



HAL
open science

La trajectoire paysagère d'un bassin versant bocager normand depuis deux siècles : enjeux méthodologiques pour une étude géohistorique

Mathilde Guillemois, Daniel Delahaye, Romain Reulier

► To cite this version:

Mathilde Guillemois, Daniel Delahaye, Romain Reulier. La trajectoire paysagère d'un bassin versant bocager normand depuis deux siècles : enjeux méthodologiques pour une étude géohistorique. *Cybergeo: Revue européenne de géographie / European journal of geography*, 2023, 10.4000/cybergeo.40656 . hal-04417307

HAL Id: hal-04417307

<https://hal.science/hal-04417307>

Submitted on 25 Jan 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

La trajectoire paysagère d'un bassin versant bocager normand depuis deux siècles : enjeux méthodologiques pour une étude géohistorique

The landscape trajectory of a Normandy bocage catchment area over the last two centuries: methodological issues for a geohistorical study

Trayectoria paisajística de una cuenca bocage normanda en los últimos dos siglos: desafíos metodológicos en el marco de la geografía histórica

Mathilde Guillemois, Daniel Delahaye et Romain Reulier



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/cybergegeo/40656>

DOI : [10.4000/cybergegeo.40656](https://doi.org/10.4000/cybergegeo.40656)

ISSN : 1278-3366

Éditeur

UMR 8504 Géographie-cités

Ce document vous est offert par Université de Caen Normandie



Référence électronique

Mathilde Guillemois, Daniel Delahaye et Romain Reulier, « La trajectoire paysagère d'un bassin versant bocager normand depuis deux siècles : enjeux méthodologiques pour une étude géohistorique », *Cybergegeo: European Journal of Geography* [En ligne], Environnement, Nature, Paysage, document 1055, mis en ligne le 13 décembre 2023, consulté le 14 décembre 2023. URL : <http://journals.openedition.org/cybergegeo/40656> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/cybergegeo.40656>

Ce document a été généré automatiquement le 14 décembre 2023.



Le texte seul est utilisable sous licence CC BY 4.0. Les autres éléments (illustrations, fichiers annexes importés) sont « Tous droits réservés », sauf mention contraire.

La trajectoire paysagère d'un bassin versant bocager normand depuis deux siècles : enjeux méthodologiques pour une étude géohistorique

The landscape trajectory of a Normandy bocage catchment area over the last two centuries: methodological issues for a geohistorical study

Trayectoria paisajística de una cuenca bocage normanda en los últimos dos siglos: desafíos metodológicos en el marco de la geografía histórica

Mathilde Guillemois, Daniel Delahaye et Romain Reulier

Introduction

- 1 Le bocage est un paysage agricole composé de parcelles resserrées et encloses par des linéaires de haies vives souvent sur talus, associées à un habitat dispersé et un réseau dense de chemins (Watteaux, 2012). On le retrouve aujourd'hui essentiellement dans les régions du nord-ouest de la France, comme en Normandie, où il lui confère un symbole d'identité régionale (Baudry, Jouin, 2003). La Normandie est aujourd'hui la troisième région la plus bocagère de France et la Manche le premier département français pour son linéaire de haies (Douet, Lemarchand, 2016).
- 2 Les conditions de genèse du bocage ont fait l'objet de nombreuses études depuis le XXème siècle et sont aujourd'hui bien établies par de nombreux chercheurs (Sée, 1928 ; Bloch, 1931 ; Meynier, 1966 ; Flatrès, 1979 ; Antoine, 1996 ; Chouquer, 2000 ; Marguerie *et al.*, 2003 ; Brunet, 2004 ; Watteaux, 2005 ; Zadora-Rio, 2019). Le bocage en tant que paysage agricole s'est développé à partir de la fin du Moyen Âge, évoluant au gré des modernisations des sociétés agricoles. Avant le XVème siècle, on parle davantage d'un

embocagement progressif (Antoine, 2000 ; Marguerie *et al.*, 2003), lié au défrichement des landes et à l'acquisition de nouvelles terres délimitées par des talus plantés. Même si le processus d'embocagement progresse, le linéaire de haies reste discontinu et lâche. Ce n'est qu'à partir du XVIII^{ème} siècle que le bocage se développe véritablement en un réseau de haies denses. La spécialisation des régions de l'ouest de la France dans l'élevage suite à la chute du cours des céréales entre 1880 et 1900 (Lhomme, 1970 ; Moulin, 1992) fut l'un des facteurs de l'expansion du bocage. De fait, les parcelles de cultures converties en prairies ont été encloses par des haies, afin de protéger le bétail. Parallèlement, l'extension du mouvement des enclosures, l'accessibilité de la propriété à toutes les classes et la suppression des servitudes collectives (Baudry, Jouin, 2003 ; Preux, 2019) ont également participé au développement du bocage, où les haies furent un marqueur pour délimiter juridiquement les propriétés paysannes. Le début du XX^{ème} siècle marque ainsi l'apogée du bocage, le linéaire de haies atteignant en France plus de 2 millions de kilomètres (Pointereau, 2006). Néanmoins, durant la seconde moitié du XX^{ème} siècle, l'évolution des pratiques agricoles s'accélère et transforme la structure des paysages bocagers pour l'adapter à la mécanisation : élargissement de la maille bocagère, rationalisation des parcelles et suppression des linéaires de haies. L'ouverture du paysage s'est accompagnée d'une réduction drastique des linéaires de haies de 2 700 km par an entre 1976 et 2006, dans l'ancienne région de Basse Normandie (La trame verte et bleue en Normandie, 2015). En France, ce sont 835 000 km de haies qui ont été détruites entre 1945 et 1983 (Philippe, Polombo, 2009). Aujourd'hui encore, les haies continuent de disparaître à un rythme effréné, malgré la mise en place de programmes de plantation. Ainsi, sur la période 2017-2021, 23 500 km de linéaires de haies ont été arasés chaque année (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2023).

- 3 L'analyse de l'évolution contemporaine des paysages bocagers a été maintes fois appréhendée dans les régions de l'Ouest de l'Europe, notamment en France, en Belgique et en Angleterre (Thenail, 2002 ; Bocher, Vaillant, Bedel, 2005 ; Houet, Gaucherel, 2007 ; Lotfi, Javelle, Burel, 2010 ; Vannier, 2011 ; Van Apeldoorn, Kempen, Sonneveld, Kok, 2013 ; Staley *et al.*, 2013 ; Preux, Delahaye, Marie, 2015). Certains chercheurs reconstruisent l'évolution de ces paysages en remontant plus loin dans le temps (Pichot, 2000 ; Antoine, 2000 ; Baudry, Jouin, 2003 ; Deckers, Kerselaers, Gulinck, Muys, Hermy, 2005 ; Watteaux, 2005 ; Glomot, 2011). Ces approches géohistoriques (Jacob-Rousseau, 2009) ont pour ambition de comprendre les dynamiques paysagères passées, d'appréhender leurs états actuels et de simuler leurs évolutions futures (Franchomme *et al.*, 2008 ; Germaine, 2009 ; Franck-Néel, Borst, Diome, Branchu, 2015 ; Baud, Reynard, 2015 ; Paysant, Caillault, Carcaud, Dufour, 2019 ; Tortora, Statuto, Picuno, 2015). L'analyse géohistorique d'un même paysage bocager, notamment en Normandie, se limite bien souvent aux années 1950 avec l'avènement des premières photographies aériennes exploitables et spatialement exhaustives produites par l'IGN. Ces études montrent la dégradation continue des bocages par les activités humaines depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale. Cependant, les dynamiques paysagères antérieures au milieu du XX^{ème} siècle restent peu étudiées. C'est précisément ce que cherche à combler cette présente étude. L'objectif de cet article vise à cartographier l'évolution de la structure paysagère et bocagère d'un bassin versant depuis 1830, en combinant l'utilisation des archives cadastrales aux images aériennes modernes classiquement utilisées. Cette étude pose également la nécessaire question de la comparabilité de l'imagerie aérienne (le paysage réel) avec des documents cadastraux fondés sur une

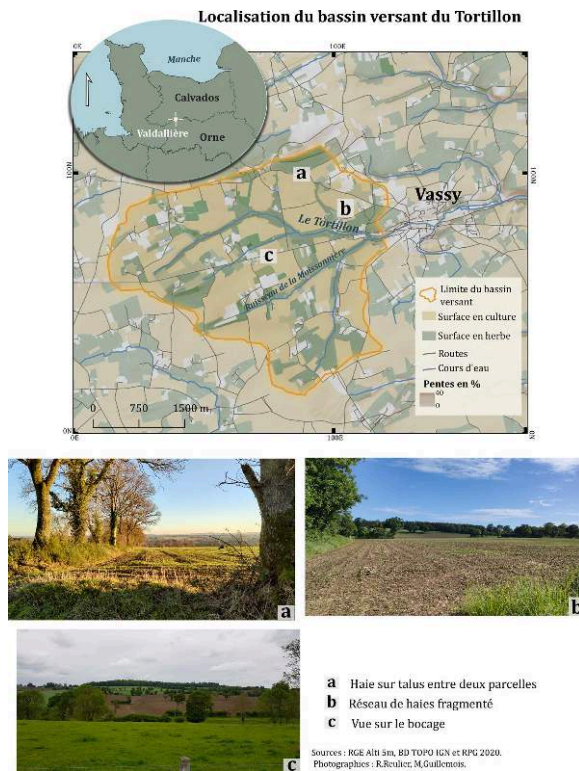
représentation davantage "administrative et juridique" du paysage. Les limites d'une telle étude comparative seront explicitées en préalable de l'analyse diachronique. Ce travail s'inscrit dans le champ disciplinaire de la géohistoire et propose une lecture spatiale, temporelle et systémique de l'évolution d'un bassin versant bocager depuis deux siècles. La méthodologie, évoquée dans un premier temps, consiste en un examen par comparaison et superposition de différents supports cartographiques, cadastraux, photographiques et administratifs intégrés dans un Système d'Information Géographique (SIG). Dans un second temps, l'article questionne la comparabilité des reconstructions cadastrales et paysagères par imagerie aérienne. Enfin, l'évolution de l'occupation du sol, de la structure du paysage et des linéaires de haies est examinée pour appréhender les changements intervenus en deux siècles.

