté 60 % du foncier libéré par les autres exploitations entre 2007 et 2013.

Les exploitations moyennes à grandes (dont la superficie est comprise entre le 5^{ème} et le 8^{ème} décile) forment **le groupe présentant le bilan foncier le plus déficitaire**. Elles ont contribué à hauteur de 5600 hectares à la croissance d'autres exploitations, ce qui représente 60 % du total des transferts fonciers, alors qu'elles ne recevaient dans le même temps que 1900 hectares pour agrandissement. Ces exploitations, dont une baisse des effectifs a déjà été mise en avant précédemment, pourraient constituer un groupe d'exploitations non reprises après cessation d'activité, conduisant les agriculteurs cédants à mettre à disposition leur parcellaire sur le marché foncier pour l'agrandissement d'autres exploitations.

- Le développement des cultures dans l'assolement des exploitations en croissance

Nous avons ensuite étudié l'évolution des combinaisons d'assolements des exploitations selon leur trajectoire foncière entre 2007 et 2013, afin de mettre en lumière une éventuelle différenciation des dynamiques d'usages des sols selon l'évolution du parcellaire de l'exploitation. Les exploitations en croissance font-elles évoluer plus fréquemment leurs assolements que les exploitations stables ou en décroissance ? Quelles modalités recouvrent ces évolutions (intensification fourragère, céréalisation, spécialisation herbagère ...) ?

La figure 21 confronte, pour chaque type de trajectoire foncière, la composition des changements d'orientation des assolements (en part des exploitations et en part de la surface agricole).



Types d'évolutions des combinaisons d'assolements des exploitations

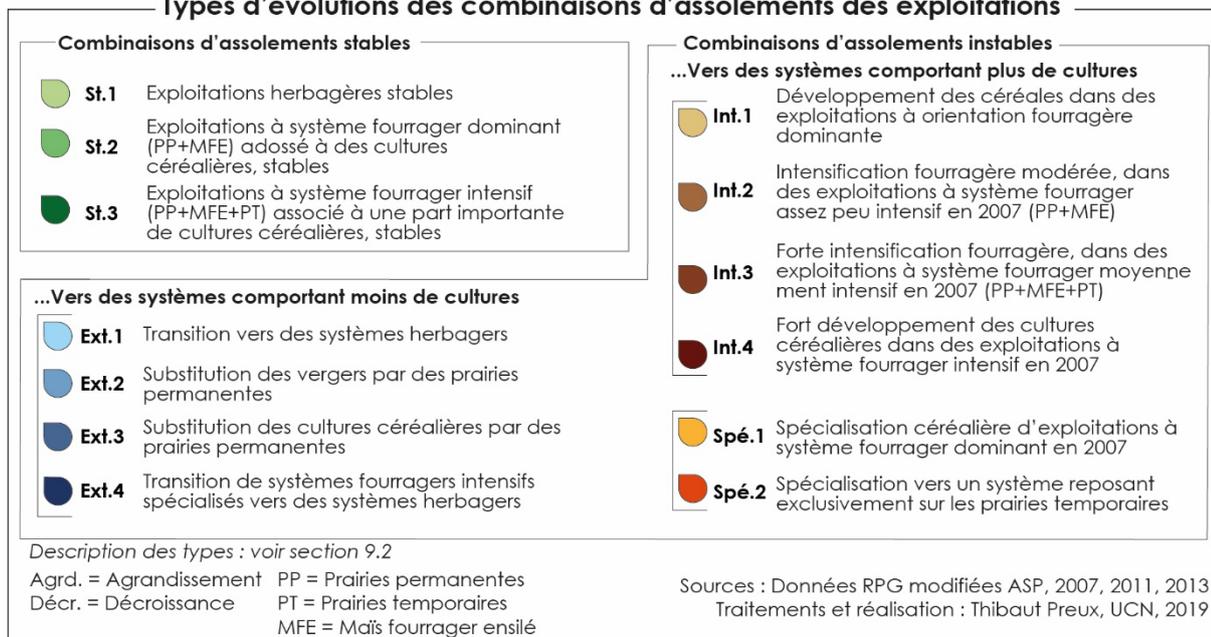


Figure 21 : Types d'évolution des assolements selon le type de trajectoire foncière suivie entre 2007 et 2013 (en % des effectifs associés et en % de la surface agricole). T.Preux, 2019.

Les combinaisons d'assolements sont nettement plus stables dans les exploitations qui n'ont pas modifié leur structure foncière entre 2007 et 2013 que dans les exploitations en croissance ou en décroissance sur la même période.

Si 67 % des exploitations stables entre 2007 et 2013 ont conservé un assolement identique entre 2007 et 2013, c'est le cas de seulement 35 % des exploitations en croissance ou en décroissance. Les types de modifications enregistrées diffèrent significativement selon la trajectoire foncière suivie entre 2007 et 2013. Dans les exploitations en décroissance, les changements d'assolements prennent majoritairement la forme **d'une réduction de la part occupée par les cultures dans l'exploitation**. Certaines trajectoires de substitution des cultures par des prairies permanentes sont d'ailleurs exclusivement associées à des exploitations en décroissance entre 2007 et 2013 (*trajectoire Ext.3* « Substitution de cultures céréalières par des prairies permanentes » et *trajectoire Ext.4* « Transition de systèmes fourragers intensifs vers des systèmes herbagers »). Associant réduction du parcellaire et diminution des cultures fourragères et céréalières au profit des prairies permanentes, ces trajectoires sont assez caractéristiques des fins de carrières d'éleveurs laitiers sans successeur, généralement marquées par une décapitalisation progressive de l'exploitation avec l'abandon des cultures mécanisées et la vente du troupeau laitier. Cette phase peut être transitoire, avant la reprise du parcellaire par une autre exploitation, ou aboutir au maintien d'une petite exploitation herbagère pour l'élevage de quelques bovins allaitants.

D'autres trajectoires de décroissance sont associées à des **formes de spécialisation des assolements** (*Trajectoire Spé.2* « Spécialisation vers une monoculture de maïs fourrager »), qui pourraient traduire d'autres stratégies des exploitants (réduction de la surface de l'exploitation après le départ d'un membre du collectif de travail, associé à une intensification fourragère, par exemple). La majorité des exploitations en décroissance **conserve néanmoins des combinaisons d'assolements identiques** entre 2007 et 2013, principalement sous la forme de systèmes herbagers.

Dans le même temps, 65 % des exploitations en croissance ont modifié leurs assolements entre 2007 et 2013, principalement sous la forme **d'une augmentation de la part des surfaces cultivées dans la surface exploitée**.

Dans les exploitations en croissance, les changements d'assolements concernent 65 % des effectifs et 75 % des surfaces agricoles. Ces changements prennent principalement la **forme d'une augmentation de la place des cultures dans l'assolement**.

Environ un tiers des exploitations en croissance ont développé les cultures céréalières dans leurs assolements (*Trajectoire « Int.1 »*), contre en moyenne 10 % des exploitations stables. Dans le même temps, 7 % des exploitations en croissance ont légèrement intensifié leur système fourrager, en développant la culture du maïs ensilé et des prairies temporaires (*Trajectoire « Int.2 »*), contre 3 % des exploitations stables. 8 % des exploitations en croissance se sont engagées dans des formes plus marquées d'intensification fourragère (*Trajectoire « Int.3 »*), et 13 % dans des trajectoires de type « *Int.4* », marquées par une forte progression des surfaces cultivées dans des exploitations à orientation fourragère intensive (contre 7 % dans les exploitations stables). Enfin, la trajectoire « *Spé.1* », correspondant à la spécialisation céréalière d'exploitations à orientation fourragère, concerne exclusivement des exploitations en croissance, dont elles représentent 5 % de l'effectif total.

Dans les exploitations en croissance, l'agrandissement s'accompagne donc d'une **progression des cultures**, principalement au détriment des prairies permanentes qui reculent dans la majorité de ces exploitations. Dans les régions du Bessin, du Bocage Virois et du Sud Manche, 57 % des exploitations en croissance ont ainsi réduit la part consacrée aux prairies permanentes, contre en moyenne 20 % des exploitations stables et 15 % des exploitations en décroissance. À l'inverse, seuls 17 % des exploitations en croissance ont augmenté la part des prairies permanentes dans leurs assolements, contre en moyenne 29 % des exploitations stables et 37 % des exploitations en décroissance. Cette différenciation explique l'absence des trajectoires d'extensification « *Ext.3* » et « *Ext.4* » et la sous-représentation des trajectoires « *Ext.1* » et « *Ext.2* » dans le groupe des exploitations en croissance.

D'une manière générale, l'évolution de la structure foncière des exploitations (agrandissement, décroissance...) semble donc s'accompagner **d'une modification sensible des assolements mis en œuvre par les agriculteurs**. Dans les exploitations en croissance, la part des surfaces cultivées a

progressé de manière significativement plus importante que dans le reste des exploitations, selon des modalités hétérogènes, que l'analyse multivariée nous permet ici de saisir. Cette hétérogénéité relève des configurations technico-économiques, des pratiques et des choix des agriculteurs.

- La rationalisation du parcellaire agricole : conséquence directe de l'agrandissement des exploitations agricoles ?

Au-delà des assolements, l'évolution de l'organisation du travail agricole en situation d'agrandissement a aussi des conséquences concrètes sur l'organisation spatiale des exploitations et leur structure parcellaire. **62 % des agriculteurs interrogés ont restructuré leur parcellaire après l'agrandissement de leur exploitation.** Cette restructuration peut prendre la forme d'un regroupement de parcelles adjacentes, d'un arasement de haies et/ou de talus, ou d'un élargissement des entrées de champ (figure 22). La forme d'évolution paysagère la plus fréquemment retrouvée est le regroupement d'au moins deux parcelles adjacentes afin de faciliter le passage des engins agricoles et d'optimiser le travail mécanique dans les champs.

Comme l'illustre cet échange, l'évolution du parcellaire agricole s'inscrit clairement dans une logique de rationalisation de l'espace agricole :

« [Enq.] Et par rapport au parcellaire, qu'est ce qui a changé depuis votre installation ? Est-ce que vous avez agrandi des parcelles ?

[X.] Ah ben oui énormément !

[Enq.] Ah...il y a eu un remembrement sur la commune ?

[X.] Non, mais je l'ai fait sur ma ferme ! J'ai supprimé beaucoup de haies [...] pour pas m'emmerder à cultiver dans un « jardin ». J'ai remis un peu tout rectiligne. Dans les parcelles possibles hein, parce qu'il me reste encore des « jardins »

[Enq.] D'accord. Et pour vous cet agrandissement des parcelles était nécessaire ?

[X.] Off ! (levant les bras au ciel) Non mais c'est sans limites ! L'économie qui passe par là ! Le temps sur le tracteur ? C'est phénoménal ! »

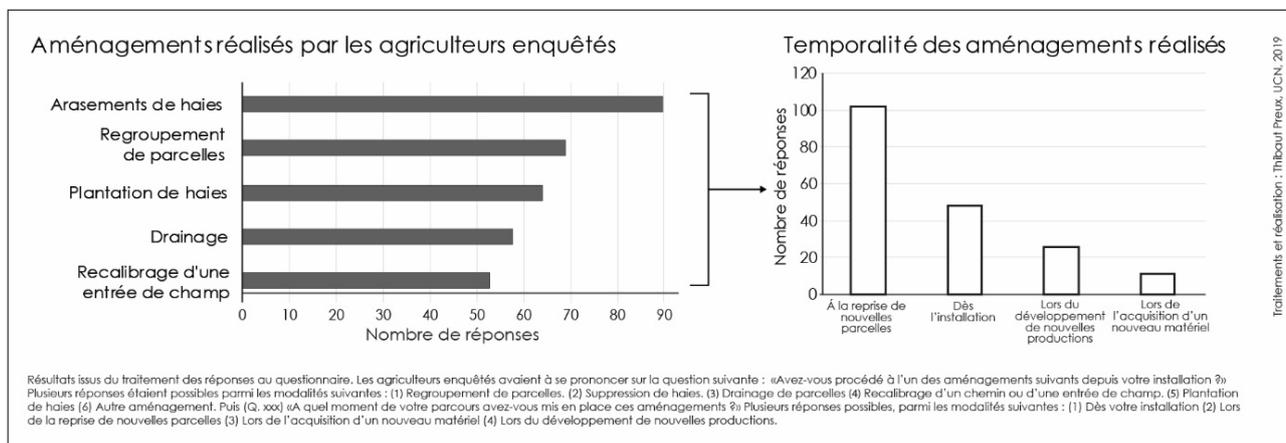


Figure 22 : Types et temporalité des aménagements réalisés par les agriculteurs enquêtés. T.Preux, 2019

Une première analyse des formes d'évolutions paysagères selon le type de trajectoire foncière met en évidence des différences significatives d'actions paysagères selon le type de trajectoire foncière dans lequel est engagée l'exploitation (Figure 23).

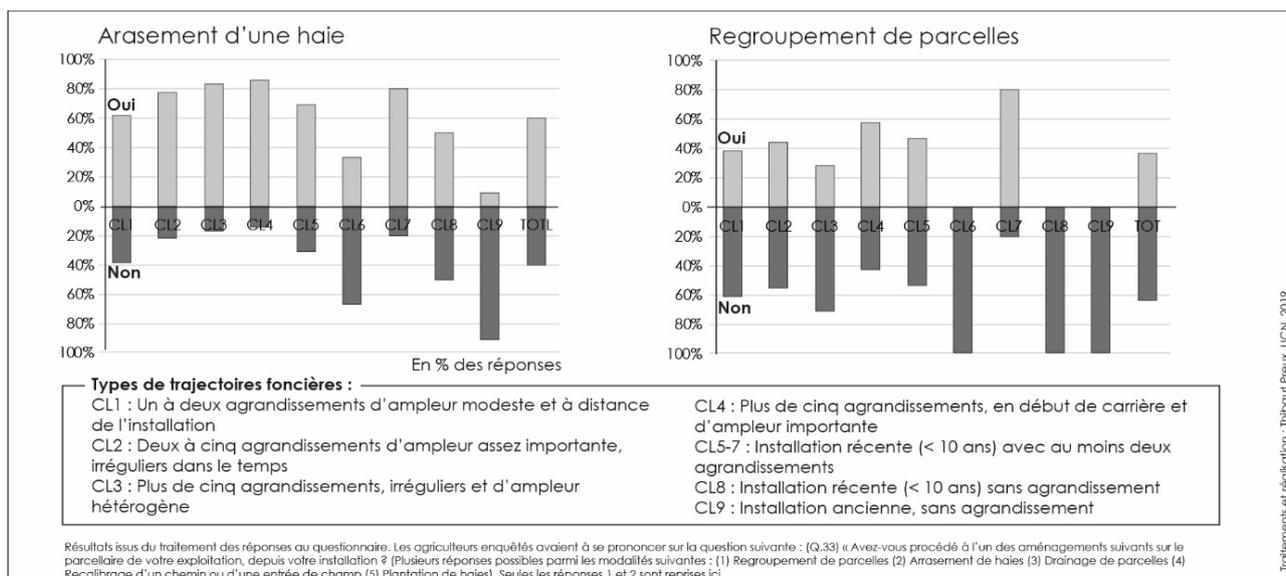


Figure 23 : Les types de modifications paysagères selon la trajectoire foncière des exploitations interrogées. T.Preux, 2019

On retrouve ainsi une nette dichotomie dans les pratiques d'arasement de haies ou de regroupements de parcelles selon que les exploitations sont engagées ou non dans un processus d'agrandissement. Si entre 30 et 40 % des exploitations en croissance ont déclaré avoir regroupé plusieurs parcelles depuis leur installation, aucune des exploitations stables n'a procédé à de tels aménagements. On retrouve le même gradient pour les arasements de haies, avec une part nettement plus prononcée d'exploitations « arracheuses » au sein des exploitations présentant une dynamique d'agrandissement particulièrement active (classes 2, 3 et 4 : plus de 85 % d'exploitations ayant arraché au moins une haie).

