



HAL
open science

Quel devenir des surfaces en prairie permanente sur un territoire de polyculture-élevage?

Clémence Bouty, Aude Barbottin, Philippe Martin

► **To cite this version:**

Clémence Bouty, Aude Barbottin, Philippe Martin. Quel devenir des surfaces en prairie permanente sur un territoire de polyculture-élevage?. *Innovations Agronomiques*, 2014, 39, pp.67-82. hal-01198272

HAL Id: hal-01198272

<https://hal.science/hal-01198272>

Submitted on 27 May 2020

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 - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Quel devenir des surfaces en prairie permanente sur un territoire de polyculture-élevage ?

Bouty C.^{a,b}, Barbottin A.^{b,a}, Martin P.^{a,b}

^a AgroParisTech, UMR 1048 SAD-APT, av. Lucien Brétignières, 78850 Thiverval-Grignon

^b INRA, UMR 1048 SAD-APT, av. Lucien Brétignières, 78850 Thiverval-Grignon

Correspondance : clemence.bouty@agroparistech.fr

Résumé

Les prairies présentent plusieurs intérêts agronomiques et environnementaux et leur retournement peut avoir un impact sur de nombreux processus écologiques (ressource en eau, biodiversité, GES...). Au cours des dernières décennies, la spécialisation des exploitations vers les grandes cultures s'est traduite par un recul progressif des surfaces en prairie dans les zones de polyculture-élevage. C'est le cas de la plaine Sud de Niort, territoire historiquement marqué par des systèmes de polyculture-élevage herbagers. L'objectif de notre travail est d'analyser le devenir des prairies permanentes sur la plaine de Niort et de caractériser le lien entre la disparition de ces surfaces et les évolutions des parcelles d'exploitation sur cette même zone. Ce travail s'appuie sur les données du Registre Parcellaire Graphique (RPG) disponibles de 2006 à 2010. Nous avons estimé les évolutions nettes des surfaces en prairie permanente depuis 2006 ainsi que les surfaces en prairie permanente soumises à un changement d'occupation du sol (retournement ou nouvelle implantation). Nous avons alors regardé si la disparition des prairies permanentes avait lieu préférentiellement dans les exploitations dont le parcellaire change au cours de la période 2007-2010. Sur la plaine de Niort, les prairies permanentes connaissent une diminution faible mais continue de leur surface entre 2006 et 2010. Cette diminution s'observe dans l'ensemble des exploitations possédant des prairies permanentes et ne résulte pas a priori d'une disparition concentrée dans un nombre réduit d'exploitations. Les prairies permanentes présentent par ailleurs une forte stabilité spatiale : sur la plaine de Niort, plus de 90% d'entre elles ne changent pas de localisation entre 2006 et 2010. Pour les 10% restants, le changement d'occupation du sol se fait majoritairement au profit de trois cultures de vente et de prairies temporaires. L'analyse des évolutions des parcelles d'exploitation de 2007 à 2010 a montré que les exploitations qui présentent des prairies permanentes dans leur assolement connaissent les mêmes dynamiques d'évolution (stabilité, agrandissement, réduction ou reconfiguration de leur parcellaire) que les autres exploitations. Toutefois, les prairies permanentes se maintiennent mieux dans les exploitations dont le parcellaire ne change pas au cours de la période étudiée. Les évolutions qui peuvent être observées sont pour partie liées aux effets combinés de l'évolution de la stratégie de production dans les exploitations et de mesures locales favorisant le maintien ou l'implantation de prairies sur la plaine de Niort.

Mots-clés : prairie, évolution, stabilité, occupation du sol, parcellaire d'exploitation, polyculture-élevage

Abstract: Which evolution of grassland on a small mixed crop-livestock agricultural territory ?