Données et méthodes

Site d'étude du bassin versant du Tortillon

- 4 Le 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 Moncy), qui ont fusionné en 2016 pour former la commune de la Valdallière. Le bassin est au cœur du bocage virois, traditionnellement composé de parcelles agricoles au maillage resserré et encloses par un linéaire de haies sur talus. Un paysage qui a connu de lourdes mutations paysagères depuis les années 1970, puisque 51 % de la surface bocagère dans le Calvados a été remembrée (Delahaye, 1996). Aujourd'hui encore, l'activité agricole est centrale et se fonde sur un système de polyculture et d'élevage (figure 1). Le linéaire de haies reste assez dense dans le bassin, malgré son altération, et représente une densité bocagère de 65 ml/ha : une valeur similaire à ce qui est observé à l'échelle du Calvados en 2010, date à laquelle le linéaire est de 60 ml/ha, mais nettement inférieure au linéaire de la Manche évalué à 94,8 ml/ha (Le Gall, 2018).

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude



Sources : RGE Alti ; IGN 2020 ; RPG 2020 ; Guillemois, 2023

Acquisition des données historiques et modernes

- 5 Pour appréhender la trajectoire paysagère de ce bassin, toutes les données historiques et contemporaines relatives à la zone d'étude ont été inventoriées (tableau 1). Cet inventaire a été obtenu par dépouillement et tri des documents, aux archives départementales du Calvados et de l'Orne et dans la mairie de Vassy. L'inventaire recense uniquement les documents apportant des informations sur le paysage ou les pratiques agricoles tels que les plans, les cadastres napoléoniens, les états de section, les matrices cadastrales, les délibérations communales, la presse agricole, les statistiques agricoles. À cela s'ajoutent les premières images aériennes produites sur la zone à partir d'août 1944 par les armées britanniques et états-uniennes, ainsi que l'ensemble des images aériennes produites par les services de l'IGN des années 1950 à nos jours.

Tableau 1 : Inventaire des données

Type	Dates	Nom du document	Nature de l'information	Couverture spatiale de la donnée
Documents statistiques	1814	La statistique agricole	Indication statistique	Couverture partielle
	1866	Grandes enquêtes agricoles 1866		

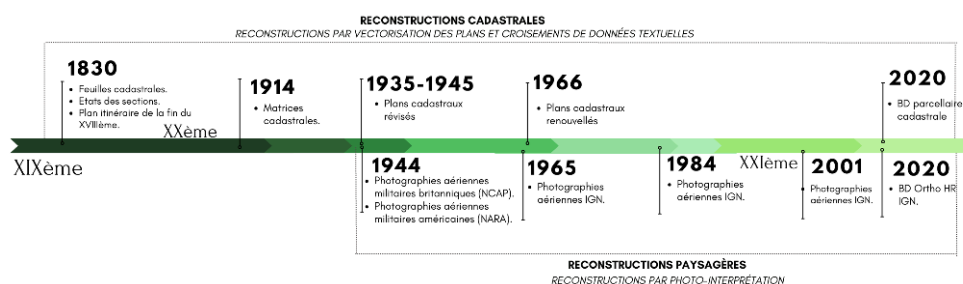
	1879	Enquête sur la situation de l'agriculture en France		
	1830 à 1944	Presse agricole	Quotidien et statistique	
	1929	Monographie agricole départementale	Indication statistique	
	1929	Statistiques agricoles de la France		
	1979	Recensement général de l'agriculture de 1979		
Cadastre et documents associés	1825	Feuilles cadastrales	Représentation du parcellaire	Couverture totale
	1827	États des sections	Indication sur l'occupation du sol	
	1914	Matrices cadastrales	Indication sur l'évolution de l'occupation du sol	
	1935-1945	Plans cadastraux révisés	Représentation partielle du parcellaire	
	1966	Plans cadastraux rénovés		
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	
	Fin XVIIIème	Plan manuscrit routier		
	1836 à 1946	Recensement de la population	Indication statistiques	Couverture totale
	XIXème	Monographies communales	Indication sur le paysage	Couverture partielle
Images aériennes	1944	Photos aériennes militaires anglaises NCAP	Couverture photographique du territoire	Couverture totale
	1944	Photos aériennes militaires états-uniennes NARA		

	1947 à 2015	Photos aériennes argentiques et numériques IGN	
BD récentes	2016 à 2020	BD ORTHO IGN	
	2010 à 2019	Registre parcellaire graphique IGN	Indication sur l'occupation du sol
	2020	BD Parcellaire Express (PCI)	Représentation du parcellaire

Sources : Archives départementales (14,61,22,49,50) ; IGN (1947 à 2020) ; Guillemois, 2023.

- 6 L'inventaire des données permet d'affiner à travers une frise chronologique les périodes de reconstructions (figure 2). Au total, dix "instants du paysage" (Reulier *et al.*, 2019) ont été reconstruits de 1830 à 2020 à l'aide des documents cadastraux et des images aériennes qui permettent d'obtenir la structure parcellaire et l'occupation du sol pour chaque parcelle (tableau 2).

Figure 2 : Chronologie des reconstructions cadastrales et paysagères



Guillemois, 2023.

Tableau 2 : Sources des reconstructions cadastrales et paysagères

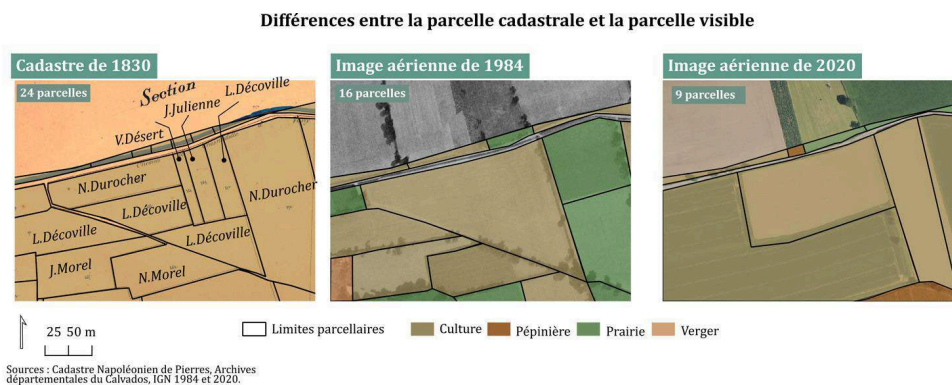
	Dates	Obtention du parcellaire	Obtention de l'occupation du sol
Reconstructions cadastrales	1830	Cadastre de 1830	État de section de 1830
	1914	Cadastre de 1830	Matrice de 1914
	1935-1945	Cadastre de 1935-1945	
	1966	Cadastre de 1966	Images aériennes de 1965
	2020	Cadastre de 2020	Images aériennes de 2020
Reconstructions paysagères	1944	Images aériennes de 1944	

1965	Images aériennes de 1965
1984	Images aériennes de 1984
2001	Images aériennes de 2001
2020	Images aériennes de 2020

Guillemois, 2023.

- 7 La démarche s'appuie sur le croisement de données cadastrales et d'images aériennes. Néanmoins, la comparaison entre ces deux supports de reconstruction pose une question de comparabilité. En effet, des différences subsistent entre la parcelle cadastrale donnée par les plans et la parcelle visible du paysage (figure 3). Historiquement, les parcelles cadastrales correspondent à une portion de terrain présentant une même nature de culture et appartenant à un même propriétaire. Ainsi, un ensemble de terres labourables partagé entre 10 propriétaires forme 10 parcelles (Hennet, 1811). À 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 du 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. Le décret de 1955 relatif à la rénovation du cadastre définit alors la parcelle comme étant : "toute étendue de terrain présentant une même nature de culture ou une même affectation et située dans un même îlot de propriété"¹. Ainsi, reconstruire des trajectoires paysagères en alliant le cadastre et les images aériennes nécessite de se questionner sur la notion même de l'entité paysagère étudiée qu'est la parcelle agricole.