- Deux motifs élémentaires d'évolutions paysagères et foncières

Nous avons mis en avant l'existence de **plusieurs motifs d'évolutions paysagères**, qui se distinguent par leur intensité et leur ampleur spatiale, depuis le simple changement d'occupation du sol d'une parcelle, jusqu'au regroupement de plusieurs parcelles, associé à un arasement des haies intermédiaires et à des retournements de prairies. Ces formes d'évolutions paysagères peuvent-elles être rattachées à des types de transferts fonciers particuliers ? Les résultats de l'enquête de terrain nous permettent d'affiner ce constat, en **distinguant les types d'aménagements parcellaires selon les modalités de transferts fonciers** (taille et nombre de parcelles reprises, insertion dans l'organisation spatiale de l'exploitation reprenneuse). Elles sont présentées selon un gradient de transformations paysagères croissant.

- La reprise de parcelles mitoyennes de l'exploitation reprenneuse

Certains agrandissements permettent aux agriculteurs reprenneurs d'améliorer la structure parcellaire, par la reprise d'une ou deux parcelles contiguës au parcellaire existant. À l'image des comblements de « dents creuses » en urbanisme, ces formes d'agrandissement ponctuel permettent d'étendre la surface exploitée, tout en améliorant la structure spatiale de l'exploitation, facilitant ainsi la gestion du cheptel (simplification des déplacements, regroupement des opérations de surveillance et des soins...) et des cultures. Lorsque ces parcelles reprises sont destinées à une mise en culture, l'adjonction de nouvelles parcelles peut conduire à l'arasement de la haie et du talus intermédiaires, afin de regrouper les parcelles pour faciliter les opérations culturales. C'est le cas par exemple de cet agriculteur dans le Bessin : « [X.] : *J'ai souhaité les prendre (deux parcelles de 2 hectares chacune) parce que heu...heu elles étaient voisines aux miennes. Donc ça agrandit les lots. Ça permet d'être plus efficace !* »

Dans le cas de cet exploitant rencontré dans le Bocage Virois, l'arasement d'un talus intermédiaire s'inscrit dans la suite logique de la reprise d'une parcelle attenante au parcellaire : « [H.] Il s'est trouvé qu'un de mes voisins a arrêté d'exploiter un jour. On avait une pièce de trois hectares mitoyens de sa parcelle. Il m'a dit : « si tu veux cette partie-là heu je te la loue, ça me fait qu'un fermier au lieu de deux ! » Y'avait un mauvais talus entre les deux. On a fait sauter le talus, on a planté comme il faut plus bas. Et puis voilà ben ça fait une parcelle de trois hectares [...] et là par exemple à mon départ en retraite, c'est le voisin qui va reprendre. Il exploite ici (parcelle joutant l'exploitation de l'agriculteur enquêté) Bon, alors il va faire sauter 200 mètres en haut. Pour avoir un tour de pulvé. Logique. C'est pour la commodité quoi. »

Ce modèle de transferts fonciers aboutit donc à une **évolution « par petites touches » des paysages bocagers**, par l'arasement partiel d'une haie intermédiaire ou d'un talus après un transfert foncier, et constitue l'un des principaux motifs d'évolution paysagère dégagée par le travail d'analyse spatiale dans les chapitres précédents (figure 24).

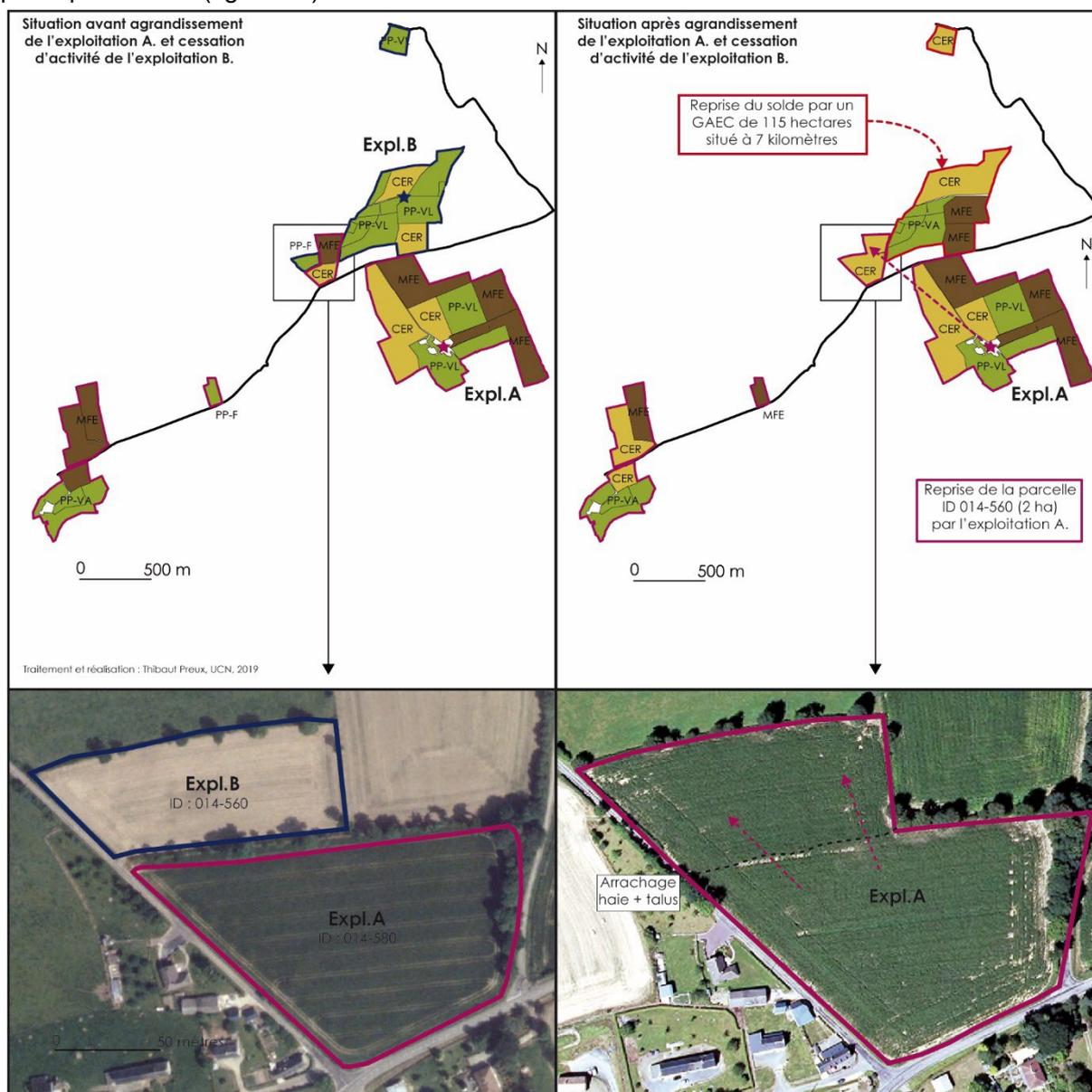


Figure 24 : évolution de la structure paysagère après reprise d'une parcelle mitoyenne. T.Preux, 2019

- La reprise de plusieurs parcelles à distance du siège d'exploitation

Une des formes les plus spectaculaires de la transformation des paysages de bocage concerne cependant le **regroupement de plusieurs parcelles par l'arasement de talus et de haies intermédiaires**, qui se traduit par une ouverture du paysage assez significative et s'accompagne le plus souvent d'une modification de l'occupation du sol. Ces modes d'évolution du paysage peuvent être la traduction spatiale d'un transfert foncier particulier : la reprise d'un ensemble de parcelles situées à une certaine distance du siège d'exploitation. Ces formes d'agrandissements sont caractéristiques des reprises partielles d'exploitations démembrées après cessation d'activité.

Lorsqu'elles sont situées à une certaine distance du siège et qu'elles ne peuvent être consacrées au pâturage, ces parcelles sont plus fréquemment mises en cultures par les agriculteurs, comme en témoigne cet échange avec un agriculteur du Bessin à propos de la destination d'un îlot de trois parcelles repris en 2006 et situé à sept kilomètres du siège d'exploitation :

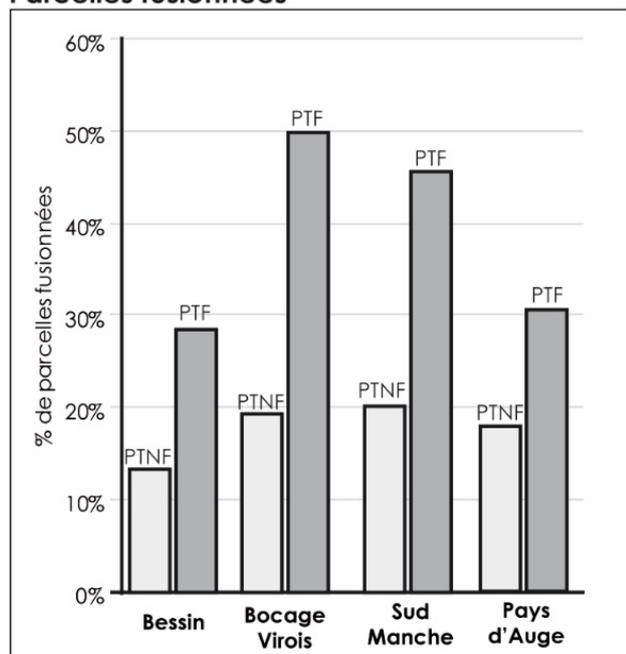
« [A.] Donc là (un îlot de 15 hectares repris en 2006, à 7 kilomètres du siège d'exploitation) déjà c'est cultures. Ouais voilà. Donc ce bloc-là, ben c'était des prés. L'agriculteur qu'était en place mettait ses laitières là...donc pâturage et fauche quoi. Donc forcément quand j'ai repris, j'ai regroupé ces trois parcelles là et puis on fait des cultures maintenant. Parce que c'est de la terre qui donne bien et avec le nouveau matériel, on a tout pour faire « le coup » dans la journée. Avec du matériel neuf, on tourne plus vite et on gagne du temps [silence] C'est vrai que c'est loin, mais comme c'est bien groupé, ça fait un îlot de culture, c'est pas trop gênant. Et puis le fait de regrouper les parcelles et ben...C'est beaucoup plus rentable économiquement et en temps de labourer une grande parcelle qu'une petite. Tu passes moins de temps à manoeuvrer en bout de champ [Silence] Mais c'est vrai que ça a énormément changé là-bas [il pointe sur la carte les parcelles acquises] quelqu'un qui connaissait et qui ne serait pas venu pendant trois mois il ne reconnaîtrait pas, c'est sûr ».

Dans ce type de trajectoires foncières, les parcelles agricoles reprises dans le cadre d'un agrandissement présentent **une forte probabilité de regroupement et de mise en culture**. La rationalisation du parcellaire s'inscrit dans une double logique : il s'agit à la fois d'intensifier au maximum le travail mécanique dans les parcelles (« plus vite », « gagner du temps », « être performant » ...), permettant d'absorber la charge de travail supplémentaire associée à l'agrandissement, mais aussi à l'augmentation des distances parcourues sur la ferme (« c'est loin, mais comme c'est groupé, ça fait un îlot de cultures [...] on fait le « coup » dans la journée »). Dans ce type de trajectoires foncières, la distance euclidienne au siège d'exploitation importe ainsi moins que de disposer de terres bien groupées qui permettent de regrouper les opérations techniques sur place et d'optimiser les temps de déplacements entre le siège d'exploitation et la parcelle.

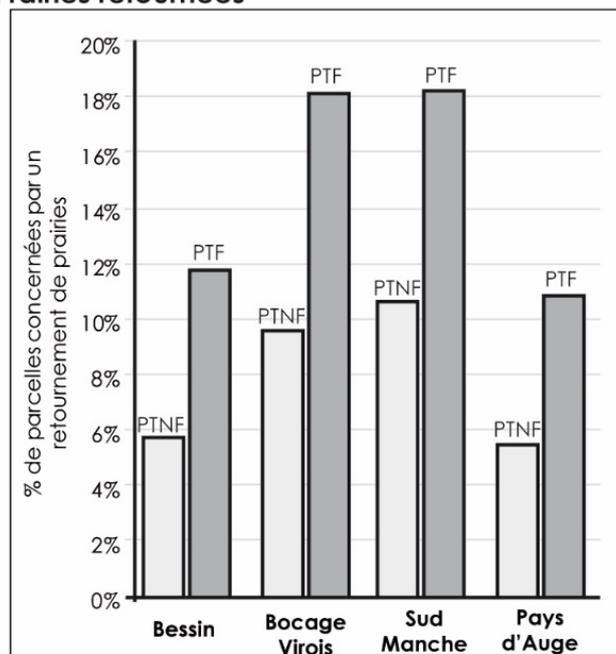
- Une forte concomitance entre transfert foncier et arasement de haies

Cela nous a amené dans un dernier temps à interroger les **conséquences de ces transferts fonciers asymétriques sur les dynamiques paysagères**. Les parcelles changeant d'exploitant font plus fréquemment l'objet d'une modification de leur forme (regroupement de parcelles) et d'un changement d'usages des sols, majoritairement sous la forme de retournements de prairies. L'analyse statistique met ainsi en évidence une différenciation significative de la trajectoire paysagère des parcelles agricoles (évolution de la morphologie parcellaire, occupation du sol, embocagement), selon qu'elles fassent l'objet d'un transfert foncier ou non (figure 25).