Considering agronomic and environmental benefits of grassland, its disappearance impacts many ecological processes (water resource, biodiversity, greenhouse gases...). For several decades, farm specialization in cereals has been associated with a decline in grassland in mixed crop-livestock agricultural territories such as the Niort plain. Our work aims at analyzing the evolution of permanent grassland areas in the Niort Plain and at characterizing the link between the disappearance of permanent grassland and the evolutions of farm territories. We used the spatially explicit CAP dataset (RPG) available from 2006 to 2010. We estimated the net changes in grassland areas since 2006 and the land-use changes involving permanent grassland. Finally, we analyzed if the disappearance of

permanent grassland areas preferentially occurred in farms whose territory changed over the period 2007-2010. The analysis of the RPG data showed a low but continuous decline in permanent grassland areas between 2006 and 2010. This decline was observed in all farms with permanent grassland and did not result from a concentrated disappearance of permanent grassland in a limited number of farms. On the study area, permanent grassland was strongly stable in space: more than 90% of permanent grassland areas stayed at the same place between 2006 and 2010. When there was a change, permanent grassland was replaced by three cash crops and temporary grasses. The analysis of the evolutions of farm territories between 2007 and 2010 showed that farms with permanent grassland knew the same evolutions (stability, growth, decrease or reconfiguration of the territory) as the other farms. However, permanent grassland areas were more stable in farms whose territory didn't change between 2007 and 2010. The changes we observed are probably linked to the combined effects of the evolution of farm strategies and local measures which promote grassland in the Niort Plain.

Keywords: grassland, evolution, stability, land-use, farm territory, mixed crop-livestock systems

Introduction

De nombreuses études mettent en avant les intérêts agronomiques et environnementaux des systèmes de polyculture-élevage, considérés comme écologiquement plus durables (Lemaire, 2007 ; Russelle et al., 2007 ; Wilkins, 2008). Ces systèmes mixtes favorisent notamment les échanges entre les ateliers de culture et d'élevage et limitent ainsi le recours aux intrants externes à l'exploitation. Par exemple, les besoins en azote peuvent être apportés aux cultures sous forme d'effluents d'élevage tandis que les protéines nécessaires à l'alimentation du troupeau peuvent être fournies par des légumineuses. Dans ces systèmes, les surfaces en prairie représentent souvent un élément important du fonctionnement du système de production puisqu'elles contribuent directement à l'alimentation du troupeau (prairie de fauche ou pâture) (Havet et al., 2010). Les prairies rendent également de nombreux services environnementaux en stockant durablement le CO₂ atmosphérique (Chabbi et al., 2012) ou en servant d'habitat à de nombreuses espèces telles que l'Outarde Canepetière ou les espèces de passereaux communs (Bretagnolle, 2004 ; Bretagnolle et al., 2012). Ces prairies constituent enfin un milieu important pour la conservation de la biodiversité (Benton, 2003 ; Fahrig et al., 2010) puisqu'elles connaissent peu de perturbations annuelles et constituent, dans les zones cultivées, un milieu stable.

La plaine Sud de Niort (région Poitou-Charentes, département des Deux-Sèvres) est traditionnellement marquée par des systèmes de polyculture-élevage herbagers (principalement bovins lait, bovins viande et caprins lait). Ce territoire (Figure 1) regroupe 39 communes dans lesquelles s'inscrivent des zonages à enjeu eau (2 aires d'alimentation de captage) et biodiversité (zone atelier Plaine et Val de Sèvre).

Au cours des dernières décennies, l'évolution des modes de production a conduit dans cette région à une réduction du nombre d'exploitations en polyculture-élevage et à une spécialisation des exploitations vers les grandes cultures (900 exploitations en polyculture-élevage en 2010 contre 1573 en 2000 pour le département des Deux-Sèvres – Agreste, recensements agricoles). Ces exploitations de polyculture-élevage sont caractérisées par la présence de « prairies permanentes », c'est-à-dire de prairies qui ne font théoriquement pas partie de la rotation culturale de l'exploitation (en place depuis 5 ans ou plus), et de « prairies temporaires ». Ces dernières sont assolées avec des cultures annuelles et peuvent être appelées aussi « prairies artificielles » lorsqu'elles sont exclusivement constituées de légumineuses.



Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (39 communes) et des zones à enjeux

Concomitamment à la réduction du nombre d'exploitations de polyculture-élevage sur la plaine Sud de Niort, on observe entre 2000 et 2010 une réduction de 22% des surfaces en prairie permanente qui s'accompagne d'une augmentation de 40% des surfaces en prairie temporaire. Ces deux dynamiques, mises en évidence par les données du recensement agricole pour la période 2000-2010 (Tableau 1), se traduisent par une relative stabilité des surfaces totales en prairie sur cette même période (+0,4%). Notons que sur la période 2000-2010, la perte de surface en prairie permanente a été proportionnellement plus importante que la perte de surface agricole. Cette perte tient donc au moins pour partie à des évolutions des systèmes agricoles.

Tableau 1 : Evolution entre 2000 et 2010 des surfaces en prairie rattachées aux exploitations dont le siège se trouve dans la zone étudiée¹ (Sources : RA - Données SSP)

	Surface (ha)		Variation de surface entre 2000-2010 (%)	Part de la surface agricole	
	2000	2010		2000	2010
Prairies permanentes	2938	2273	-22%	8,2%	6,7%
Prairies temporaires	1705	2388	+40%	4,7%	7,0%
Prairies totales (hors artificielles)²	4643	4661	+0.4%	12,9%	13,7%
Surface agricole considérée²	35969	34055	-5%		

¹ 20 communes pour lesquelles le secret statistique ne s'applique sur aucune des variables en 2000 ou 2010.

² Compte tenu du secret statistiques, les évolutions des surfaces en prairie artificielle (catégorie définie à part entière dans le RA et qui inclue notamment les surfaces en luzerne) n'ont pas pu être suivies.

Compte tenu de la disparition progressive des prairies permanentes de la plaine Sud de Niort et de leur apparente substitution par des prairies temporaires, l'objectif de ce travail est de caractériser plus finement les évolutions spatio-temporelles des surfaces en prairie permanente sur la zone entre 2006 et 2010. Nous avons estimé le bilan net des évolutions des surfaces en prairie sur l'ensemble du territoire. Nous avons également identifié les disparitions ou les changements de localisation des prairies permanentes ainsi que le devenir de ces surfaces à l'échelle des ilots. Nous avons enfin analysé la fréquence de disparition des prairies permanentes en fonction de l'évolution des parcelles des exploitations présentes sur cette zone ; il s'agissait notamment de vérifier si la disparition des prairies permanentes avait lieu préférentiellement dans des exploitations dont le parcellaire s'agrandissait ou diminuait au cours de la même période.

1. Méthodologie de caractérisation des évolutions spatiales et temporelles des surfaces en prairie et des exploitations qui leurs sont associées

De nombreuses études s'intéressant aux changements d'usage des sols mobilisent soit des statistiques agrégées non spatialisées, soit des bases de données spatialisées relatives à l'occupation du sol. Les statistiques agrégées disponibles à des échelles régionales ou nationales fournissent, pour chaque type d'occupation du sol, des informations sur le taux de changement net, c'est-à-dire sur la part de la surface initiale qui a disparu ou est apparue. Toutefois, l'absence de changement net ne signifie pas nécessairement une absence de changement au niveau du paysage. Mertens et Lambin (2000) ont ainsi montré que le bilan net des surfaces soumises à déforestation au Cameroun entre 1991 et 1996 ne représentait en réalité que la moitié de la surface en forêt qui subissait un changement d'usage des sols. Dans ses travaux, Trubins (2013) montre également que les données agrégées d'occupation du sol, telles que le recensement agricole au niveau français, ne permettent pas de rendre compte finement des transitions entre modes d'occupation du sol agricole. Il montre alors l'intérêt des bases de données spatialement explicites qui permettent, lorsqu'elles sont réalisées à des pas de temps suffisants, d'analyser les changements d'usage des sols en caractérisant par exemple les surfaces stables, les pertes et les gains sur la période considérée (Pontius, 2004).

Malgré leur intérêt, certaines bases de données spatialement explicites ne permettent pas de décrire spécifiquement l'évolution des surfaces en prairie (surface stable, surface soumise à un changement de localisation et nature du changement). C'est le cas par exemple de la base Corine Land Cover, pour laquelle le niveau de description de l'occupation du sol et le pas de temps auquel elle est générée ne sont pas suffisamment précis (Feranec et al., 2007). Leenhardt et al. (2012) identifient deux principales bases de données spatialement explicites disponibles à l'échelle française et/ou européenne pour caractériser les successions de cultures : l'enquête nationale « Teruti-Lucas », utilisée dans les travaux de Mignolet et al. (2007) et le Registre Parcellaire Graphique (RPG). Pour cette étude, nous avons mobilisé les données du RPG, car l'enquête « Teruti Lucas » s'appuie sur des échantillonnages et non sur une approche continue de l'espace recherchée dans notre travail.