Figure 3 : De la parcelle cadastrale à l'image aérienne



Sources : Archives départementales du Calvados ; Guillemois, 2023.

- 8 La méthodologie de reconstruction des données cadastrales, notamment celles de 1830, s'appuie sur des méthodes déjà établies par des travaux portant sur la vectorisation du cadastre napoléonien manuelle ou semi-automatique (Franchomme, 2008 ; Baud, 2009 ; Follin, Simonetto, Chalais, 2021). Toutefois, cette méthodologie a dû être adaptée au cas du bocage normand et à l'absence de la représentation des haies par le cadastre du

XIX^{ème} siècle. La reconstruction de 1914 se fonde, quant à elle, uniquement sur les matrices cadastrales puisque aucun plan cadastral n'a été révisé à cette période. La suite de l'article détaille les méthodes utilisées pour "positionner" les linéaires de haies en 1830, ainsi que pour reconstruire l'occupation du sol en 1914.

- 9 En ce qui concerne les images aériennes, la méthode s'appuie sur la photo-interprétation, notamment démontrée plusieurs travaux (Marie, 2009 ; Herrault, 2015 ; Paysant *et al.*, 2019). Une première étape de géoréférencement des images aériennes permet de les positionner spatialement afin de pouvoir, par la suite, les vectoriser manuellement par digitalisation.

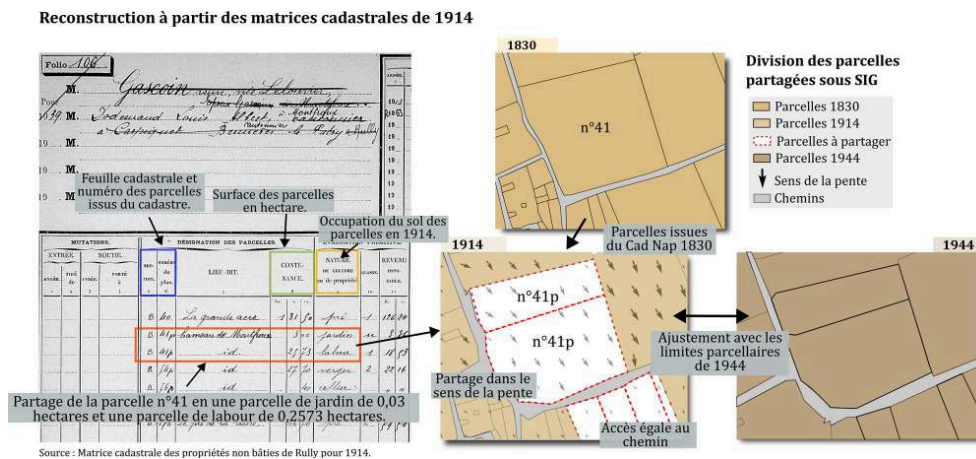
La reconstruction des données anciennes (1830-1914)

- 10 La reconstruction de 1830 s'appuie sur l'utilisation des plans issus du cadastre napoléonien et des états de sections associés. Une première étape de géoréférencement dans un SIG 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.
- 11 Les éléments linéaires, tels que les haies, ne sont cependant pas mentionnés par la majorité des cadastres réalisés en 1830 (Glomot, 2011). 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). Afin d'identifier la présence des haies en 1830, la méthode requiert l'utilisation d'autres documents. Dans le cadre de cette étude, deux documents ont été utilisés. Le premier correspond à un plan itinéraire "Tracé de Vassy à Vire" daté de la fin du XVIII^{ème} siècle et couvrant 60 % du bassin versant. Il représente un parcellaire où, autour des parcelles, des haies sont figurées par un linéaire vert ponctué de ronds pleins en référence aux arbres. Le second document utilisé correspond aux écrits dans les délibérations communales entre 1824 et 1829, qui classent les chemins utiles aux habitants de la commune à la suite d'un arrêté préfectoral de 1824. Lors de la reconnaissance de ces chemins, les haies et les fossés bordants sont mentionnés.
- 12 À partir du plan itinéraire de la fin du XVIII^{ème} siècle, un premier linéaire de haies est obtenu par vectorisation. Par la suite, ce linéaire est comparé avec celui acquis dans la reconstruction postérieure de 1944, date à laquelle les images aériennes donnent pour la première fois une vue des haies dans la zone d'étude. En superposant ces deux linéaires, un linéaire commun est obtenu et représente le linéaire de haies qui a, entre le XVIII^{ème} siècle et 1944, gardé le même emplacement. Ce linéaire peut être considéré comme étant pérenne, bien évidemment les haies ont été modifiées entre ces deux périodes (coupe, abattage, plantation), mais leur emplacement est resté le même. Pour compléter la simulation, les haies bordant les chemins et mentionnées par les délibérations communales de 1825 peuvent être localisées à l'aide du cadastre, puis vectorisées et ajoutées à la reconstruction. Ainsi, une partie du linéaire de haies peut être reconstituée pour 1830 et donne une représentation de ce que pouvait être le bocage au milieu du XIX^{ème} siècle. Toutefois, l'un des documents ne couvrant que 60 %

du bassin, ce linéaire reste de ce fait incomplet et seulement potentiel, c'est pourquoi il est abordé indépendamment du reste des reconstructions.

- 13 La reconstruction paysagère de 1914 ne s'appuie sur aucun document cartographique ou 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 legs 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 l'identifiant qui leur a été donné sur le cadastre de 1830 (figure 4). 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.
- 14 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. En ce qui concerne les linéaires de haies, la simulation obtenue pour 1830 est conservée, puisque les haies proviennent du croisement entre le linéaire de la fin du XVIII^{ème} siècle et celui de 1944.

Figure 4: Les matrices cadastrales et la division des parcelles partagées en 1914

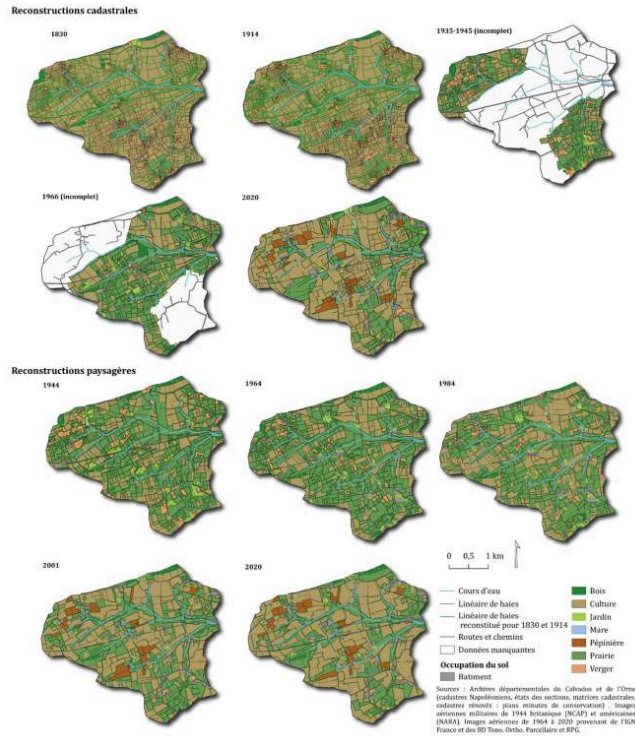


Sources : matrices cadastrales de Rully, 1914 ; Guillemois, 2023.

Résultats : Trajectoire paysagère agricole du bassin versant du Tortillon depuis 2 siècles

Reconstruction de la trajectoire paysagère

Figure 5 : Évolution de la structure paysagère du bassin versant du Tortillon de 1830 à 2020



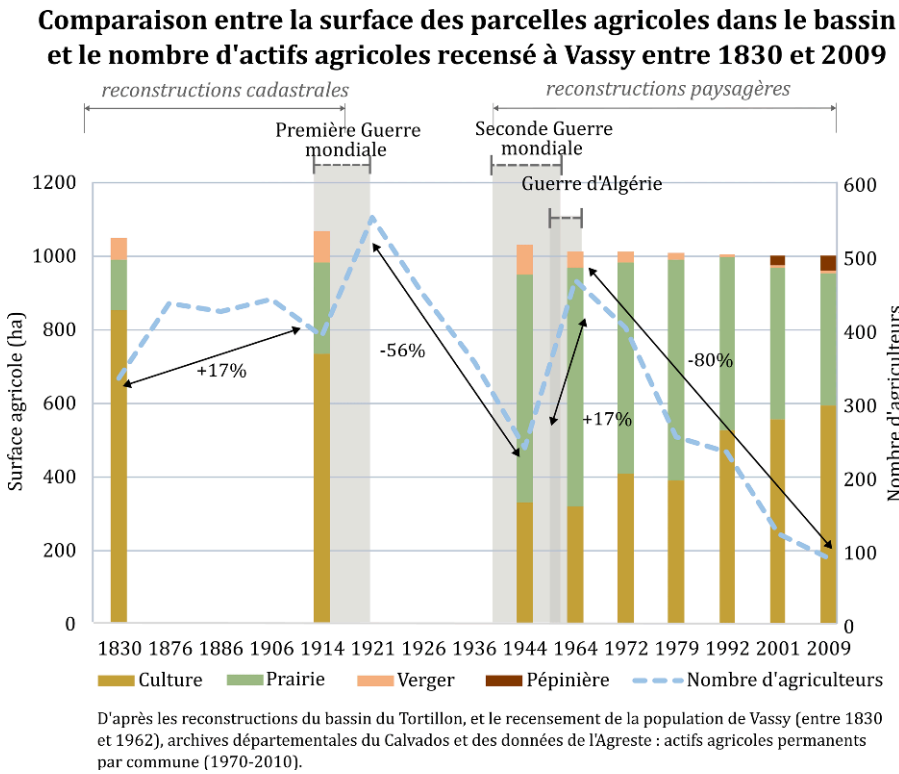
Sources : Archives départementales du Calvados et de l'Orne ; images aériennes militaires août 1944 : NCAP et NARA ; images aériennes IGN de 1964 à 2020. BD IGN TOPO, Orthophotographies, Cadastre 2020 : BD Parcellaire Express.