Parcelles fusionnées



Prairies retournées



- PTNF : Parcelle n'ayant fait l'objet d'aucun transfert foncier entre 2007 et 2013
- PTF : Parcelle ayant fait l'objet d'un transfert foncier entre 2007 et 2013

Traitements et réalisation : Thibaut Preux, UCN, 2019

Figure 25 : Comparaison de la part des parcelles concernées par une fusion ou un retournement de prairies, selon la trajectoire foncière de la parcelle entre 2007 et 2013. T.Preux, 2019.

Cette différenciation entre parcelles en transferts fonciers et parcelles stables se retrouve dans l'ensemble des terrains d'étude, y compris dans les régions présentant des dynamiques paysagères de moindre ampleur, comme dans le Pays d'Auge ou le Bessin. L'écart le plus important est retrouvé dans le Bocage Virois, où les parcelles en transfert foncier ont une probabilité 2,7 fois plus élevée de faire l'objet d'une modification de forme que les parcelles restant dans leur exploitation d'origine, contre une probabilité de 2,4 dans le Sud Manche, de 2,3 dans le Bessin et de 1,7 dans le Pays d'Auge.

Les parcelles changeant d'exploitant font plus fréquemment l'objet d'une modification de leur forme (regroupement de parcelles) et d'un changement d'usages des sols, majoritairement sous la forme de retournements de prairies.

La distribution des indices d'arasements de haies selon le type de trajectoire foncière souligne une **corrélation assez forte entre l'agrandissement des exploitations et l'évolution des linéaires boisés sur le territoire des exploitations**. Ainsi, seul 9 % des agriculteurs à la tête d'exploitations stables (trajectoires de type 9) ont arasé au moins une haie depuis leur installation, contre plus de la moitié des agriculteurs à la tête d'exploitations en croissance (figure 26).

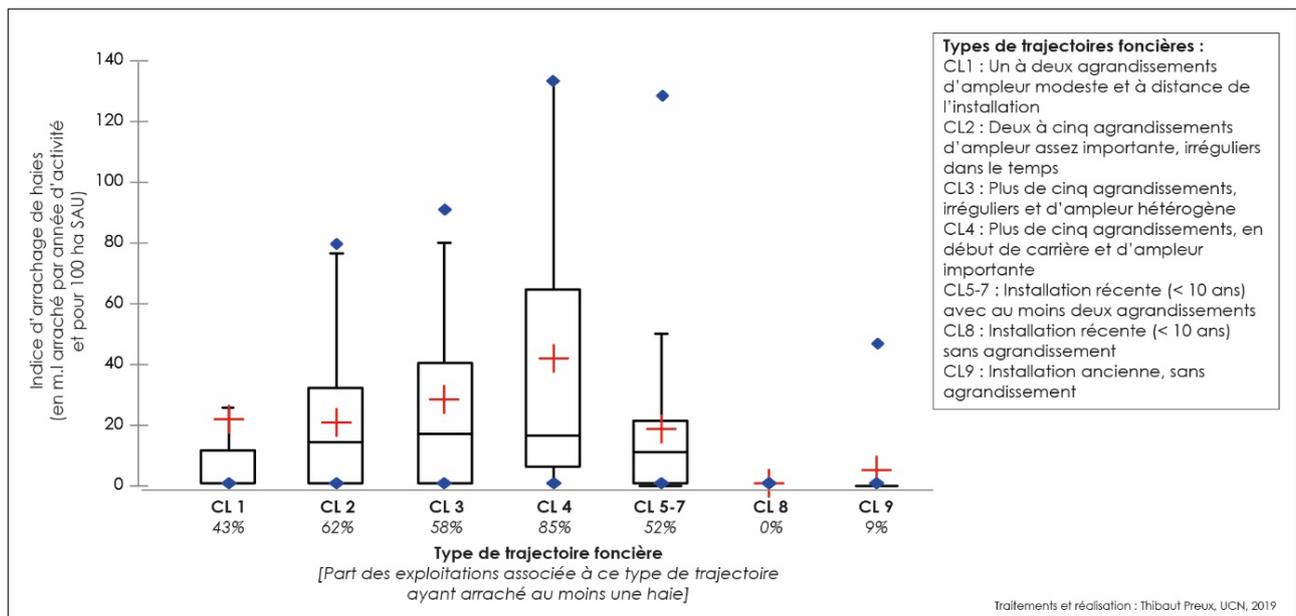


Figure 26 : Indice d'arasement de haies selon le type de trajectoire foncière. T.Preux, 2019

La décomposition des indices d'arasements selon le type de trajectoires foncières souligne l'existence d'une relation assez linéaire entre les **types de trajectoires foncières** d'une part, et **l'intensité des arasements de haies**, d'autre part. 43 % des agriculteurs engagés dans des trajectoires foncières de type 1 (un à deux agrandissements d'ampleur modeste) ont arasé au moins une haie depuis leur installation, contre 62 % pour les trajectoires foncières de type 2 (deux à cinq agrandissements d'ampleur plus importante) et jusqu'à 85 % des agriculteurs engagés dans des trajectoires foncières de type 4 (plus de cinq agrandissements d'ampleur assez importante).

Au-delà de cet écart de participation au débocagement selon le type de trajectoire foncière, ce graphique souligne l'existence d'une relation assez linéaire **entre l'intensité de la trajectoire foncière et la quantité de haies arasées**. Ainsi, les agriculteurs associés à des trajectoires d'agrandissement assez peu marquées (un à deux agrandissements depuis l'installation, d'ampleur assez modeste) ont arasé en moyenne l'équivalent de 20 mètres linéaires de haies par année d'activité pour 100 hectares, contre 50 mètres linéaires de haies par année d'activité en moyenne pour les agriculteurs cumulant plusieurs agrandissements de leurs exploitations (trajectoires de type 2). Notons en particulier la contribution singulière de quelques exploitations au débocagement (appartenant aux trajectoires foncières de type 3 ou 4), qui ont arraché 80 à 120 mètres linéaires par année d'activité. Au-delà de la participation au processus d'agrandissement, c'est surtout **le type de trajectoire foncière** qui influe sur la dynamique d'arasement de haies. Autrement dit, plus les transferts fonciers sont importants (c'est-à-dire la quantité de parcelles reprises par une exploitation), plus la dynamique d'arasement est forte.

Une part importante de ces arasements de haies est directement imputable à des opérations de restructuration parcellaire, c'est-à-dire au regroupement de plusieurs parcelles adjacentes, le plus souvent associées à des agrandissements d'exploitations. Ces éléments sont confirmés par les résultats de l'enquête. Ainsi, les agriculteurs interrogés sur les raisons qui les poussent à réaliser ces aménagements mettent en avant à près de 80 % des éléments liés à l'organisation du travail mécanique dans les parcelles comme principal motif d'arasement de haies, qu'il s'agisse de « rendre le travail plus productif », d'« être plus efficace », de « gagner du temps sur les cultures » ou encore d'« adapter le parcellaire au matériel ». Comme l'illustre cet échange avec un éleveur laitier de 54 ans du Bocage Virois en GAEC avec son frère, sur une exploitation laitière intensive de 220 hectares, l'arrachage de haies et le regroupement de parcelles constituent d'une certaine manière le prolongement « naturel » des reprises de terres par agrandissement :

« [Enq.] Est-ce que vous avez fait d'autres aménagements sur vos parcelles ? Vous avez fait un peu d'arrachage ?

[M.] Ah ben un peu, un peu...non ! Des kilomètres, on a arraché ! Des kilomètres ! Tous les ans pelleteuse...tous les ans ! Dès qu'on reprenait des parcelles : pelleteuse. Pelleteuse ! Bull ! La parcelle sur ta droite quand t'es arrivé, elle fait treize hectares mais y'avait douze parcelles avant qu'on reprenne ce bout-là ! Dans celle-là (montre une autre parcelle cultivée sur le plan) y'avait douze ou treize parcelles !

[Enq.] Donc là le fait d'améliorer le parcellaire...ici par exemple ça...pour vous c'était...

[M.] (coupe) Un gain de temps phénoménal ! Ah oui énorme ! (silence) Après quand on nous parle d'écologie, de replanter des haies tout ça faut se rendre compte que nous à chaque fois qu'on en a arrachées, même si on sait qu'agronomiquement ou pour l'érosion, pour le vent et heu...la haie est utile. Mais à chaque fois on n'a jamais regretté parce qu'on a toujours gagné en productivité et en temps de travail ! »

Le **caractère asymétrique** des transferts fonciers entre exploitations agricoles explique sans doute ce constat. Ils conduisent en effet des élevages laitiers assez peu intensifs, non repris après cessation d'activité, à alimenter la croissance de grandes exploitations, dotées de systèmes fourragers plus intensifs valorisant la constitution de stocks fourragers au détriment du pâturage. Dans ces exploitations de plus grande dimension, les interventions mécaniques dans les parcelles occupent une place plus importante dans le fonctionnement global du système agricole.

Les conséquences paysagères de ces transferts asymétriques ont déjà été soulignées : des parcelles en prairies, de dimension moyenne et souvent calibrées pour des systèmes reposant sur la valorisation de l'herbe par le pâturage ou la fauche assurée avec un matériel de dimension moyenne (types A1 ou A2 dans la typologie développée en figure 11), sont reprises par des systèmes agricoles où la production est davantage mécanisée (types C1 ou C2) et les systèmes fourragers plus intensifs et où les grandes cultures occupent une place plus importante dans l'assolement (figure 27).

L'agrandissement des exploitations s'accompagne d'une augmentation de la charge de travail des agriculteurs, partiellement compensée par des gains de productivité. Ainsi, pour de nombreux agriculteurs interrogés, les **modalités techniques d'adaptation à la croissance foncière** passent d'abord par la mécanisation de la production et la modernisation des bâtiments d'élevage, qui permettent de repousser constamment les limites de la productivité physique du travail. Les conséquences spatiales de ces transformations se lisent dans les transformations paysagères : les agriculteurs regroupent des parcelles et élargissent des entrées de champ à mesure que la puissance de leurs engins agricoles progresse.

Les transferts fonciers apparaissent comme un moment clé où se jouent une partie importante des aménagements paysagers. Selon l'insertion des parcelles reprises dans l'organisation spatiale de l'exploitation repreneuse, les transformations paysagères peuvent revêtir la forme d'une simple extension du parcellaire, ou prendre un aspect beaucoup plus massif avec le regroupement et la mise en culture de plusieurs parcelles situées à distance du siège d'exploitation. En ce sens, les résultats de l'enquête confirment les éléments avancés précédemment sur la trajectoire paysagère des parcelles faisant l'objet d'un transfert foncier.

Ainsi, l'agrandissement des exploitations contribue à faire évoluer les paysages de bocage « par petites touches », à mesure que la mosaïque des parcelles d'exploitations se transforme.

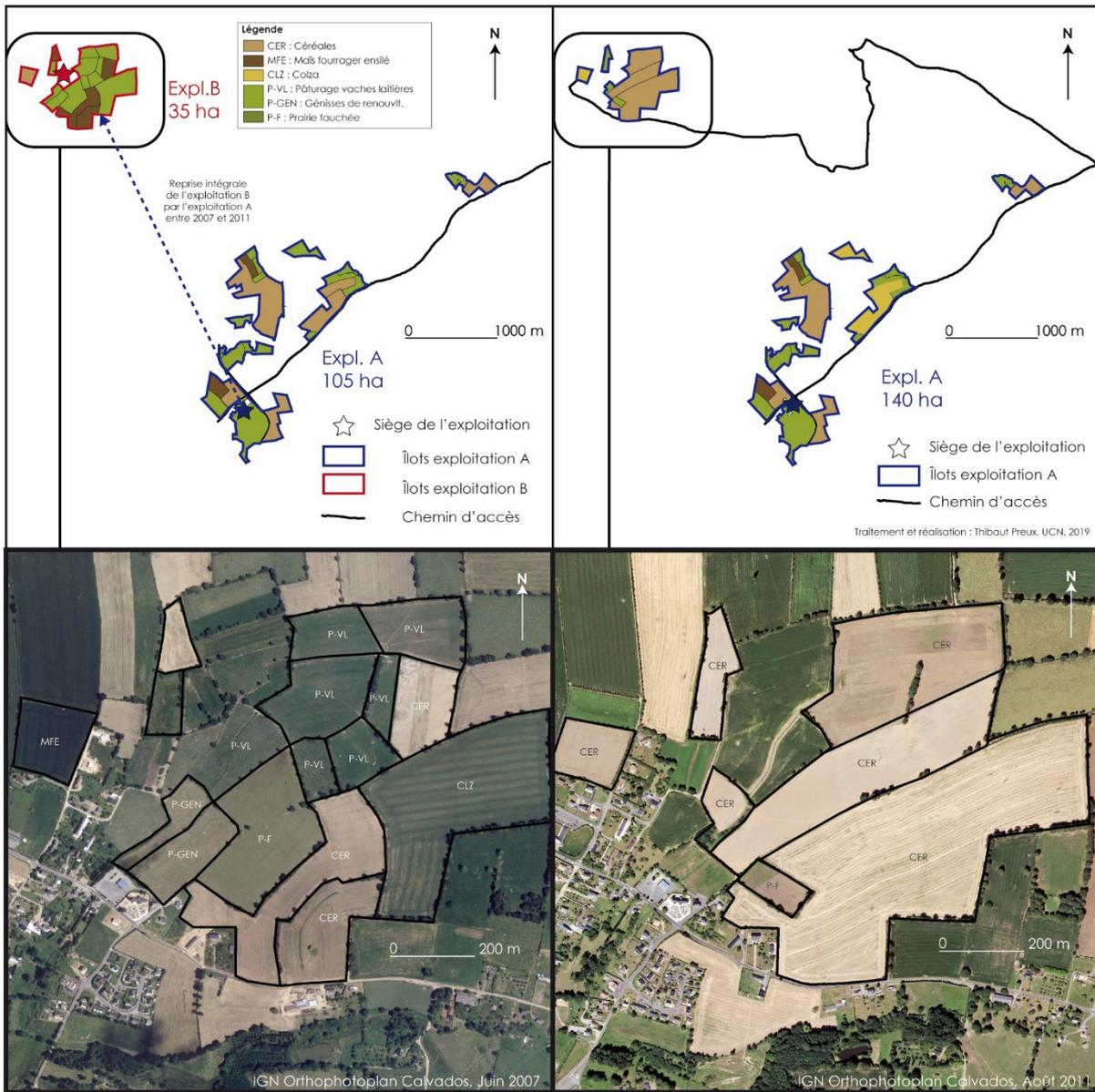


Figure 27 : Exemple de transformation paysagère d'un ensemble de parcelles agricoles libérées par une petite exploitation sans repreneur, par une grande exploitation laitière intensive (Bessin, 2007 et 2011). T.Preux, 2019

3.3 – Pratiques de gestion des haies et perceptions

3.3.1 – Résultats de l'enquête

Malgré la longueur du questionnaire pouvant représenter un frein et surtout la période de confinement liée à la pandémie de Coronavirus, **175 questionnaires sur les 1750 nous ont été retournés** soit un taux de retour de 10%. On note tout de même que les enquêtés étaient moins enclin à répondre au questionnaire du fait du climat anxigène de cette période. **Cependant, le taux de retour du questionnaire reste correct et en adéquation avec les résultats pour ce type d'administration** (figure 28).