Guillemois, 2023.

- 15 En 1830, le paysage se compose de parcelles étroites et morcelées (figure 5). La division des terres est importante ; on comptabilise 3033 parcelles cadastrales, dont la majorité correspondent à des parcelles de labour (graphique 1). Les prairies occupent une surface restreinte et se situent aux abords des cours d'eau, jusqu'en 1914, où leur surface totale double et passe de 134 hectares à 247 hectares. Parallèlement, durant la Première Guerre Mondiale, le nombre d'agriculteurs augmente. Plus particulièrement, c'est le nombre de femmes qui se déclarent comme chef d'exploitation qui augmente, passant de seulement 37 en 1911 à 213 en 1921 (graphique 1). En 1944, le retournement d'un grand nombre de cultures en prairies illustre l'avènement de la vague herbagère. Les surfaces en herbe occupent ainsi 56 % de la surface agricole utile (S.A.U) du bassin, aux dépens des cultures qui en occupent plus que 30 %. Les linéaires de haies sont fortement présents dans le paysage et encadrent la majorité des parcelles. Entre 1944 et 1984, la dynamique s'inverse et les parcelles de cultures redeviennent majoritaires dans la S.A.U du bassin. Dans le même temps, le nombre d'actifs agricoles recensé dans la commune de Vassy diminue inexorablement. Depuis les années 2000, les mutations paysagères ralentissent et sont désormais restreintes à quelques secteurs du bassin

(figure 5). Les cultures priment désormais largement dans la S.A.U, occupant une surface totale de 613 hectares, et les linéaires de haies sont éparés dans le bassin.

Graphique 1 : Évolution de la SAU et du nombre d'actifs agricoles dans le bassin versant du Tortillon



Sources : Archives départementales (14) ; Agreste (1970-2010) ; Guillemois, 2023.

Histoire de l'évolution d'un paysage bocager

La reconstruction multi-archives : de la parcelle cadastrale aux images aériennes, quelles comparabilités ?

- 16 Dans quelles mesures les plans cadastraux peuvent-ils être utilisés pour reconstruire fidèlement la structure paysagère ? Cette question se pose dès lors que les images aériennes n'existent pas et que l'utilisation de plans cadastraux permet de remonter à des siècles antérieurs (figure 5). Entre le paysage cadastral de 1830 et celui des images aériennes de 1944, les surfaces moyennes des parcelles agricoles doublent (tableau 3). S'agit-il d'un réel agrandissement des parcelles, ou alors d'un biais entre une représentation purement foncière du paysage et le réel ? L'analyse des différentes reconstructions cadastrales et aériennes produites pour une même période indique une similarité forte entre les parcelles mais les différences s'accroissent au cours du temps (graphique 2).

Tableau 3 : Évolution de la surface moyenne des cultures et des prés dans les reconstructions cadastrales et images aériennes

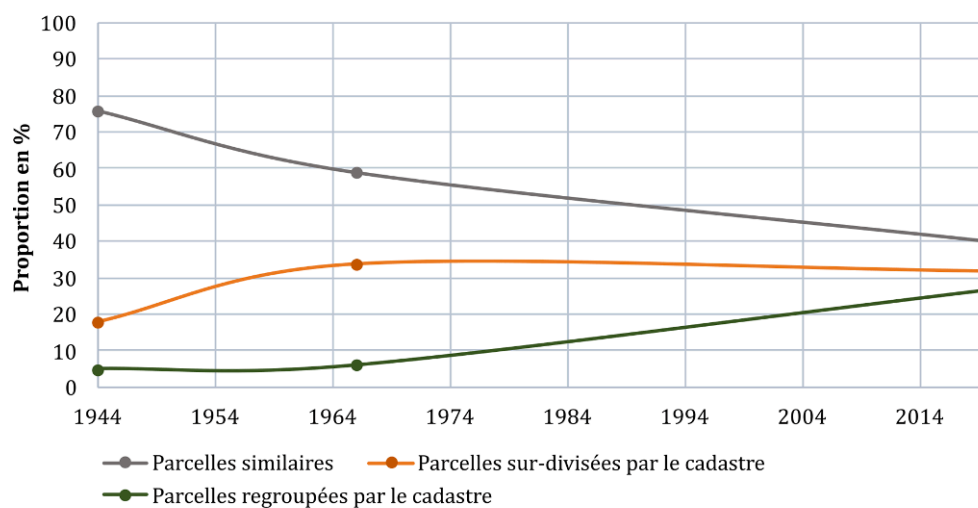
	<i>Reconstructions cadastrales</i>	<i>Reconstructions paysagères</i>

	Surface moyenne des parcelles de cultures (ha)	Surface moyenne des parcelles de prés (ha)	Surface moyenne des parcelles de cultures (ha)	Surface moyenne des parcelles de prés (ha)
1830	0,61	0,28		
1914	0,6	0,28		
1944	0,86	0,64	1,14	0,99
1955			1,41	1,19
1965	1,67	0,84	1,54	1,3
1972			1,56	1,34
1979			1,65	1,38
1984			1,62	1,44
1992			1,91	1,66
2001			2,48	1,71
2009			2,97	1,78
2020	2,15	1,31	3,29	1,68

Sources : Archives du Calvados et de l'Orne, IGN ; Guillemois, 2023.

Graphique 2 : Similarité et différence entre les parcelles du cadastre et des images aériennes depuis 1944

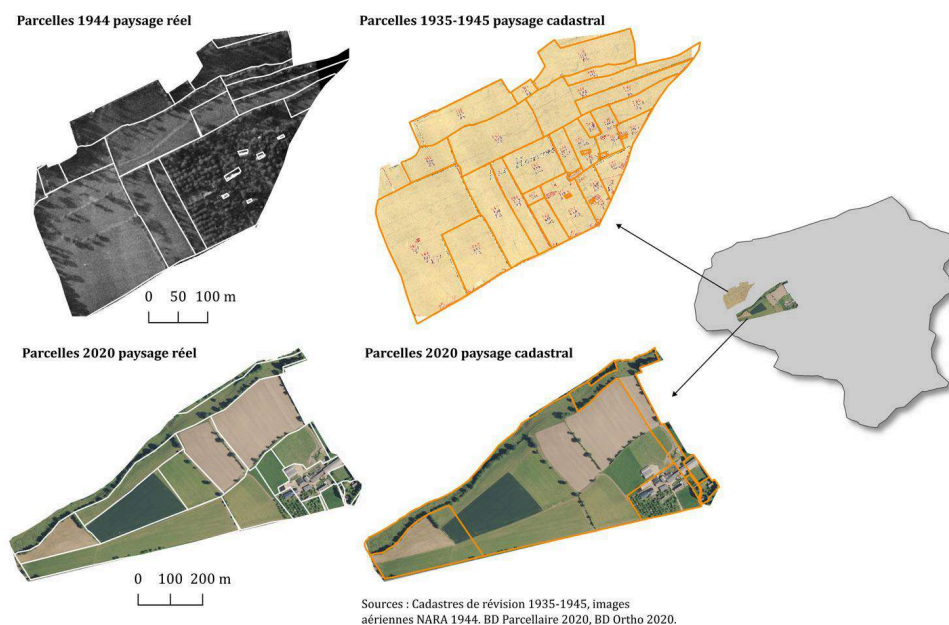
Comparaison entre les parcelles cadastrales et paysagères



Sources : Archives du Calvados et de l'Orne ; IGN ; Guillemois, 2023.