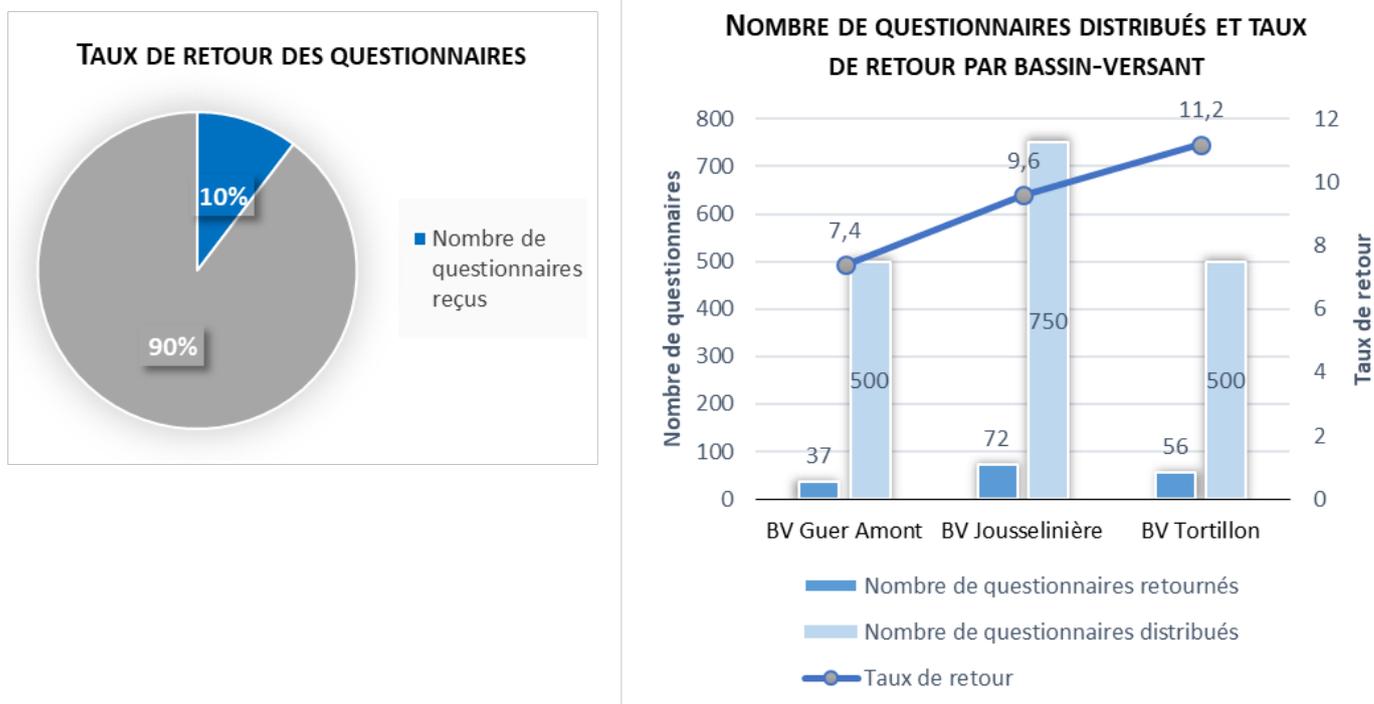


Figure 28 : Taux et répartition des retours des questionnaires, (F. Le Guillou, 2021)

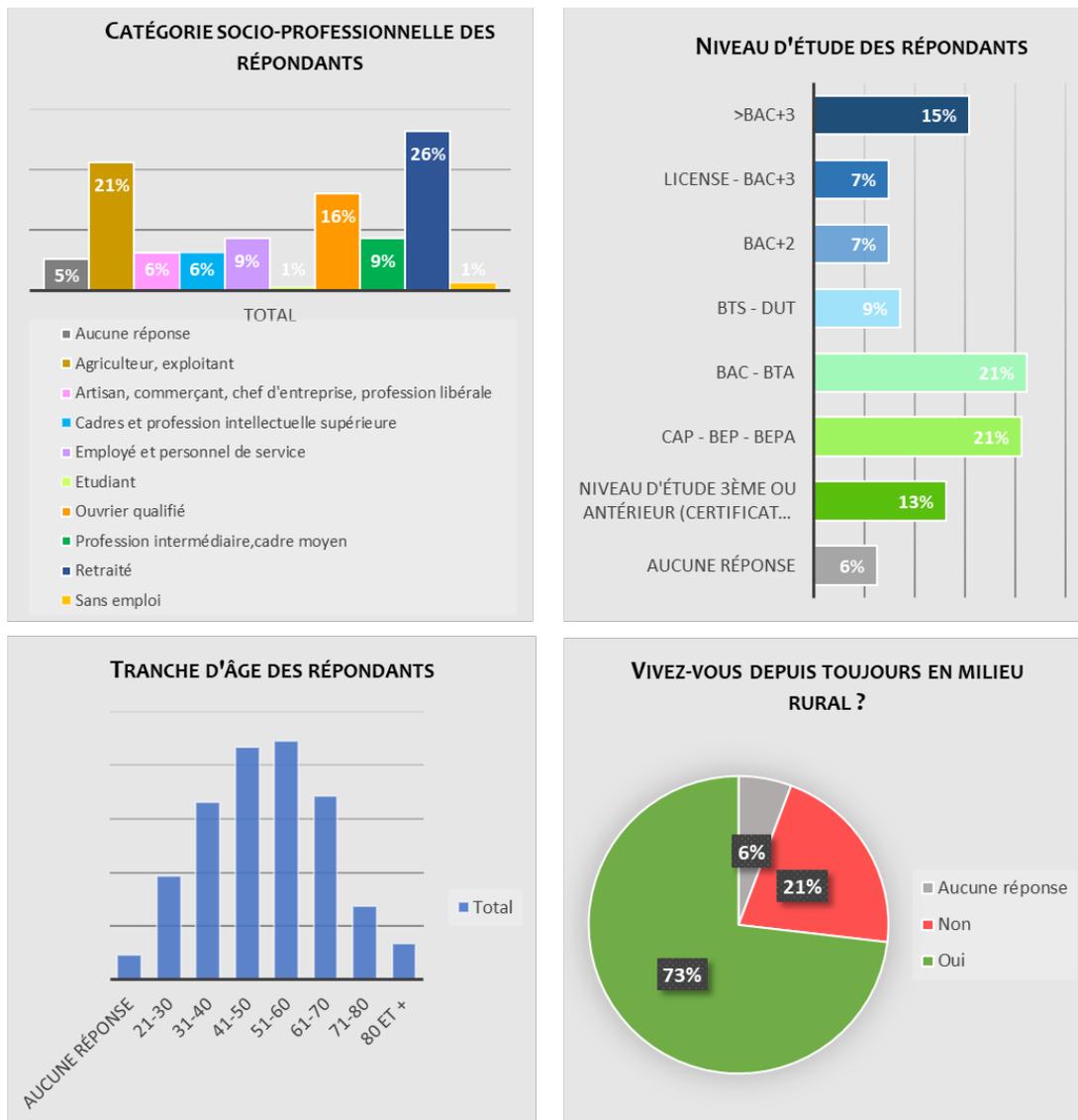


Figure 29 : Diagrammes présentant le profil des répondants au questionnaire (F. Le Guillou, 2021)

La majorité des personnes enquêtées ayant répondu au questionnaire sont les retraités (26%), les agriculteurs et les ouvriers (21% et 16%) (figure 29).

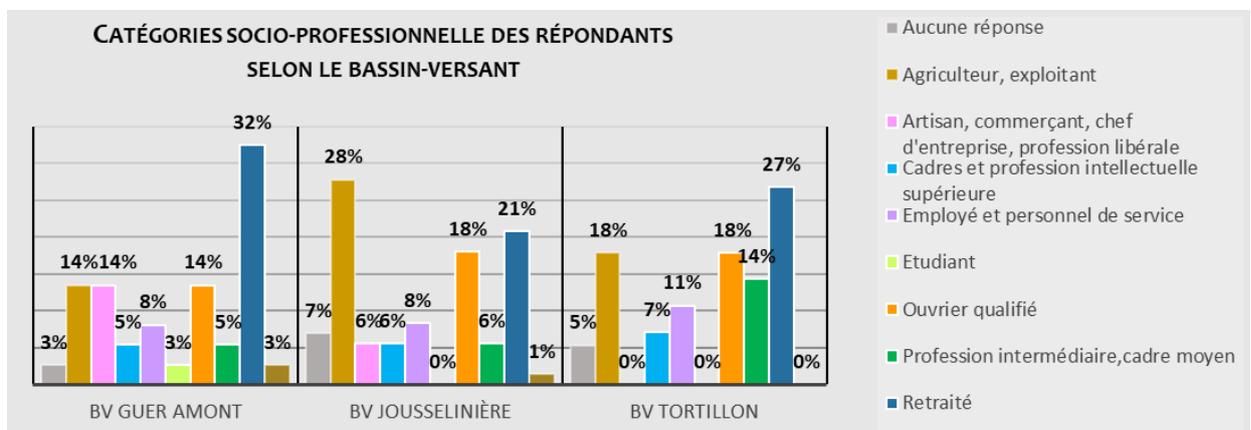


Figure 30 : catégories socio-professionnelles des répondants selon le bassin-versant de résidence, (F. Le Guillou, 2021)

La figure 30 permet d'observer qu'il existe des distinctions dans le profil des enquêtés selon le territoire d'étude. Les agriculteurs sont moins représentés sur le territoire du Guer Amont.

Les trois bassins étudiés représentent une surface totale de 33 km² (11 km² pour le bassin du Tortillon, 15 km² pour celui de la Jousnelinière et 7 km² pour le Guer amont). **37 agriculteurs ont répondu au questionnaire, ils exploitent 3 153 ha (85 ha en moyenne)**. L'échantillon représente l'équivalent de **95 % du territoire des bassins**. Evidemment ces agriculteurs n'exploitent pas que des terres des bassins expérimentaux, les exploitations débordent de ces limites. Le bassin de la Jousnelinière est légèrement surreprésenté avec 1797 ha soit 56% du total SAU de l'échantillon or le bassin ne représente que 45% de la surface des 3 bassins. A delà ce ces remarques, il y a une réelle représentativité spatiale de l'échantillon étudié.

La moyenne des surfaces des exploitations est égale à 85 ha avec une progression assez linéaire. Il y a 10 exploitations sous les 50 ha de SAU et 12 au-delà de 100 ha dont seulement 3 au-dessus de 150 ha (figure 31). **Sur les 3153 ha, 908 ha sont exploités en propriété (29%) et 2119 ha en fermage (67%)** et 4% ne sont pas renseignés.

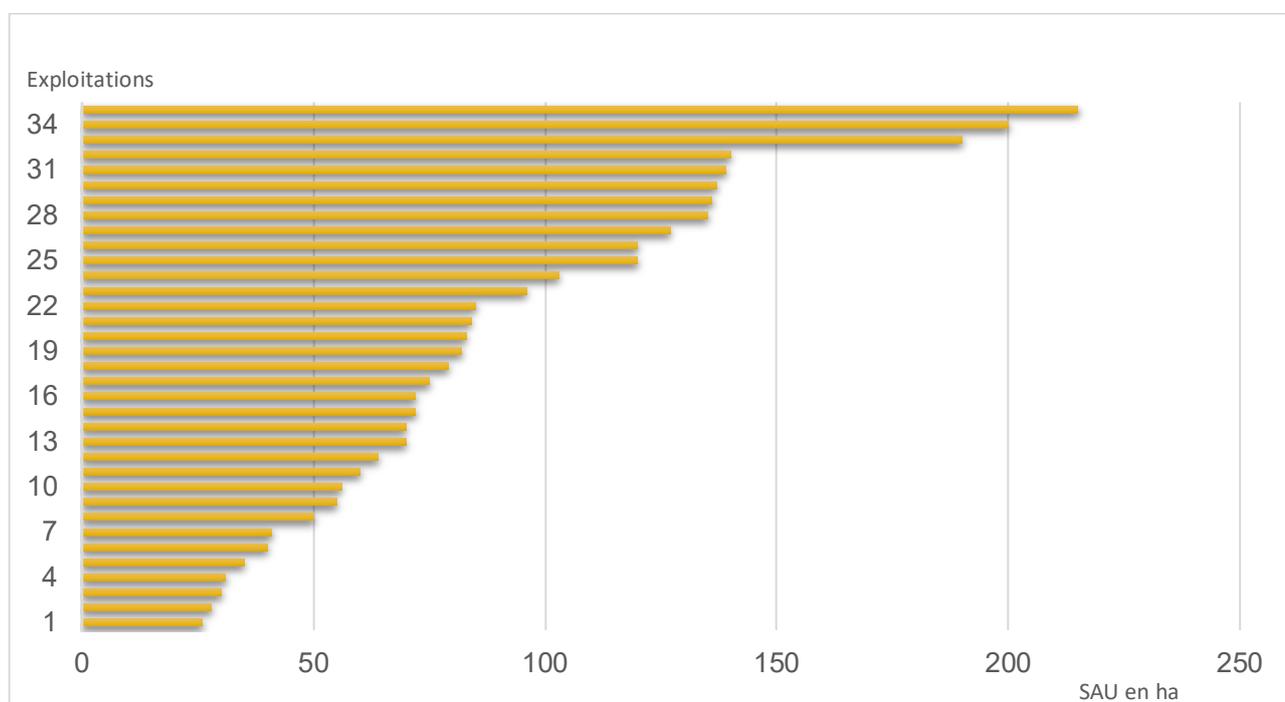


Figure 31 : SAU des exploitations des agriculteurs ayant répondu à l'enquête pour les 3 bassins (représentation des 35 exploitations supérieures à 10ha), (données : F.Le Guillou 2021)

Le réseau de haies est également représentatif des bassins d'études. Les enquêtés déclarent gérer 185 km de haies et l'analyse des photographies aériennes et du terrain ont permis de dénombrer précisément 225 km de haies sur les trois bassins. Une nouvelle fois le bassin de la Jousnelinière est très représenté (112 km) ce qui est proche de la valeur observée sur le terrain (graphique 5). Le Tortillon avec 54 km de haies répertoriés dans l'échantillon (contre 71 km sur le terrain) et surtout le Guer amont avec 19 km déclarés par les répondants contre 49 km mesurés sont sous représentés dans l'échantillon.