- 17 Entre le cadastre de révision établi dans les années 1940 et les images aériennes militaires de 1944, 76 % des limites de parcelles sont similaires. Autrement dit, $\frac{3}{4}$ des parcelles cadastrales en 1940 correspondent aux parcelles des images aériennes de 1944 (graphique 2). Pour le reste, les parcelles cadastrales sont plus petites que celles des images aériennes. Dans les années 1960, 59 % des parcelles sont similaires entre le cadastre de renouvellement et les images aériennes. La proportion de parcelles sur-divisées par le cadastre augmente, du fait d'une meilleure prise en compte des limites parcellaires par les cadastres au niveau des habitations et des jardins. Actuellement, entre le cadastre et les images aériennes de 2020, seulement 40 % des parcelles sont similaires. La proportion de parcelles sur-regroupées par le cadastre augmente, un phénomène qui auparavant concernait moins de 5 % des parcelles (graphique 2). Sur le cadastre de 2020, un nombre important de parcelles se regroupe pour ne former qu'un large îlot, à l'intérieur duquel on peut observer par images aériennes différentes parcelles de production (prairies, cultures) (figure 6).

Figure 6 : Illustration des parcelles cadastrales et aériennes



Sources : Cadastres de révisions 1935-1945, images aériennes militaires américaines NARA de 1944 ; BD Ortho et Parcellaire IGN de 2020 ; Guillemois, 2023.

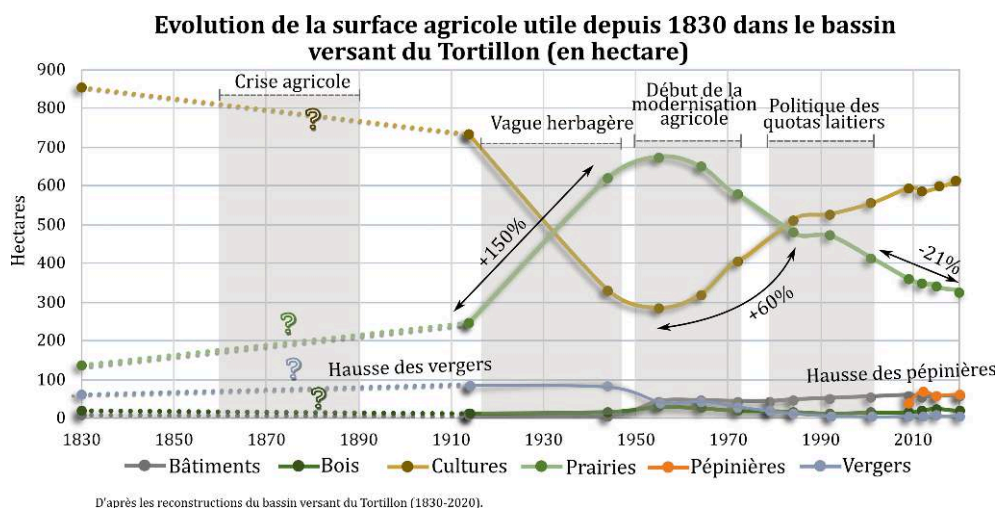
- 18 La forte similarité entre les parcelles cadastrales et les parcelles des images aériennes dans les années 1940 peut laisser supposer que la reconstruction cadastrale de 1830 se rapproche d'un paysage réel ; une hypothèse à nuancer puisqu'au cours des reconstructions le cadastre a tendance à sur-diviser des parcelles. De fait, la représentation cadastrale de la parcelle agricole évolue au cours du temps et se rapproche désormais d'une unité de production appartenant à un seul et même propriétaire, à l'intérieur duquel les usages du sol peuvent différer. La définition établie actuellement pour la parcelle va dans ce sens : "portion du territoire communal d'un seul tenant située dans une même section, appartenant à un même propriétaire et formant un tout dont l'indépendance est évidente en regard de l'agencement de la propriété" (IGN, 2022).

- 19 Le cadastre de 1830 est un point de départ chronologique à nos reconstructions, il représente le paysage foncier et non-réel comme les images aériennes. De fait, en l'absence de photographies couvrant la zone d'étude à cette époque, il est impossible de dire avec certitude que le parcellaire cadastral de 1830 correspond à un paysage réel. Néanmoins, l'analyse des cadastres et des images aériennes produits ultérieurement indique des similitudes fortes entre les parcellaires. Par conséquent, reconstruire et comparer l'évolution d'un territoire à l'aide des cadastres et des images aériennes est possible et complémentaire. Le cadastre conserve avec précision les usages et l'occupation du sol, éléments nécessaires à l'étude, ce qui permet de le comparer aux reconstructions modernes.

Les facteurs d'évolution de la structure paysagère

- 20 En 1830, l'agriculture repose sur un modèle d'exploitation familiale et traditionnelle où la production est destinée à l'autoconsommation et l'excédent est revendu sur les marchés alentours. Les terres labourables sont majoritairement présentes dans la S.A.U du bassin et sont consacrées aux céréales telles que le blé, l'avoine et le sarrasin (graphique 3).

Graphique 3 : Évolution de l'occupation du sol depuis 1830 dans le bassin versant du Tortillon

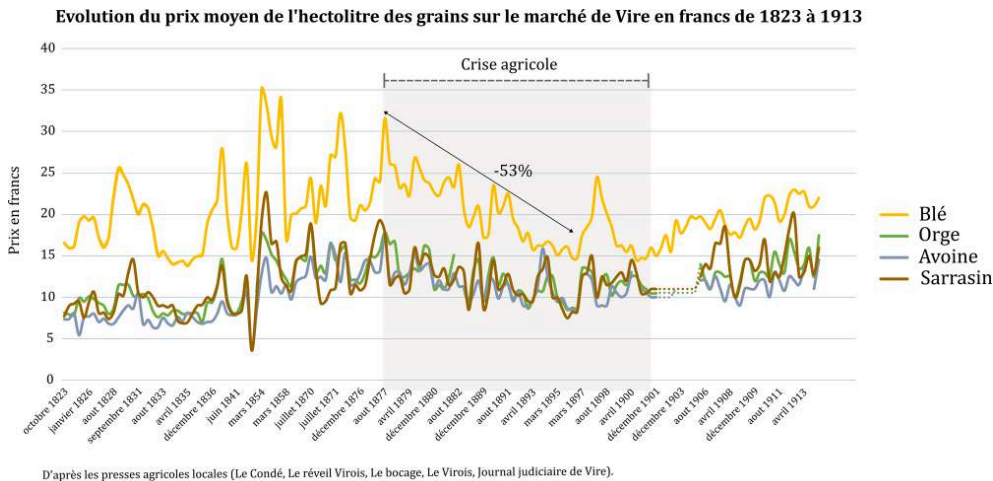


Guillemois, 2022.

- 21 À la fin des années 1870, une crise agricole complexe et multiforme survient en France et provoque 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 sont les principaux facteurs de cette crise (Lhomme, 1970). L'accroissement de l'offre en céréales, notamment importées, a par conséquent pesé 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. Tandis que les productions de culture se maintiennent, les prix de vente des céréales diminuent sur les marchés comme sur celui de Vire, à proximité de la zone d'étude, où le prix du blé diminue de plus de 50% entre 1877 et 1896 (graphique 4). L'élevage a dès lors été peu à peu privilégié, car plus rentable et moins taxé. Cela se

traduit dans la S.A.U : on observe entre 1830 et 1914 une augmentation des surfaces en prairies et une diminution des surfaces cultivées. Évidemment, il s'agit à cette époque d'un élevage fondé sur l'herbe et non sur les cultures fourragères.

Graphique 4 : Évolution des prix des céréales entre 1823 et 1913 à Vire



Sources : Diverses presses agricoles locales issues des Archives départementales du Calvados ; Guillemois, 2023.

- 22 En outre, la baisse des cours des céréales provoque une diminution de la rente foncière, évaluée à 30 à 50% selon les régions (Moulin, 1992), ce qui a fragilisé les propriétaires non exploitants. Ces derniers, pour protéger leurs capitaux, ont vendu leur terre, permettant ainsi l'essor des petites propriétés paysannes (Preux, 2019). On observe une multiplication des parcelles à l'échelle du bassin, où 442 parcelles issues du partage de ces nouvelles terres ont été créées entre 1830 et 1914. Au début du XX^{ème} siècle, le monde agricole touché par la crise et par un exode rural important doit s'adapter et s'ouvrir à la pratique de nouveaux usages, tels que la cidriculture. Entre 1830 et 1914, le nombre de vergers a en effet doublé dans le bassin, permettant par la production de cidre d'assurer un complément de revenu aux agriculteurs. Cette première phase de croissance des prairies n'est rien à côté de celle qui a débuté en 1914 avec l'avènement de la vague herbagère qui dura jusque dans les années 1950. En effet, durant la Première Guerre mondiale, alors que plus de la moitié de la population agricole masculine est mobilisée en France (Moulin, 1992), les femmes reprennent la tête des exploitations agricoles et maintiennent le système d'élevage. D'après les archives communales d'une des communes de la Valdallière, on observe durant la Première Guerre mondiale une augmentation de 30 % du nombre de femmes agricultrices (graphique 1). La pratique de l'élevage a donc été plébiscitée dans une période de pénurie de la main d'œuvre, à laquelle s'ajoutent les effets de la réquisition des chevaux, principales forces tractrices agricoles.
- 23 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 Claude, 1989), par le biais de la mécanisation. La mécanisation de la production, plébiscitée par la PAC pour augmenter la productivité agricole (Preux, 2019), a changé la manière des agriculteurs de cultiver et conduit à simplifier