Sur les 185 km, 163 km du linéaire des haies sont gérés par les agriculteurs soit 88 %. C'est l'un des premiers enseignements de cette enquête, **les agriculteurs sont les acteurs majeurs et presque uniques de la gestion des haies dans ces bassins ruraux.** Par ailleurs ce sont également les agriculteurs qui gèrent les linéaires les plus longs (figure 32)

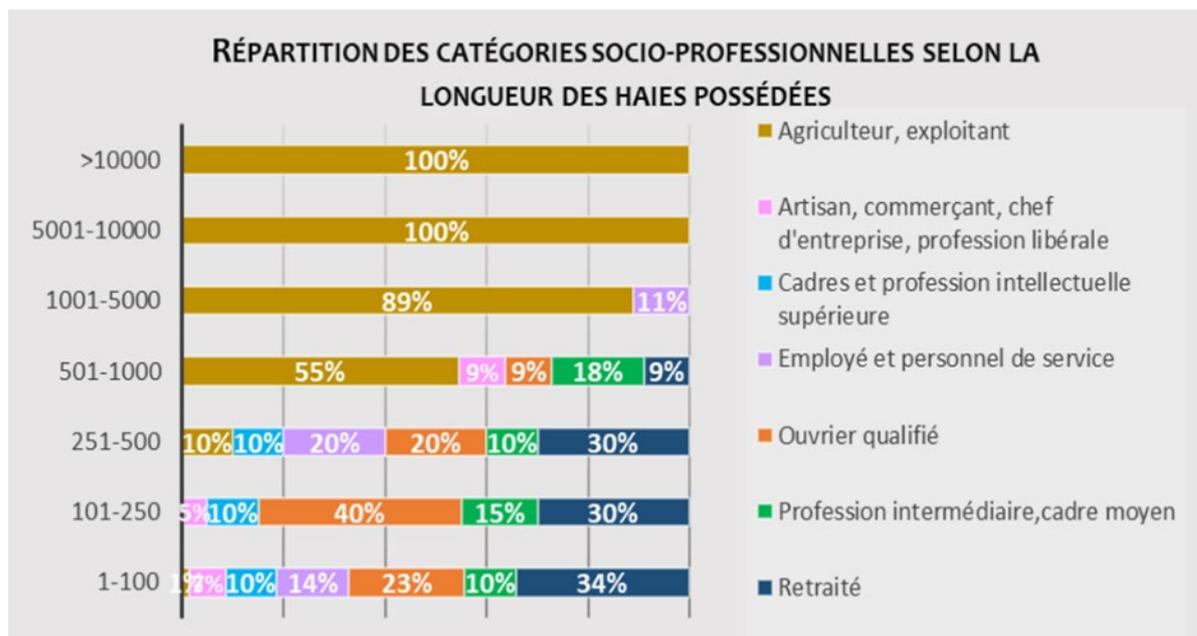


Figure 32 : Répartition des catégories socio-professionnelles selon la longueur des haies possédées (Le Guillou 2021)

3.2.3 – Discussion des résultats de l'enquête

– La perception du bocage par les enquêtés



Figure 33 : nuage de mots correspondant à la description du paysage par les enquêtés, (F. Le Guillou, 2021)

Les réponses obtenues à la question : « Comment décrivez-vous le paysage dans lequel vous vivez à un proche qui ne l'aurait jamais vu ? » ont été analysé pour en dégager les mots aux plus fortes récurrences. La figure 33 présente le nuage de réponses hiérarchisé. Pour décrire le paysage, les enquêtés utilisent en majorité les termes liés au champ lexical du « bocage », de la tranquillité et de la nature tels que « haies », « bocage », « arbres », « calme », « agréable », « vert/verdoyant », « boisé/bois ». Une autre part se représente le paysage comme un espace rural, de culture et évoque même la disparition des haies bocagères. On constate que cette modification du paysage est donc perçue par certains mais pas une majorité



Figure 34 : Vocabulaire utilisé par les enquêtés pour définir un paysage de bocage par les enquêtés, (F. Le Guillou, 2021)

L'image est très valorisante avec la mise en avant de diverses aménités environnementales. Il n'y a pas de différence de perception entre les différentes catégories socio-professionnelles ou d'âge. Le paysage semble immuable, les références au changement, à l'évolution voire à la dégradation ne sont pas très nombreuses (figure 34).

– Evolution du linéaire de haie (suppression et plantation)

31% des répondants disent avoir supprimé des haies. Les raisons évoquées sont en premier lieu qu'ils les considéraient **gênantes ou dégradées/malades**. En second lieu qu'elles nécessitaient du temps et un entretien couteux (figure 35). Les répondants ayant supprimé des haies sur leur propriété sont principalement des agriculteurs, ouvriers et retraités. Le pourcentage de haies supprimées par rapport au total de haies possédées par les propriétaires est de 5% sur le Guer-Amont, 2,5% sur la Jusselinière et

9% sur le Tortillon. Il n'y a pas de bornes temporelles pour ces suppressions il est donc difficile de rapprocher ces chiffres de ceux issus de l'observatoire.

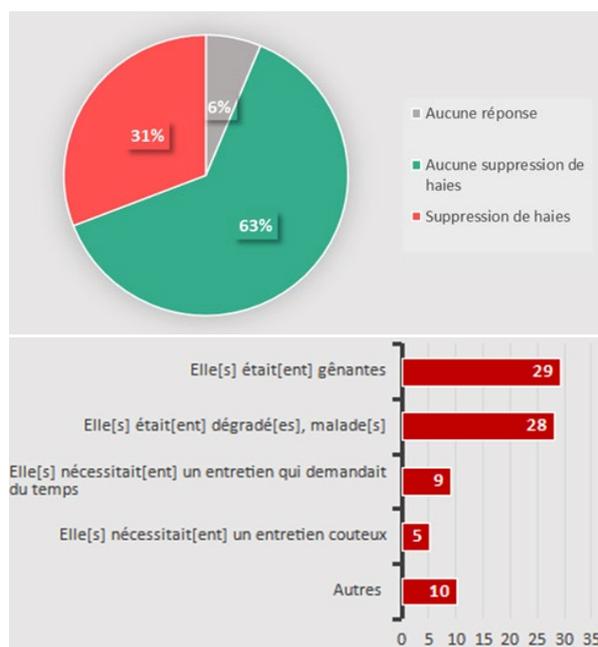


Figure 35 : Part des enquêtés ayant arraché des haies et motivations ((F. Le Guillou, 2021)

Les agriculteurs sont évidemment les acteurs majeurs de ces suppressions. Sur les 11,7 km de haies arrachés sur les trois bassins 10,7 le sont par les agriculteurs. Sur l'ensemble de l'échantillon, 18 agriculteurs n'ont pas supprimé de haies (ils exploitent 1557 ha) et 18 ont supprimé des haies (ils exploitent 1596 ha). (figure 36)

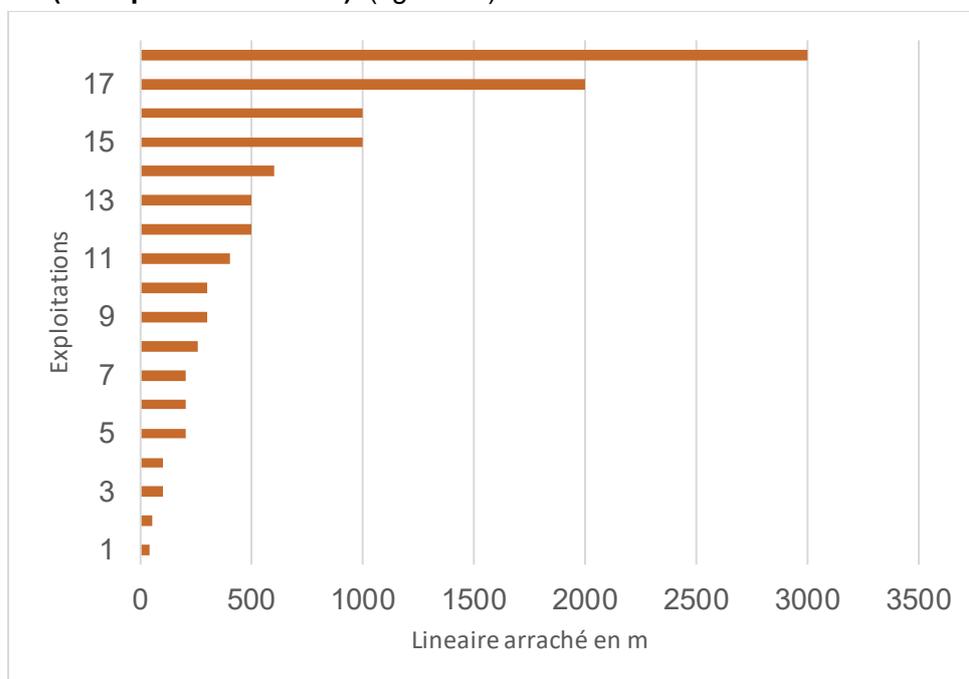


Figure 36 : longueur de haies arrachée dans les exploitations des agriculteurs enquêtés (en m), (données : F.Le Guillou 2021)

Les agriculteurs interrogés soulignent que l'agrandissement de leurs exploitations a des effets collatéraux, en particulier sur l'organisation du parcellaire (regroupement de parcelles

mitoyennes, morcellement, etc...), sur l'augmentation des surfaces consacrées aux céréales et sur l'intensification fourragère dans une optique d'autonomie.

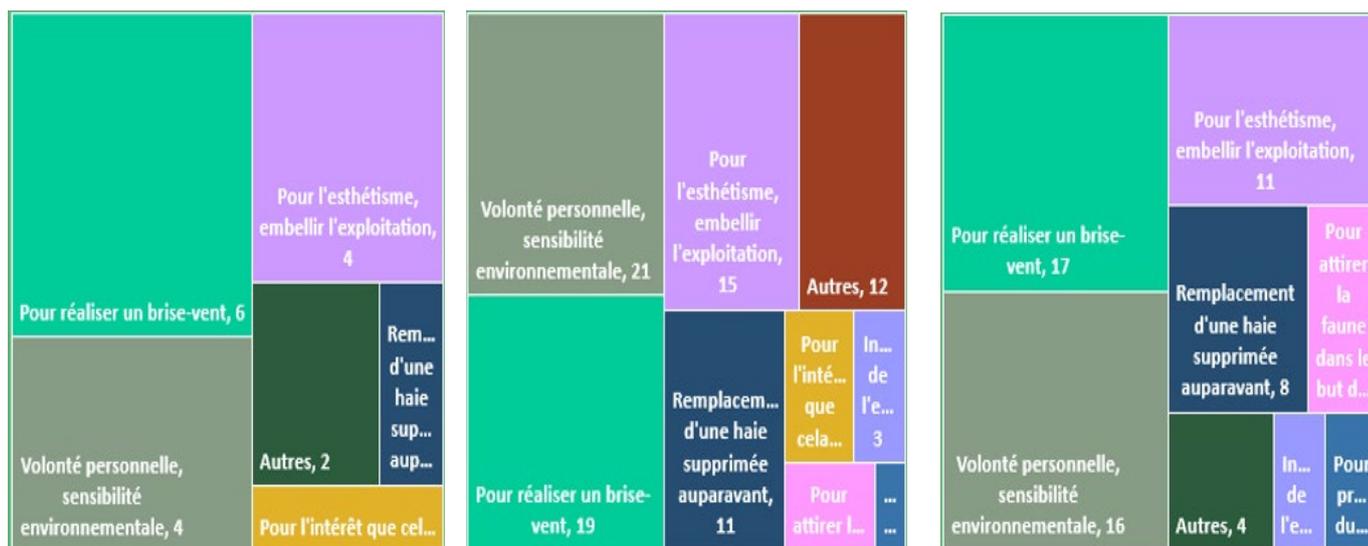
Conformément aux conclusions de la seconde partie, **la course à l'agrandissement et ses évolutions induites (adaptation du parcellaire, transformation des prairies en cultures) est donc le principal moteur de la suppression des haies dans ces bassins.**

Ils soulignent également le caractère long et fastidieux de l'entretien des haies, vécue comme une contrainte pour 50% des agriculteurs interrogés qui estiment qu'il s'agit « d'une corvée, cela me fait perdre du temps et/ou de l'argent ». Ces agriculteurs se situent principalement dans les bassins du Tortillon et de la Jousnelinière. **Notons que 40% de ces agriculteurs sont propriétaires de leurs terres, ce qui est bien supérieur aux taux de propriétaires de l'échantillon.**

En revanche, nous n'avons pas identifié de facteur de différenciation de l'attitude des agriculteurs par rapport aux haies, selon l'âge de l'agriculteur, ou le type ou la taille de l'exploitation.

Les répondants à l'enquête déclarent avoir replanté 30,5 km de haie soit une valeur supérieure au linéaire arraché. Il y a ici un biais lié à l'enquête car tous les indicateurs montrent que le réseau de haie diminue avec le temps et que les plantations ne compensent pas les arrachages.

Les motivations de la replantation sont les mêmes d'un bassin à l'autre. Les deux premières sont systématiquement « recherche de l'effet brise vent » et « la sensibilité environnementale ». Viennent ensuite les raisons « esthétiques » et « la volonté de remplacer une haie supprimée » (figure 37).



Guer amont ; 3 km replantés

Jousselinière : 21 km replantés

Tortillon : 6,5 km replantés

Figure 37 : classement des motivations pour replanter une haie sur les différents bassins versants (ensemble de l'échantillon).
(données : F.Le Guillou 2021)

28 agriculteurs (sur 37) ont planté des haies pour un total de 25,2 km sur 30,5 km totaux. Les agriculteurs sont donc, comme pour la suppression, les acteurs principaux des plantations.