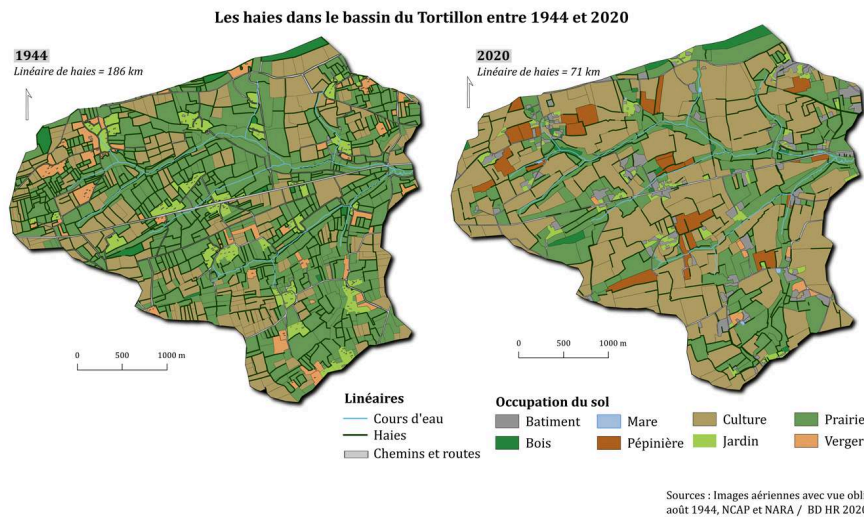
l'organisation du paysage agricole. La rationalisation et l'agrandissement du parcellaire ont dans ce sens permis de produire davantage avec des parcelles de moins en moins nombreuses mais plus grandes (graphique 1). De plus, la division par deux du nombre d'actifs agricoles entre les années 1970 et 1990 a favorisé la redistribution des terres et participé à l'agrandissement et la restructuration des exploitations agricoles. À partir des années 1960, les cultures s'étendent et augmentent de plus de 330 hectares dans le bassin, contrairement aux prairies qui diminuent fortement.

- 24 Face à la diffusion dans les campagnes des nouvelles techniques de production d'herbe, les prairies permanentes n'étaient plus en adéquation avec le modèle de l'agriculture productiviste. De fait, l'utilisation de l'ensilage de maïs a permis de nourrir de plus grands troupeaux et d'augmenter la production laitière, sans augmenter pour autant les surfaces des prairies permanentes. Encouragées par les primes de la PAC, les cultures de maïs fourragé ont alors pris de l'ampleur dans les régions d'élevage. Les modes de consommation évoluent également, notamment en matière de boisson, aux dépens des vergers qui diminuent progressivement depuis la fin des années 1950, face à la désaffectation des consommateurs pour les produits cidricoles (Dupraz, Liagre, 2008). Plus tard, l'instauration des quotas laitiers en 1984, pour pallier à la crise de la surproduction laitière, a engendré une division par 6 du nombre d'exploitations laitières en France (Chatellier, 2015). Cette politique a également permis 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, Caillaud, Chatellier, Ennifar, You, 2015).
- 25 Certaines parcelles ont conservé depuis 1830 la même forme. C'est le cas notamment des parcelles proches du château de Vassy au nord-est du bassin versant. Ces parcelles, appartenant au début du XIX^{ème} siècle au marquis de Canisy, ont appartenu durant plusieurs générations à la même famille et ont été mises en ferme. Sur ces parcelles, le maillage parcellaire assez large dès 1830 n'évolue quasiment pas et est préservé des logiques de redistribution des terres.
- 26 Depuis les années 2010, les modifications paysagères ralentissent et la croissance des cultures semble se stabiliser. Les cultures occupent désormais une surface totale de 613 hectares dans le bassin et se regroupent de plus en plus sous forme d'îlots de production pouvant dépasser les 10 hectares. Les prairies se condensent quant à elles au niveau des fonds de vallées, une place similaire à celle observée dans la reconstruction de 1830.

Impacts des mutations paysagères sur les linéaires de haies

- 27 Comme l'occupation du sol, le linéaire de haies a été fortement impacté par les activités humaines au cours de ces 70 dernières années. Ainsi, la transformation des campagnes, liée à l'intensification et la mécanisation des pratiques agricoles, a fait table rase des haies. À l'échelle du bassin du Tortillon, le linéaire de haies s'est réduit de 61 % entre 1944 et 2020 (figure 7).

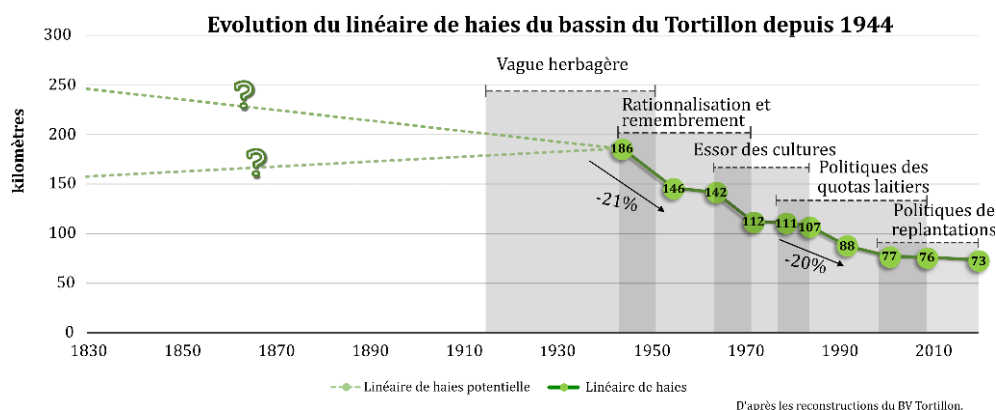
Figure 7 : Les haies entre 1944 et 2020 dans le bassin du Tortillon



Sources : Images aériennes militaires août 1944 NCAP et NARA ; BD Ortho HR 2020 IGN ; Guillemois, 2023.

- 28 Avant le XX^{ème} siècle, les haies étaient fortement présentes dans le secteur d'étude, comme le mentionne les statistiques agricoles de 1814 : dans l'arrondissement de Vire, où se situe le bassin du Tortillon, "*cinq sixième des terres sont encloses*" (Ministère de l'instruction publique, 1914). En 1830, 158 km de haies ont pu être reconstitué à partir du croisement des archives anciennes, ce qui représente une densité bocagère de 230 ml/ha pour une surface partielle du bassin de 684 hectares (graphique 5).
- 29 En 1944, la vague herbagère s'achève dans le bassin du Tortillon (figure 5), les haies encadrent la majorité des parcelles du bassin, en tout le linéaire s'élève à 186 km, soit une densité de 167 ml/ha. Entre 1944 et 1965, alors que l'occupation du sol dans le bassin semble se stabiliser autour d'une forte proportion de prairie, une première phase de réduction des haies s'observe, avec 44 km de haies supprimées (graphique 5). Ces premiers arasements sont directement en lien avec l'agrandissement des parcelles (cultures et prairies), qui permettent une meilleure productivité. Les haies alors situées sur les anciennes limites parcellaires sont supprimées pour permettre ces regroupements. À partir des années 1960, l'essor des cultures sur les surfaces en herbe impacte les haies qui, situées autour des anciennes prairies, sont supprimées. Peu à peu, la croissance des cultures et la réduction des prairies transforment l'occupation du sol dans le bassin, les haies apparaissent alors 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 îlots de cultures et de prairies. Face à ce recul, des politiques de replantation de haies interviennent depuis le début des années 1990, pour aider les agriculteurs à reconstituer des haies bocagères par le biais de subventions. Malgré ces aides, les linéaires de haies continuent de diminuer, en cause bien souvent l'image négative véhiculée par la haie dans le milieu agricole (perte de temps, demandeuse d'entretien, vestige des pratiques anciennes, etc.) (Javelle, 2006). Dans le bassin du Tortillon, le linéaire total est évalué en 2020 à 73 km, soit une densité bocagère de 65 ml/ha.

Graphique 5 : Évolution du linéaire de haies dans le bassin du Tortillon



Sources : D'après les reconstructions du Bassin du Tortillon ; Guillemois, 2023.