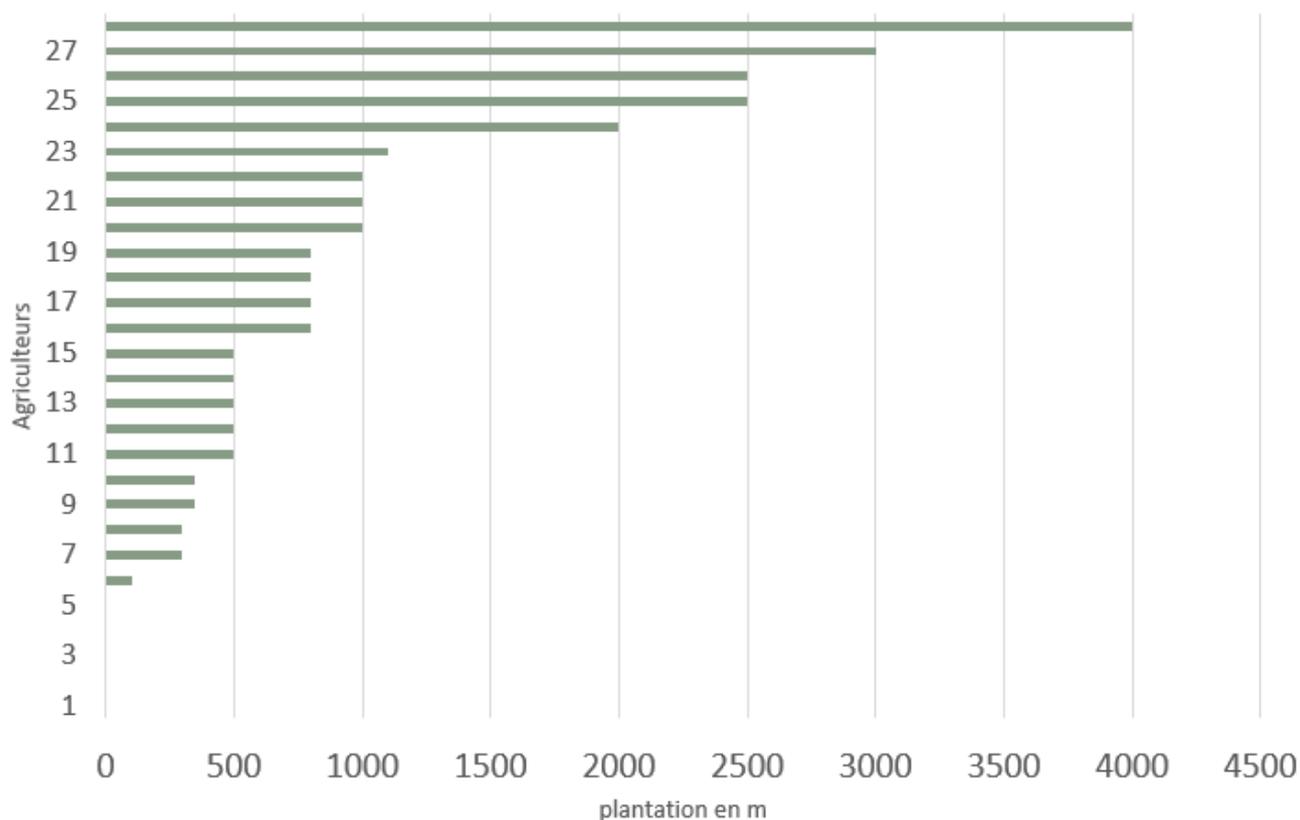


Figure 38 : Longueur de haies plantées par les agriculteurs enquêtés (données : F.Le Guillou 2021)

Sur les 28 agriculteurs « planteurs », 5 n’annoncent pas les longueurs plantées et 9 ont planté plus de 1000 m de haies (figure 38).



Figure 39 : classement des motivations des agriculteurs pour replanter une haie sur les différents bassins versants (agriculteurs ayant replanté > 1000 m). (données : F.Le Guillou 2021)

Les motivations pour planter des agriculteurs ne sont pas fondamentalement différentes de celles du reste de l'échantillon. La sensibilité environnementale reste la première motivation et la recherche de « l'effet brise vent » ou « le remplacement d'une haie supprimée » sont également évoquées. La fonction « production de bois » apparaît également ce qui n'était pas le cas pour l'analyse de l'ensemble de l'échantillon. (figure 39)

Il y a bien un décalage entre les déclarations d'arrachages (11,7 km) et les déclarations de replantations (30,5 km) et cela ne correspond pas à la tendance des résultats de l'analyse diachronique de l'évolution des réseaux dans la zone. Toutefois il n'est pas possible de confronter directement les deux approches car les haies gérées par les enquêtés ne sont pas obligatoirement dans le périmètre des bassins. Différentes raisons peuvent être évoquées pour expliquer cet écart :

- La haie constitue un objet de tension dans les espaces ruraux car elle est promue par beaucoup d'acteurs ce qui est jugé parfois irritant. Cela a peut-être orienté le choix de certains agriculteurs de répondre ou pas à l'enquête et dans ce cas les agriculteurs hostiles aux haies sont, sans doute, moins représentés dans les répondants ;
- Il est parfois difficile de déclarer des arrachages notamment sur les terres en fermage
- L'amplitude temporelle des deux actions n'est peut-être pas la même. Les plantations sont peut-être envisagées sur une longue durée (une carrière voire plusieurs générations) et les arrachages sur une plus courte période (quelques années) ;
- 28 exploitants agricoles sont installés depuis 1990, cette large majorité n'a pas participé à la dernière grande vague d'arrachage des années 70 et 80. Sur cette dernière période 1990 à nos jours, la vitesse de recul du bocage s'est considérablement ralentie ;
- Enfin une partie des haies qui disparaissent ne sont pas directement arrachées, elles passent par des stades de dégradation successifs avec des trouées liées aux passages des bovins, le dépérissement des arbres qui sont abattus petit à petit.

Il faut également signaler que les deux échantillons n'ont pas la même géographie. Les haies arrachées se situent dans l'espace parcellaire et les haies plantées, pour beaucoup, se placent au pourtour immédiat des bâtiments d'exploitation. Il n'y a donc pas ou peu de correspondance spatiale entre des deux linéaires et l'action de plantation ne compense pas celle de l'arrachage.

Il convient aussi de rappeler la forte représentation de la Jousnelinière dans l'échantillon, bassin qui a connu le taux de recul du bocage le plus faible des trois bassins notamment depuis le début des années 90 (figure 15).

– L'entretien des haies

L'ensemble des propriétaires de haies pratique l'élagage latéral voire sommital (figure 40). Les agriculteurs ont une pratique plus variée mais l'élagage mécanique reste la pratique dominante (plus de 60 %). L'entretien des haies bocagères est une pratique individuelle fortement mécanisée. Les agriculteurs et dans une moindre mesure les artisans, les ouvriers, professions intermédiaires mènent des tailles pour la production de bois. Les agriculteurs pratiquent principalement l'élagage latéral de leurs haies mais aussi des tailles plus « douces » visant à produire du bois. Une petite part des autres catégories socio-professionnelles pratique aussi l'émondage, le balivage, la taille de formation et le recépage.

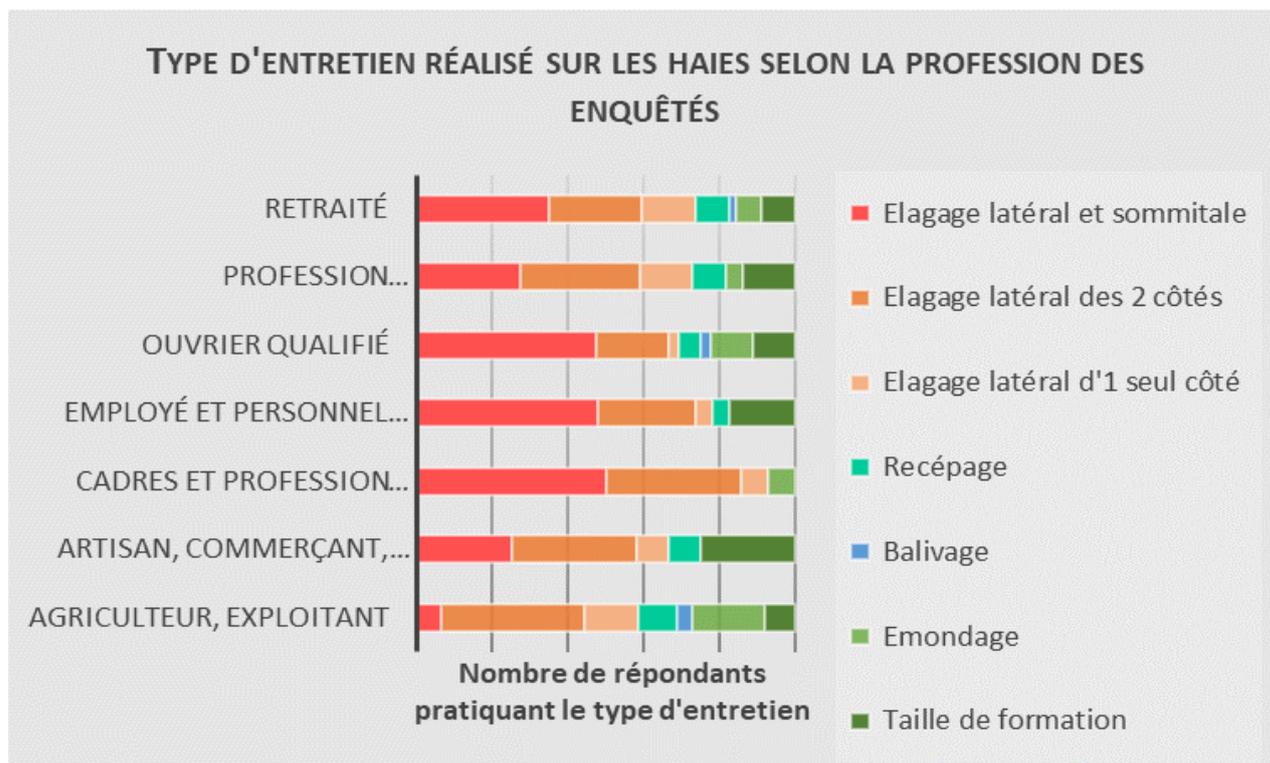


Figure 40 : Type d'entretien réalisé sur les haies selon la profession des enquêtés, (F. Le Guillou, 2021)

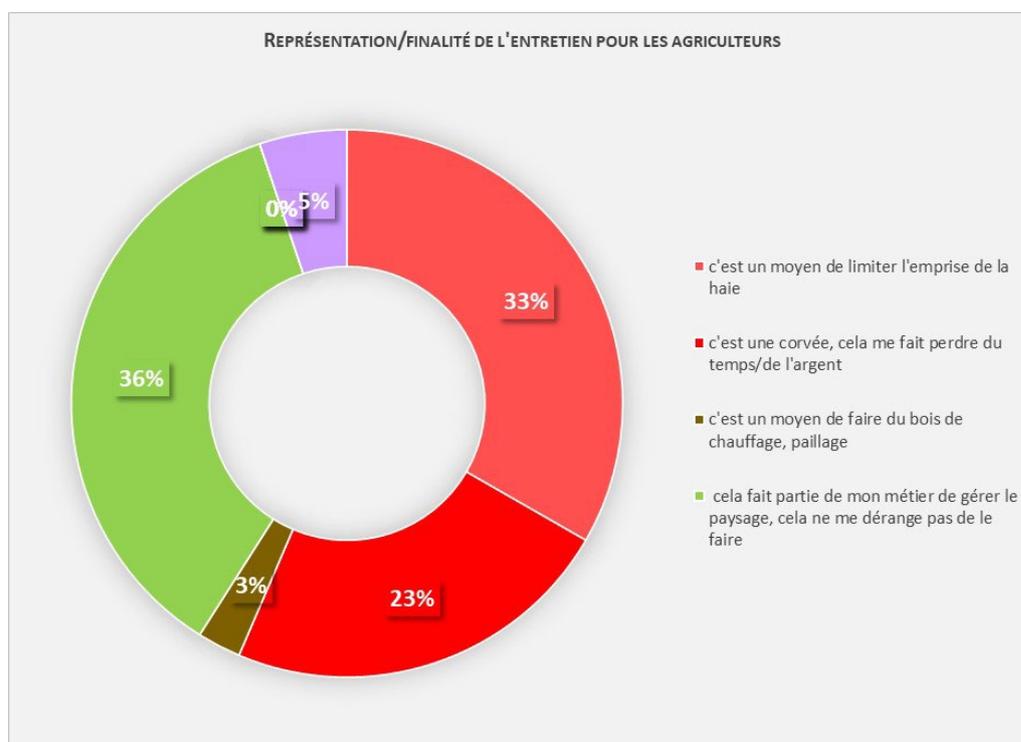


Figure 41 : Représentation/finalité de l'entretien des haies pour les agriculteurs (F. Le Guillou, 2021)

Lorsqu'on examine la première réponse des agriculteurs sur les représentations et modalités de pratiques d'entretien. 33 % estime que l'objectif de l'entretien est de limiter l'emprise de la haie et 25 % que c'est une corvée qui fait perdre du temps. A l'opposé 36 % estime que cela fait partie du métier

d'agriculteur. Peu (3 %) mettent en avant l'objectif de produire du bois. Pourtant 34 agriculteurs sur les 37 coupent du bois pour le chauffage (bûches) et parmi ceux-ci 8 produisent du bois déchiqueté (figure 41).

En croisant les types de pratiques et les perceptions trois groupes se dégagent :

- Groupe 1 : 3 agriculteurs pratiquent un entretien totalement manuel (7,5 km de linéaire)

Ils considèrent que ce travail fait partie de leur métier et il pratique cet entretien avec pour objectif de « faire du bois ».

- Groupe 2 : 9 agriculteurs pratiquent un entretien totalement mécanique (22 km de linéaire)

L'objectif est de limiter l'emprise de la haie et ce travail est une corvée qui fait perdre du temps et de l'argent.

- Groupe 3 : 24 agriculteurs qui pratiquent un entretien manuel et mécanique (119 km du linéaire).

Ils gèrent 73 % de l'ensemble du linéaire de haies, 11 pensent que cela fait partie de leur métier, 8 font principalement cet entretien pour réduire l'emprise de la haie. Il s'agit d'un groupe complexe qui se questionne à la fois sur ses méthodes et sur l'avenir des haies sur les exploitations. C'est un groupe assez hétéroclite qui est prêt à échanger sur ces questions.

Pour mieux cerner l'évolution à court terme et les leviers d'aménagement, une série de questions de l'enquête portait sur les actions envisagées dans les années à venir sur l'exploitation pour faire évoluer le réseau de haies. La volonté de replanter des haies se dégage clairement (12 agriculteurs qui gèrent 60 km de haies) comme le réponse n°1 des agriculteurs. Viennent ensuite des réponses qui montrent une volonté de faire évoluer les pratiques d'entretien, de valoriser du bois à la revente ou de mettre des plans de gestion des haies en place (figure 42). Il se dégage de ces réponses prioritaires une réelle possibilité de faire évoluer le statut des haies dans bon nombre d'exploitations de l'échantillon.

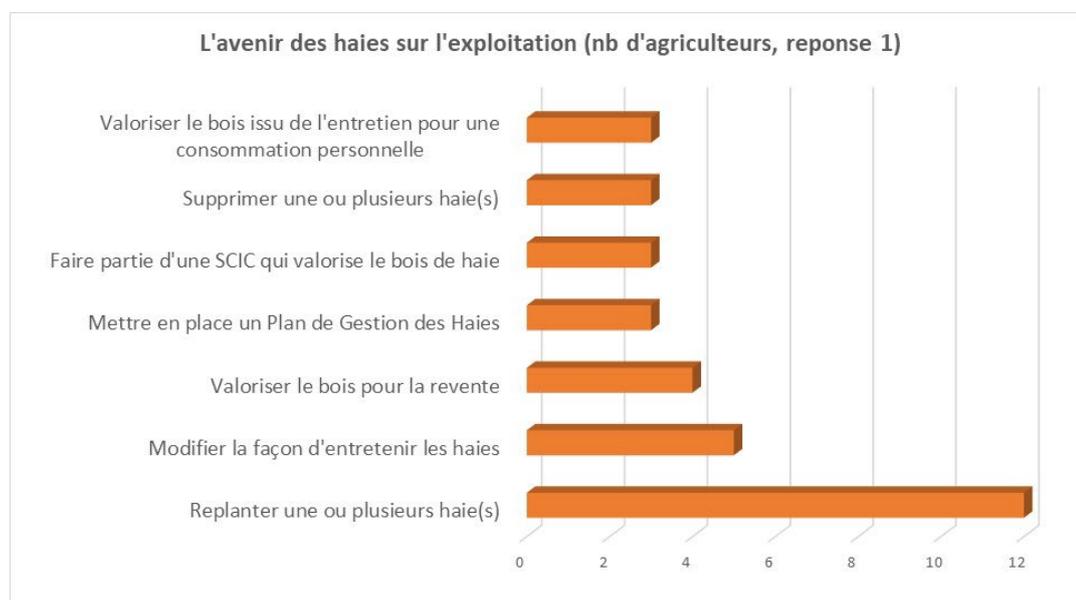


Figure 42 : Avenir des haies sur les exploitations (réponse n°1 exprimée par les agriculteurs), (données : F.Le Guillou 2021)

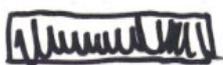
Une typologie finale a été construite en croisant les réponses des agriculteurs sur leurs pratiques, leurs aspirations pour le futur et les types de haies dominantes sur leur exploitation. **Cette typologie en trois classes permet de dégager un premier profil d'agriculteur assez minoritaire (Type 1, 7 % du linéaire) qui souhaite réduire le nombre et l'emprise des haies. Pour ces agriculteurs, la haie est clairement une contrainte au sein de l'exploitation. Un type plus important (43 % du linéaire) qui porte le numéro 3 se dégage, Les agriculteurs souhaitent s'inscrire dans une activité de replantation significative voire se lancer dans un plan de gestion.**

C'est un groupe de convaincus ou en passe de l'être Enfin, il y a le type 2 qui reste majoritaire avec 50 % du linéaire mais sans trajectoire claire. Les pratiques sont à ce jour encore agressives mais il y a une réelle volonté de changement. Ce groupe demande plus de souplesse dans la gestion dans la gestion du linéaire (restructuration du réseau par plantation et arrachage). C'est sans doute le type où la marge de manoeuvre pour modifier les pratiques est la plus forte (figure 43).

Type 1 : Pas ou peu d'intérêt pour les haies

Taillis mixte

7. cépées d'arbres et d'arbustes taillés sur les trois faces



Taillis mixte

8. cépées d'arbres et d'arbustes



Linéaire concerné : 11,5 km (7 %)

Entretien manuel et mécanique ou seulement mécanique

Souhaite réduire l'emprise de la haie et l'entretien est une corvée

Bois de chauffage ou brûlé sur place

Avenir : Principalement suppression des haies et la piste du plan de gestion est parfois avancée.

Type 2 : Trajectoire confuse (Pratiques assez agressives mais volonté de changement)

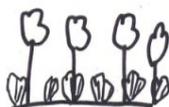
Taillis sous futaie

15. hauts jets avec cépées d'arbustes taillés sur les trois faces



Taillis sous futaie

16. hauts jets avec cépées d'arbustes



Linéaire concerné : 81,5 km (50%)

Entretien presque exclusivement manuel et mécanique

Souhaite réduire l'emprise de la haie (35 %) et c'est une corvée (35 %)

Bois de chauffage

Avenir : replanter mais grande dispersion des réponses y compris continuer à supprimer des haies. Demande de pouvoir arracher et planter pour rationaliser le maillage

Type 3 : Prêt pour une gestion multi-fonctionnelle des haies

Taillis sous futaie

18. hauts jets avec cépées d'arbres et d'arbustes



Linéaire concerné : 69,5 km (43 %)

Entretien manuel ou manuel et mécanique

Considère que cela fait partie du métier (pour 66 % c'est la réponse 1)

Bois de chauffage

Avenir : replanter et valoriser le bois à la revente (plan de gestion)

Figure 43 : Typologie des agriculteurs de l'enquête en fonction de leurs pratiques de gestion actuelle des haies et de leur vision pour les années à venir

3.4 – Liste et descriptif des livrables

Livrable 1 : Cartographie de l'évolution des bocages et analyse de la dynamique des réseaux de haies dans les paysages agricoles.

L'objectif est ici de reconstituer l'évolution des paysages de bocage à l'aide système d'information géographique représentant les objets du paysage (haies et parcelles agricoles) à des dates successives. Le projet prévoyait une analyse diachronique comprise entre la fin de la seconde guerre mondiale et nos jours (disponibilité des photographies aérienne). La profondeur temporelle n'étant pas suffisante pour saisir finement l'évolution contrastée des bocages (persistances ou disparition de structures parcellaires) l'étude a été étendue jusqu'au début du 19^e siècle en diversifiant et les sources (archives).

Base de données cartographiques et articles scientifiques

Le livrable dépasse la forme initialement prévue dans le projet car l'analyse diachronique est beaucoup plus dense.

Livrable 2 : Rendu scientifique sur l'analyse des déterminants des pratiques d'entretien des haies

Rapport scientifique : Fanny le Guillou - Caractériser les haies en tant que ressources territoriales, les déterminants sociotechniques de l'évolution de la ressource. 63p

Ce rapport développe plusieurs points notamment le travail mené dans le cadre de l'enquête de terrain qui aborde différents thèmes :

- Les informations sur la personne enquêtée, à savoir la catégorie socioprofessionnelle, le niveau d'étude, l'âge et des données concernant les agriculteurs (leur type d'exploitation, leurs caractéristiques).
- La haie comme outil d'aménagement à travers la manière dont la personne enquêtée perçoit les actions menées en faveur de la haie, les plans de gestion des haies, la réglementation, la communication au sujet de la haie.
- La perception de la haie par la personne enquêtée (concernant ses fonctions, son état dans la région, le paysage, le rôle de l'agriculture sur ce dernier).
- La description des haies et les actions menées par leur propriétaire. Les questions portent sur la longueur des haies, leur entretien, les plantations, arrachages et les plans de gestion notamment en tentant de hiérarchiser les motivations.
- -...

Le rapport scientifique est associé à la base de données (résultats bruts de l'enquête et traitements)

Le livrable est conforme à la prévision

Livrable 3 : Outil de simulation de l'évolution de la ressource "haies" selon les modalités de gestion.

Une première version du modèle de simulation multi-agents Ger'haies a été réalisé sur la plateforme Netlogo par Fanny le Guillou. Le modèle comprend différentes entités et variables d'état (agents, unités spatiales, environnement) qui le caractérisent : des agents haies, des patchs représentant l'occupation du sol et des propriétaires gérant leurs haies différemment selon leur profil. Ainsi les haies peuvent évoluer au cours du temps selon les actions de gestion mises en place (par le modélisateur et selon les profils de propriétaires). Les résultats n'étant pas probants, le modèle a été revu (Ingénieur géomaticien du laboratoire IDEES) en conservant les mêmes objectifs mais avec une refonte du modèle de données.

Le livrable est donc conforme à la prévision mais il mérite d'être encore testé.

Livrable finalisé prévu pour fin juin 2023.

Ces livrables correspondent à ceux définis lors du dépôt du dossier

PARTIE 4 – PERSPECTIVES

4.1 – Suites envisagées

Suite 1 :

L'outil de simulation pour la gestion des haies mérite d'être encore développé pour mieux intégrer les services écosystémiques rendus par les haies. Multiplier les exemples de validation, travailler sur les versions adaptées aux acteurs (recherche, gestionnaires, pédagogie...).

Suite 2 :

Travailler non plus seulement sur la haie mais sur le couple haie/prairie de manière à progresser dans l'approche systémique des services rendus par la nature et de passer progressivement de l'objet au paysage. C'est également un moyen de répondre aux attentes de certaines filières de labélisation (AOP par exemple) qui souhaitent intégrer des indicateurs synthétiques dans leur cahier des charges. Il y a possibilité de se rapprocher de différents projets notamment l'ANR cAnOPee (Approche multi-échelles des services rendus par une filière laitière sous signe de qualité : contribution de nouveaux indicateurs).

Suite 3 :

La suppression des quotas laitiers en 2015 se traduit par une accélération de la restructuration des élevages laitiers et un éclatement des modèles agricoles et fonciers (développement des formes sociétaires d'exploitations et du salariat agricole, accélération de la mécanisation et de la robotisation de la production laitière, intensification fourragère, arrêt de l'élevage, etc...) dont les conséquences paysagères et environnementales sont encore mal appréhendées. Les outils construits dans le cadre de Resp'haie pourraient être mobilisés pour suivre les transformations paysagères et foncières à une échelle fine depuis cette date charnière de la fin des quotas laitiers. Une attention particulière pourrait ainsi être portée à la différenciation des pratiques d'entretien et de valorisation des haies bocagères, afin de construire une politique publique adaptée.

Suite 3 :

Au-delà de la situation actuelle, la haie bocagère est un remarquable outil d'aménagement pour l'atténuation du changement climatique et l'adaptation de l'agriculture à ce changement. Il s'agit, à partir de l'état du potentiel réalisé dans le cadre du programme Resp'haies de dégager les pistes de restauration des bocages adaptées en fonction des scénarios climatiques et des projections à l'horizon 2100. Trois axes sont envisageables.

1) La haie outil d'atténuation et d'adaptation au changement climatique

Il s'agira tout d'abord de faire un état de l'art en montrant comment les fonctions remplies par les haies contribuent à réduire l'effet du changement climatique (stockage du carbone, effet microclimatique, régulation hydrologique...) et permettront l'adaptation de l'agriculture notamment de l'élevage (ilot de fraîcheur, apports d'auxiliaires de culture, bien-être animal, compléments fourragers...) ou encore la participation à la transition énergétique (bois énergie).

2) Comment faire évoluer les réseaux existants pour renforcer ces rôles d'atténuation et d'adaptation

Les fonctions seront confrontées aux scénarios climatiques pour déterminer les conditions de leur maintien mais également de leur développement. A partir de diagnostics de l'état actuel des bocages (densité, état, ...) il faudra déterminer les pistes de maintien, de développement, de transition des bocages pour optimiser leurs rôles face au changement climatique.

3) Quelles haies et quels bocages pour demain

En complément, Il sera nécessaire de faire des propositions sur la conduite des replantations de haies et notamment les essences à privilégier pour assurer la pérennité de ces nouvelles haies et de leurs fonctions sur le long terme (à l'horizon 2100). Le choix des espèces adaptées doit s'appuyer sur une expertise mobilisant les savoir-faire de la région. Les conclusions de cette phase seront mobilisables dans le cadre des plans de gestion durable des haies (PGDH).

4.2 – Éléments évaluatifs

4.2.1 – Difficultés rencontrées

Le retard pris à la signature des conventions a décalé de départ de l'action 1.2 (signature décembre 2019) La crise sanitaire a perturbé le processus d'enquête sans remettre en cause les objectifs du projet. Cependant, les entretiens semi-directifs envisagés n'ont pu être mis en œuvre (notamment en raison du second confinement d'octobre à décembre 2020). De plus, le taux de retour a été impacté par la situation, la population étant préoccupée et moins prédisposée à répondre à ce type de questionnaire.

4.2.2 – Analyse d'impact du projet sur les différents publics cibles

L'impact sur les publics cibles s'est concrétisé tout au long du projet.

L'organisation d'un Webinaire ouvert à tous les acteurs de la gestion des bocages (recherche, gestionnaires, élus, collectivités formation...) a constitué un point fort du transfert des connaissances produites vers les publics.

Les chercheurs ont participé à de nombreuses conférences sur invitation pour présenter les résultats acquis dans le cadre de l'action 1.2 : Lycée agricole de Vire (2022), Lycée agricole de Saint Hilaire du Harcouet (2023), Assises normandes de l'Economie Circulaires (2022), Séminaire d'échange avec la profession agricole organisé par la Région Normandie (2021), séminaire organisé par la FRSEA (2021), Journées Nationales d'échanges techniques sur les haies de l'Office Français de Biodiversité (2021), Forum Grand Ouest Agriculture, Climat, Energie (2023)...

4.2.3 – Indicateurs de suivi

Les indicateurs de suivi affichés dans le projet étaient les suivants :

Année 1 : (1) Réalisation d'un SIG décrivant l'évolution des réseaux de haies et leur physionomie actuelle, (2) Enquête de terrain auprès des acteurs de la gestion et de l'entretien des haies et de la filière bois-énergie.

Année 2 : Implémentation des données issues de l'enquête de terrain dans le SIG et le modèle de simulation Ger'haies.

Année 3 : Discussion des résultats et rédaction des livrables

Un comité technique réunira régulièrement les partenaires de l'action 1.2.

Les différentes étapes ont été respectées avec comme jalons les réunions du comité technique. Le calendrier a juste été décalé en raison du retard pris à la signature des conventions et lors de la crise sanitaire.

4.2.4 – Indicateurs de résultats

2 indicateurs étaient affichés dans le projet :

(1) Hiérarchie des facteurs de contrôle de l'évolution des pratiques d'entretien et de gestion des haies. (2) Typologie de ces pratiques selon les acteurs rencontrés.

Un autre peut être ajouté :

(3) Suivi diachronique et hiérarchisation des causes de l'évolution des linéaires de haies.