Conclusion

- 30 Le croisement entre les documents d'archives et les images aériennes modernes se révèle être une méthode adaptée pour représenter l'évolution des paysages sur une longue période. L'analyse spatiale du bassin versant du Tortillon permet de voir les grandes étapes de la transformation agricole d'un paysage typique du bocage normand, notamment la modernisation et l'intensification des pratiques agricoles à partir des années 1960. Il s'agit d'un phénomène qui a transformé radicalement la mosaïque paysagère, dorénavant les parcelles agricoles tournées vers les productions céréalières se concentrent sur de larges surfaces autour des exploitations agricoles, entraînant par conséquent une réduction importante du linéaire de haies de plus de 60 % en l'espace de 76 ans. Il en résulte en 2020 un paysage produit de toutes ces évolutions. Encore aujourd'hui, le paysage évolue ponctuellement et très localement. Les cultures continuent de s'étendre aux dépens des prairies ; une dynamique que l'on observe à l'échelle de la Normandie, où la surface des prairies a diminué de 107 799 ha entre 2008 et 2019 (DRAAF Normandie, 2021).
- 31 Des constats qui questionnent sur le devenir des paysages agricoles bocagers de demain. En ce sens, les haies, objets phare du bocage, sont en constante diminution dans le bassin, et plus largement à l'échelle nationale. 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, notamment au niveau des risques de ruissellements et des transferts hydro-sédimentaires, impactant directement les sols agricoles et la qualité des milieux aquatiques. En 2015, l'érosion hydrique des sols était estimée en moyenne en France à 1,5 tonne par hectare et par an (Commissariat Général au Développement Durable, 2015).
- 32 L'analyse spatiale et temporelle réalisée sur le bassin du Tortillon permet de comprendre la dynamique paysagère passée, ses évolutions actuelles, pour entrevoir celles à venir. Une meilleure compréhension de l'évolution des paysages bocagers peut être un des outils pour permettre au bocage de se développer dans une agriculture plus résiliente et adaptée aux enjeux climatiques de demain.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTOINE A., 2000, *Le paysage de l'historien : archéologie des bocages de l'Ouest de la France à l'époque moderne*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 340 p.
- ANTOINE A., 1996, "Archéologie du paysage et histoire culturelle de l'Ouest", *Annales de Bretagne et des pays de l'Ouest*, Vol.103, No.2, 7-25.
- BAUD D., 2009, "Méthodologie pour l'analyse des dynamiques paysagères à partir d'archives cadastrales (XVIIIe et XIXe siècles). L'étude de cas d'un village savoyard : Sardières", *Norois. Environnement, aménagement, société*, No.213, 21-40.
- 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*, No.237, 15-31.
- BAUDRY J., JOUIN A., 2003, *De la haie aux bocages. Organisation, dynamique et gestion*, Éditions Quae, 494 p.
- BLOCH M., 1931, *Les caractères originaux de l'histoire rurale française, Tome 1*, Paris.
- BOCHER E., VAILLANT R.L., BEDEL O., 2005, "SIG « paysages bocagers » : un outil pour l'étude des paysages bocagers", *Revue Internationale de Géomatique*, Vol.15, No.3.
- BRUNET P., 2004, *Inventaire régional des paysages de Basse-Normandie [Texte imprimé] / par Pierre Brunet ; avec la collaboration de Pierre Girardin, S.l, Conseil régional de Basse-Normandie, Direction régionale de l'environnement*, 871 p.
- CHATELLIER V., 2015, "La fin des quotas laitiers, entre craintes et espoirs", *Pour*, Vol.225, No.1, 7-11.
- CHOUQUER G., 2000, *L'étude des paysages : essais sur leurs formes et leur histoire*, Paris, Éditions Errance, 208 p.
- COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2015, *Sols et environnement*, Chiffres clés Édition.
- DECKERS B., KERSELAERS E., GULINCK H., MUYS B., HERMY M., 2005, "Long-term spatio-temporal dynamics of a hedgerow network landscape in Flanders, Belgium", *Environmental Conservation*, Vol.32, 20-29.
- DELAHAYE D., 1996, "Processus de ruissellement et d'érosion des sols en Basse-Normandie", *Études Normandes*, Vol.45, No.1, 45-59.
- DELÉAGE E., 2013, *Agricultures à l'épreuve de la modernisation*, Éditions Quae, 104 p.
- DOUET M., LEMARCHAND F., 2016, "Du bon usage du bocage : la haie bocagère au cœur des enjeux de développement durable", *Belgeo. Revue belge de géographie*, No.4, [en ligne]. URL : <https://journals.openedition.org/belgeo/19436>
- DRAAF NORMANDIE D., 2021, "Agreste Études n°6 - Septembre 2021 - Le retournement de prairies : en faveur de quels systèmes agricoles sur le territoire normand ?", *DRAAF Normandie*. <https://draaf.normandie.agriculture.gouv.fr/agreste-etudes-no6-septembre-2021-le-retournement-de-prairies-en-faveur-de-a2696.html>
- DUPRAZ C., LIAGRE F., 2008, *Agroforesterie: des arbres et des cultures*, France Agricole Éditions, 418 p.

- FLATRÈS P., 1979, "L'évolution des bocages : la région Bretagne", *Norois*, Vol.103, No.1, 303-320.
- FOLLIN J.M., SIMONETTO É., CHALAI A., 2021, "Détection automatique des parcelles sur les plans napoléoniens : comparaison de deux méthodes", *Humanités numériques*, No.3, [en ligne]. URL : <https://journals.openedition.org/revuehn/1779>
- FRANCHOMME M., KERGMARD C., SCARWELL H.J., 2008, *Du cadastre napoléonien à la trame verte, le devenir des petites zones humides périurbaines en région Nord-Pas-de-Calais*, thèse de doctorat en géographie, Université Lille 1.
- FRANCK-NÉEL C., BORST W., DIOME C., BRANCHU P., 2015, "Mapping the land use history for protection of soils in urban planning: what reliable scales in time and space?", *Journal of Soils and Sediments*, Vol. 15, No.8, 1687-1704.
- 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, [en ligne]. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00440948>
- GLOMOT D., 2011, "Bocage et métairies en Haute-Marche au XVe siècle", *Histoire Sociétés Rurales*, Vol.36, No.2, 41-74.
- HENNET A.J.U., DU TEXTE A., 1811, *Recueil méthodique des lois, décrets, règlements, instructions et décisions sur le cadastre de la France*, [en ligne]. URL : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k96475008>
- HERRAULT P.A., 2015, *Extraction de fragments forestiers et caractérisation de leurs évolutions spatio-temporelles pour évaluer l'effet de l'histoire sur la biodiversité : une approche multi-sources*, thèse de doctorat en géographie, Université Toulouse le Mirail - Toulouse II, [en ligne]. URL : <https://theses.hal.science/tel-01276544>
- HOUET T., GAUCHEREL C., 2007, "Simulation dynamique et spatialement explicite d'un paysage agricole bocager : Validation sur un petit bassin versant breton sur la période 1981-1998", *Revue Internationale de Géomatique*, Vol.17, No.3-4, 491.
- HUSSON J.P., 2008, *Envies de campagne : les territoires ruraux français*, Paris, Ellipses, 207 p.
- IGN., 2022, "Parcellaire Express (PCI) | Géoservices", [en ligne]. URL : <https://geoservices.ign.fr/documentation/donnees/parcellaire/parcellaire-express-pci>
- JAVELLE A., 2006, "Les limites d'une politique de replantation en pays bocager. Exemple d'une politique de développement durable dans le nord de l'Ille-et-Vilaine", *Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement. Territory in movement Journal of geography and planning*, No.4, 88-98.
- JOUANNE R., 1933, *Les origines du cadastre ornais : étude suivie du répertoire critique des plans des Archives départementales depuis l'an xi*, Imprimerie alençonnaise, 278 p.
- LA TRAME VERTE ET BLEUE EN NORMANDIE, 2015, *Évolution du bocage bas-normand*, [en ligne]. URL : <http://www.trameverteetbleuenormandie.fr/evolution-du-bocage-bas-normand-a66.html>
- LE GALL Y., 2018, *Rapport d'étude sur les haies dans l'Orne*, Direction Départementale des Territoires de l'Orne.
- LHOMME J., 1970, "La crise agricole à la fin du XIXe siècle en France. Essai d'interprétation économique et sociale", *Revue économique*, Vol.21, No.4, 521-553.