PARTIE 5 – ANNEXES

Bibliographie

- ANBDD., 2021, "État et évolution de la densité des haies en Normandie", *L'Agence normande de la biodiversité et du développement durable*. <https://www.anbdd.fr/biodiversite/connaissance/les-indicateurs-normands-de-la-biodiversite/etat-et-evolution-de-la-densite-des-haies-en-normandie/>
- BAUDRY J., JOUIN A., 2003, *De la haie aux bocages. Organisation, dynamique et gestion*. Paris : INRA Editions, 435 p.
- BAUD D., REYNARD E., 2015, "Géohistoire d'une trajectoire paysagère dans la plaine du Rhône valaisan. Analyse du secteur entre Riddes et Martigny (1840-1965)", *Norois. Environnement, aménagement, société*, N°237, 15-31.
- BENOIT M., RIZZO D., MARRACCINI E., MOONEN A. C., GALLI M., LARDON S., RAPEY H., THENAIL C., BONARI E., 2012, « Landscape agronomy: a new field for addressing agricultural landscape dynamics ». *Landscape Ecol.* 1 décembre. Vol. 27, n°10, p. 1385-1394. Disponible sur : < <https://doi.org/10.1007/s10980-012-9802-8> >
- DELEAGE E., 2013, *Agricultures à l'épreuve de la modernisation*. Editions Quae, 104 p .
- DERIOZ P., 1999, "Comment quantifier le phénomène du boisement spontané : inventaire des inventaires à l'échelle nationale", *Sciences Eaux & Territoires*, N°Spécial Ingénieries-EAT-09, 11-23.
- FRANCHOMME M., 2008, "From the napoleonic cadastre to the ecological network « "trame verte" »: the destiny of small suburban wetlands in the Nord-Pas de Calais region (France).", , 413.
- FRANCHOMME M., SCHMITT G., 2012, "Les zones humides dans le Nord vues à travers le cadastre napoléonien : les Systèmes d'Informations Géographiques comme outil d'analyse", *Revue du Nord*, Vol.396, N°3, 661-680.
- GAVEAU F., VIVIER N. P., 2021, *Propriété, cadastre et usages locaux dans les campagnes françaises, 1789-1960: histoire d'une tension légale*. Besançon, France, Presses universitaires de Franche-Comté, 478 p.
- GERMAINE M.-A., 2009, *De la caractérisation à la gestion des paysages ordinaires des vallées du nord-ouest de la France. Représentations, enjeux d'environnement et politiques publiques en Basse-Normandie*. Université de Caen. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00440948>
- GUILLON F., 1986, "S'installer et moderniser l'exploitation agricole", *Économie rurale*, Vol.171, N°1, 32-37.
- HENNET A.-J.-U. (1758-1828) A. DU TEXTE., 1811, *Recueil méthodique des lois, décrets, réglemens, instructions et décisions sur le cadastre de la France...* <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k96475008>
- HUSSON J., 2008, *Envies de campagne : les territoires ruraux français*. Paris, Ellipses, 207 p .

- JACOB-ROUSSEAU N., 2009, "Géohistoire/géo-histoire : quelles méthodes pour quel récit ?", *Géocarrefour*, Vol.2009, N°Vol. 84/4, 211-216.
- JOUANNE R., 1933, *Les origines du cadastre ornaï : étude suivie du répertoire critique des plans des Archives départementales depuis l'an xi*. Imprimerie alençonnaise, 278 p .
- LAURENT C., Thinon P. *Agricultures et territoires*. Paris : Lavoisier, 2005. 302 p.(Traité IGAT - Information Géographique et Aménagement du Territoire).
- LE GUILLOU F., 2020, Approche systémique de la haie, pour passer de sa multifonctionnalité à la conception de plans de gestion, 688p., Université de Caen Normandie,
- LHOMME J., 1970, "La crise agricole à la fin du XIXe siècle en France. Essai d'interprétation économique et sociale", *Revue économique*, Vol.21, N°4, 521-553.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE., 1972, *Annuaire 1972 de statistique agricole. Résultats de 1971 : tome 2*. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bc6p07djhnf>
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE., 1981, *Annuaire 1981 de statistique agricole. Résultats de 1980 : tome 2*. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bc6p07djbn>
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU COMMERCE., 1843, *Agriculture française. Département des Côtes-du-Nord / par MM. les inspecteurs de l'agriculture...* <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k96930139>
- MINISTERE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE., 1914, *La statistique agricole de 1814 ([Reprod.]) / [éd. par le] Ministère de l'instruction publique et des beaux-arts, Comité des travaux historiques & scientifiques, Section d'histoire moderne (depuis 1715) & d'histoire contemporaine*. Paris. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k43701s>
- MARIE M., 2009, *Des pratiques des agriculteurs à la production de paysage de bocage. Étude comparée des dynamiques et des logiques d'organisation spatiale des systèmes agricoles laitiers en Europe (Basse-Normandie, Galice, Sud de l'Angleterre)*. Thèse de Géographie. Caen : Université de Caen, 513 p. Disponible sur : < <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00441117> >
- MOULIN A., 1992, *Les paysans dans la société française: de la Révolution à nos jours*. Paris, France, Éditions du Seuil, 316 p .
- PAYSANT G., CAILLAULT S., CARCAUD N., DUFOUR S., 2019, "Les trajectoires paysagères des hydrosystèmes secondaires de l'ouest de la France – des paysages ordinaires, des objets originaux", *Norôis*, Vol.n° 253, N°4, 41-66.
- PAUCHARD L., MADELINE P., MARIE M., 2016, « L'échange parcellaire : une nouvelle étape dans l'aménagement foncier de l'Ouest français ». *Norôis. Environnement, aménagement, société* [En ligne]. n°240, p. 7-24. Disponible sur : < <https://doi.org/10.4000/norôis.5928> >
- PEIGNOT B. A., MINARD-LIBEAU C. A., DEAUD V. A., 1999, *Le remembrement rural : étapes, conséquences, recours* /. Paris : Groupe France agricole.
- PHILIPPE M.-A., POLOMBO N., 2009, « Soixante années de remembrement : essai de bilan critique de l'aménagement foncier en France ». *Etudes foncières*. 2009. n°140, p. 43-49.
- POINTEREAU P., 2002, « Les haies : évolution du linéaire en France depuis quarante ans ». *Le Courrier de l'environnement* [En ligne]. n°46
- POINTEREAU P., 2006, "La haie en France et en Europe : évolution ou régression, au travers des politiques agricoles.", in: Auch. <https://www.agroforesterie.fr/base/presse/upload/2006/Rencontres-nationales-haie-champetre-Auch-octobre-2006.pdf>

- POIRIER L., 1934, "BOCAGE ET PLAINE DANS LE SUD DE L'ANJOU", *Annales de Géographie*, Vol.43, N°241, 22-31.
- PREUX T., 2019, *De l'agrandissement des exploitations agricoles à la transformation des paysages de bocage : analyse comparative des recompositions foncières et paysagères en Normandie*. Normandie Université. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02460556>
- REGNAULT H., REGNAULT-ROGER C., ARNAULD DE SARTRE X., 2012, *Les révolutions agricoles en perspective*. Paris, Éd. France Agricole, xxii+189 p .
- SERVOLIN CLAUDE., 1989, *L'agriculture moderne*. Paris, Editions du Seuil, 318 p .

Table des figures

Figure 1 : Localisation des sites d'études. Réal : M.Guillemois, 2023.	6
Figure 2 : Photographies des sites d'études. Réalisation : M.Guillemois, 2023.	7
Figure 3 : Frise chronologique de reconstruction. M.Guillemois, 2022.	9
Figure 4 : Croisement des linéaires de haies du plan cadastral et des images aériennes à Perdenec. Réalisation : M.Guillemois, 2023	11
Figure 5 : Méthodologie d'identification des linéaires de haies pérennes entre la fin du XVIIIème et 1944 pour le bassin du Tortillon. Réalisation : M.Guillemois	11
Figure 6: Les matrices cadastrales et la division des parcelles partagées en 1914. M. Guillemois, 2022	12
Figure 7 : Reconnaissance des sols sur les images aériennes en noir et blanc. M.Guillemois, 2022.	13
Figure 8 : Structuration générale du système d'information géographique élaboré. T.Preux.	14
Figure 9 : Localisation des quatre terrains d'étude au sein du bassin laitier bas-normand. T.Preux	15
Figure 10 : Déroulé du Post-doc recruté dans le cadre de l'action 1.2. F Le Guillou 2021.	19
Figure 11 : Evolution des surfaces parcellaires depuis 1830. Réal : M.Guillemois, 2023.....	23
Figure 12 : Evolution des SAU des bassins versants depuis 1830. Réal : M.Guillemois, 2023.....	25
Figure 13 : Evolution des cultures et des prairies depuis 1940. Réal : M.Guillemois, 2023.....	26
Figure 14 : Evolution des S.T.H dans l'Ouest de la France depuis 1866. Réal : M.Guillemois, 2023.	27
Figure 15 : Evolution des linéaires de haies depuis 1944. Réal : M.Guillemois, 2023.....	28
Figure 16 : Évolution du taux d'embocagement (part du périmètre parcellaire bordé de haies) et de la densité bocagère des quatre terrains d'étude entre 2003 et 2016. T.Preux, 2019.....	30
Figure 17 : Localisation géographique des haies arrachées entre 2003 et 2016 (en % du linéaire total arraché) et distribution statistique de la taille des arrachages. T.Preux, 2019.	31
Figure 18 : Cartographie des principales transformations parcellaires dans le sud Manche entre 2003 et 2016 (évolution de la morphologie parcellaire et de l'occupation du sol). T.Preux, 2019.....	33
Figure 19 : Évolution des effectifs et du poids spatial (en % SAU occupée) des types d'exploitations agricoles entre 2007 et 2013 dans les quatre terrains étudiés. T.Preux, 2019.....	34
Figure 20 : transferts fonciers entre exploitations entre 2007 et 2013, par classes de taille d'exploitations. T.Preux, 2019.....	35
Figure 21 : Types d'évolution des assolements selon le type de trajectoire foncière suivie entre 2007 et 2013 (en % des effectifs associés et en % de la surface agricole). T.Preux, 2019.	37
Figure 22 : Types et temporalité des aménagements réalisés par les agriculteurs enquêtés. T.Preux, 2019.....	39
Figure 23 : Les types de modifications paysagères selon la trajectoire foncière des exploitations interrogées. T.Preux, 2019	40
Figure 24 : évolution de la structure paysagère après reprise d'une parcelle mitoyenne. T.Preux, 2019	41
Figure 25 : Comparaison de la part des parcelles concernées par une fusion ou un retournement de prairies, selon la trajectoire foncière de la parcelle entre 2007 et 2013. T.Preux, 2019.	43
Figure 26 : Indice d'arasement de haies selon le type de trajectoire foncière. T.Preux, 2019.....	44
Figure 27 : : Exemple de transformation paysagère d'un ensemble de parcelles agricoles libérées par une petite exploitation sans repreneur, par une grande exploitation laitière intensive (Bessin, 2007 et 2011). T.Preux, 2019.....	46
Figure 28 : Taux et répartition des retours des questionnaires, (F. Le Guillou, 2021).....	47
Figure 29 : Diagrammes présentant le profil des répondants au questionnaire (F. Le Guillou, 2021)	48
Figure 30 : catégories socio-professionnelles des répondants selon le bassin-versant de résidence, (F. Le Guillou, 2021).....	48
Figure 31 : SAU des exploitations des agriculteurs ayant répondu à l'enquête pour les 3 bassins (représentation des 35 exploitations supérieures à 10ha), (données : F.Le Guillou 2021).....	49
Figure 32 : Répartition des catégories socio-professionnelles selon la longueur des haies possédées (Le Guillou 2021).....	50

Figure 33 : nuage de mots correspondant à la description du paysage par les enquêtés, (F. Le Guillou, 2021).....	50
Figure 34 : Vocabulaire utilisé par les enquêtés pour définir un paysage de bocage par les enquêtés, (F. Le Guillou, 2021).....	51
Figure 35 : Part des enquêtés ayant arraché des haies et motivations ((F. Le Guillou, 2021).....	52
Figure 36 : longueur de haies arrachée dans les exploitations des agriculteurs enquêtés (en m), (données : F.Le Guillou 2021).....	52
Figure 37 : classement des motivations pour replanter une haie sur les différents bassins versants (ensemble de l'échantillon). (données : F.Le Guillou 2021).....	53
Figure 38 : Longueur de haies plantées par les agriculteurs enquêtés (données : F.Le Guillou 2021) ...	54
Figure 39 : classement des motivations des agriculteurs pour replanter une haie sur les différents bassins versants (agriculteurs ayant replanté > 1000 m). (données : F.Le Guillou 2021).....	54
Figure 40 : Type d'entretien réalisé sur les haies selon la profession des enquêtés, (F. Le Guillou, 2021)	56
Figure 41 : Représentation/finalité de l'entretien des haies pour les agriculteurs (F. Le Guillou, 2021)...	56
Figure 42 : Avenir des haies sur les exploitations (réponse n°1 exprimée par les agriculteurs), (données : F.Le Guillou 2021).....	57
Figure 43 : Typologie des agriculteurs de l'enquête en fonction de leurs pratiques de gestion actuelle des haies et de leur vision pour les années à venir	58

Liste des tableaux

Tableau 1 : Inventaire des données historiques et actuelles. Réal : M.Guillemois, 2023	9
Tableau 2 : Tableau des dépenses.....	17

Résumé :

L'objectif de la sous-action 1.2 est d'analyser des trajectoires d'évolution des réseaux de haies sur le long terme et d'en déterminer les principaux facteurs de contrôle, dans différents espaces bocagers et notamment trois bassins ruraux « laboratoires » présentant des dynamiques agricoles et paysagères différenciées (le Tortillon dans le Calvados, le Guer amont dans les Côtes d'Armor et La Jousnelinière dans le Maine et Loire).

Le travail repose sur trois axes. L'élaboration d'un système d'information géographique diachronique (1), de résolution spatio-temporelle fine, permet de reconstruire les trajectoires paysagères des bassins agricoles étudiés et de caractériser l'évolution du maillage bocager à travers le temps. Vient ensuite une analyse des moteurs de cette évolution (2) avec un focus sur les conséquences de l'agrandissement des exploitations sur les structures parcellaires et les réseaux de haies. Cette analyse est complétée par un travail d'enquête (3) auprès de tous les acteurs intervenant directement dans l'entretien des haies sur les trois bassins de référence (ex. agriculteurs, propriétaires, collectivités) afin de comprendre les pratiques et les perceptions de la gestion des haies sur ces espaces. Enfin ces résultats alimentent une première version (4) d'un modèle multi-agent - Ger'haies – ayant pour ambition de simuler l'évolution des réseaux de haies en fonction des choix de gestion des agriculteurs.

Pour citer ce rapport :

DELAHAYE, Daniel ; GUILLEMOIS, Mathilde, PREUX Thibaut, Les trajectoires d'évolution des réseaux de haies : du diagnostic territorial aux outils de simulation, Rapport du projet RESP'HAIES, 2023, 68p.

En savoir plus sur Resp'haies :

Le projet de recherche et développement RESP'HAIES (RESilience et Performances des exploitations agricoles liées aux HAIES) s'est déroulé de 2019-2022, avec la participation de onze organismes de la recherche, du développement et de l'enseignement dans l'objectif est de renforcer les connaissances sur la thématique des haies autour de quatre axes :

- **Action 1** - productivité et de cubage des haies et apports de la géographie pour caractériser les haies,
- **Action 2** - services écosystémiques liés aux haies : biodiversité, ruissellement, carbone,
- **Action 3** - performances technico-économiques des exploitations agricoles liées aux haies
- **Action 4** - conceptions et tests de séquences pédagogique sur les haies.

Retrouvez tous les résultats du projet sur <https://afac-agroforesteries.fr/resphaies/>

Projet soutenu par :

Le projet bénéficie également du soutien de :

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR



Partenaires du projet :