- LOTFI A., JAVELLE A., BUREL F., 2010, "Interdisciplinary Analysis of Hedgerow Network Landscapes' Sustainability", *Landscape Research*, Vol.35, 415-426.
- MARGUERIE D., ANTOINE A., THENAIL C., BAUDRY J., BERNARD V., BUREL F. ET AL., 2003, "Bocages armoricains et sociétés, genèse, évolution et interactions", in: Muxart T., Vivien F.D., Villalba B., Burnouf J. (Éd.), *Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées*, Collection environnement, Elsevier Masson, 115-131, [en ligne]. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02462705>
- 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)*, Université de Caen, [en ligne]. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00441117>
- MEYNIER A., 1966, "La genèse du parcellaire breton", *Norois*, Vol.52, No.1, 595-610.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE, 2023, "Rapport du CGAAER n° 22114 - La haie, levier de la planification écologique", *Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire*, [en ligne]. URL : <https://agriculture.gouv.fr/rapport-du-cgaaer-ndeg-22114-la-haie-levier-de-la-planification-ecologique>
- MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, 1914, *La statistique agricole de 1814*, Ministère de l'instruction publique et des beaux-arts, Comité des travaux historiques & scientifiques, Section d'histoire moderne (depuis 1715) et d'histoire contemporaine, Paris, [en ligne]. URL : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k43701s>
- 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", *Norois*, Vol. 253, No.4, 41-66.
- PERROT C., CAILLAUD D., CHATELLIER V., ENNIFAR M., YOU G., 2015, "La diversité des exploitations et des territoires laitiers français face à la fin des quotas", *Fourrages*, No.221, 57-68.
- PHILIPPE M.A., POLOMBO N., 2009, "Soixante années de remembrement", *Études foncières*, No.140, 43.
- PICHOT D., 2000, "Images du paysage : les bords de la Vilaine au XVIe siècle", *Mémoires de la Société d'Histoire et d'archéologie de Bretagne*, Vol.78, 261-283.
- POINTEREAU P., 2006, *La haie en France et en Europe : évolution ou régression, au travers des politiques agricoles*, Auch, [en ligne]. URL : <https://www.agroforesterie.fr/base/presse/upload/2006/Rencontres-nationales-haie-champetre-Auch-octobre-2006.pdf>
- 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, [en ligne]. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02460556>
- PREUX T., DELAHAYE D., MARIE M., 2015, "Transformation des structures agricoles et recomposition des paysages de bocage", *Projets de paysage. Revue scientifique sur la conception et l'aménagement de l'espace*, No.12, [en ligne]. URL : <https://journals.openedition.org/paysage/10906>
- REULIER R. ET AL., 2019, "Les paysages bocagers et le ruissellement appréhendés par la modélisation multi-agents", *Sciences Eaux et Territoires*, No.30, [en ligne]. URL : <https://bretagne-environnement.fr/sites/default/files/setrevue-bocage-ruissellement-modelisation.pdf>

- SÉE H., 1928, "L'enquête sur les clôtures en Bretagne (1768)", *Annales de Bretagne et des pays de l'Ouest*, Vol.38, No.4, 752-767.
- SERVOLIN C., 1989, *L'agriculture moderne*, Paris, Éditions du Seuil, 318 p.
- STALEY J.T., BULLOCK J.M., BALDOCK K.C.R., REDHEAD J.W., HOOFTMAN D.A.P., BUTTON N. ET AL., 2013, "Changes in hedgerow floral diversity over 70 years in an English rural landscape, and the impacts of management", *Biological Conservation*, Vol.167, 97-105.
- THENAIL C., 2002, "Relationships between farm characteristics and the variation of the density of hedgerows at the level of a micro-region of bocage landscape. Study case in Brittany, France", *Agricultural Systems*, Vol.71, No.3, 207-230.
- TORTORA A., STATUTO D., PICUNO P., 2015, "Rural landscape planning through spatial modelling and image processing of historical maps", *Land Use Policy*, Vol.42, 71-82.
- VAN APELDOORN D.F., KEMPEN B., SONNEVELD M.P.W., KOK K., 2013, "Co-evolution of landscape patterns and agricultural intensification: An example of dairy farming in a traditional Dutch landscape", *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Vol.172, 16-23.
- VANNIER C., 2011, *Observation et modélisation spatiale de pratiques agricoles territorialisées à partir de données de télédétection : application au paysage bocager*, thèse de doctorat en géographie, Université Rennes 2, [en ligne]. URL : <https://theses.hal.science/tel-00651991>
- WATTEAUX M., 2005, "Sous le bocage, le parcellaire...", *Études rurales*, No.175-176, 53-80.
- WATTEAUX M., 2012, "Le bocage. Un paysage rural à la lumière des études archéologiques et archéogéographiques", *Archeopages*, No.34, 64-72.
- ZADORA-RIO É., 2019, "De la haie au bocage : quelques remarques sur l'Anjou", in: Feller L., Mane P., Piponnier F. (Éd.), *Le village médiéval et son environnement : Études offertes à Jean-Marie PESEZ*, Histoire ancienne et médiévale, Paris, Éditions de la Sorbonne, 671-682, [en ligne]. URL : <http://books.openedition.org/psorbonne/23718>

NOTES

1. Décret No.55-471 du 30 avril 1955 relatif à la rénovation et la conservation du Cadastre (Journal Officiel du 3 Mai 1955).

RÉSUMÉS

Le paysage bocager des régions du nord-ouest de la France a subi d'importantes transformations depuis le milieu du XXème siècle, sa structure ayant été altérée par le remembrement, la rationalisation et l'agrandissement des parcelles, ainsi que par l'arasement des haies. Les conséquences environnementales de ces mutations paysagères sont importantes : érosion hydrique, pollution des milieux aquatiques, perte en biodiversité. L'objectif de l'article est d'étudier la trajectoire d'évolution d'un espace agricole représentatif des mutations qui affectent les paysages bocagers depuis deux siècles. À travers l'exemple d'un petit bassin versant

historiquement bocager du Calvados (Le Tortillon), la méthodologie repose sur une approche géohistorique, combinant l'utilisation d'archives, notamment cadastrales, et d'images aériennes au sein d'un Système d'Information Géographique (SIG). Bien que les cadastres renseignent précisément sur l'occupation du sol des paysages du XIX^{ème} siècle, l'article questionne sur la pertinence de leur représentation au niveau de la structure paysagère. Les résultats de deux siècles de trajectoire paysagère montrent l'évolution de l'occupation du sol et de la structure bocagère. Notamment, la régression continue des linéaires de haies depuis les années 1940 en lien avec l'ouverture des paysages, le remembrement et l'augmentation fulgurante de la surface des parcelles agricoles. Les résultats de ces siècles de mutations, permettent d'apporter un nouvel éclairage sur la trajectoire d'un paysage bocager depuis deux siècles et d'appréhender le paysage de demain.

The bocage landscape of north-western France has undergone major changes since the middle of the twentieth century, its structure having been altered by land consolidation, the rationalization and enlargement of plots, and the levelling of hedgerows. The environmental consequences of these landscape changes are significant: water erosion, pollution of aquatic environments and loss of biodiversity. The aim of this article is to study the evolution of an agricultural area that is representative of the changes that have affected bocage landscapes over the last two centuries. Using the example of a small, historically bocage watershed in Calvados (Le Tortillon), the methodology is based on a geohistorical approach, combining the use of archives, particularly land registry records, and aerial images within a Geographic Information System (GIS). Although land registers provide precise information on land use in 19th-century landscapes, the article questions the relevance of their representation in terms of landscape structure. The results of two centuries of landscape trajectory show the evolution of land use and bocage structure. In particular, there has been a steady decline in the number of hedgerow lines since the 1940s, in line with the opening up of the landscape, land consolidation and the meteoric increase in the size of agricultural plots. The results of these centuries of change shed new light on the trajectory of a bocage landscape over the last two centuries, and help us to understand the landscape of tomorrow.

El paisaje del bocage de las regiones del noroeste de Francia ha experimentado importantes transformaciones desde mediados del siglo XX. Su estructura ha sido alterada tanto por la consolidación, racionalización y ampliación de las parcelas, como por la extensión de los setos. Las consecuencias medioambientales de estas mutaciones paisajísticas son relevantes: erosión hídrica, contaminación de los medios acuáticos, pérdida de biodiversidad. El objetivo del artículo es estudiar la trayectoria en la evolución de un espacio agrícola representativo de los cambios que experimentan los paisajes del bocage desde hace dos siglos. A partir del ejemplo de una pequeña cuenca histórica del Bocage en Calvados (Le Tortillon), se presenta una metodología sostenida en un enfoque de la geografía histórica, combinando el uso de archivos, particularmente catastrales, e imágenes aéreas en el marco del uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Si bien los catastros proporcionan información precisa sobre el uso/cobertura de suelo de los paisajes del siglo XIX, el artículo cuestiona la pertinencia de su representación a nivel de la estructura del paisaje. Los resultados de dos siglos de trayectoria paisajística expresan la evolución del uso/cobertura de suelo y la estructura del bocage. En particular, la continua regresión de las líneas de setos desde la década de 1940 vinculada a la apertura de paisajes, la concentración parcelaria y el espectacular incremento de la superficie de las parcelas agrícolas. Los resultados de estos cambios durante los últimos dos siglos, nos permiten evidenciar la trayectoria del paisaje de bocage y comprender el paisaje del mañana.

INDEX

Palabras claves : dinámica del paisaje, paisaje, geografía histórica, agricultura, cambios del paisaje, catastro, SIG

Index géographique : 908, 926, 250

Keywords : landscape dynamics, landscape, geohistory, agriculture, landscape changes, cadaster, GIS

Mots-clés : dynamique paysagère, paysage, géohistoire, agriculture, changements paysagers, cadastre, SIG

AUTEURS

MATHILDE GUILLEMOIS

Doctorante, Normandie Univ, UNICAEN, CNRS, IDEES, 14000 Caen, France,
mathilde.guillemois@unicaen.fr

DANIEL DELAHAYE

Professeur, Normandie Univ, UNICAEN, CNRS, IDEES, 14000 Caen, France,
daniel.delahaye@unicaen.fr

ROMAIN REULIER

Maître de conférences, Normandie Univ, UNICAEN, CNRS, IDEES, 14000 Caen, France,
romain.reulier@unicaen.fr