Le Registre Parcellaire Graphique renseigne chaque année les ilots déclarés par les agriculteurs ainsi que l'occupation du sol affectée à chacun. Chaque ilot est également caractérisé par un code exploitation spécifique de l'exploitation à laquelle il est rattaché. A partir de ce type de bases de données, il est possible de quantifier pour chaque mode d'occupation du sol, non seulement les évolutions nettes, mais aussi les surfaces qui apparaissent ou disparaissent.

Ces données ont été mobilisées afin :

- i. de caractériser l'évolution des surfaces en prairie sur les 39 communes de la plaine Sud de Niort entre 2006 et 2010. Pour ce faire, nous avons estimé chaque année les surfaces en prairie permanente et en prairie temporaire présentes sur les ilots inclus dans la zone d'étude. Nous avons alors mesuré pour chaque couple d'années successives l'évolution nette de chaque type de prairie, c'est-à-dire la différence entre les surfaces d'une année sur l'autre ;
- ii. d'établir les changements d'occupation du sol de chaque ilot et de caractériser le devenir des prairies permanentes au cours de cette même période. Pour chaque ilot, nous avons établi la succession des occupations du sol entre 2006 et 2010. Pour ceux où un changement d'occupation du sol impliquant une prairie permanente a pu être observé, nous avons identifié les types d'occupation du sol suivant ou précédant une prairie permanente.
- iii. de caractériser les évolutions des parcellaires d'exploitation qui présentent ou non des prairies permanentes dans leur assolement de 2007 à 2010. Pour cette étape, seules les exploitations ayant au moins 75% de leur SAU présente sur les 39 communes en 2007 ont été considérées, soit 459 exploitations (représentant 84% de la SAU incluse dans les 39 communes de la zone en 2007). Les identifiants attribués à une même exploitation étant variables d'une année à

l'autre, nous avons réalisé une correspondance entre codes exploitation de deux années successives par intersection chronologique des couches géo-référencées du RPG entre 2007 et 2010. L'identification des changements observés sur les parcellaires d'exploitation repose alors sur l'analyse des codes exploitation associés aux ilots.

L'évolution des parcellaires d'exploitation a été caractérisée pour chaque couple d'années successives entre 2007 et 2010 suivant quatre grandes catégories d'évolution :

- les exploitations stables : il s'agit d'exploitations qui conservent exactement la même structure de parcellaire, c'est-à-dire strictement les mêmes ilots entre les deux années successives ;
- les exploitations en réduction : il s'agit d'exploitations qui perdent certains des ilots présents dans le parcellaire, sans en acquérir de nouveaux entre les deux années successives ;
- les exploitations en accroissement : il s'agit d'exploitations qui gagnent des ilots sans en perdre entre les deux années successives ;
- les exploitations en reconfiguration : il s'agit d'exploitations qui subissent simultanément des phénomènes de réduction et d'agrandissement (perte d'ilots présents l'année n et gain de nouveaux ilots en année n+1) entre les deux années successives.

A partir des catégories d'évolution établies pour deux années successives, des trajectoires d'évolution pluriannuelles ont également été définies sur l'ensemble de la période étudiée suivant 5 grandes catégories d'évolution :

- les exploitations stables : il s'agit d'exploitations qui sont stables sur l'ensemble de la période 2007-2010 ;
- les exploitations en réduction : il s'agit d'exploitations qui connaissent un ou plusieurs épisodes de réduction sur la période 2007-2010 ;
- les exploitations en accroissement : il s'agit d'exploitations qui connaissent un ou plusieurs épisodes d'accroissement sur la période 2007-2010 ;
- les exploitations en reconfiguration : il s'agit d'exploitations qui connaissent un ou plusieurs épisodes de reconfiguration sans être l'objet par ailleurs d'accroissement ou de réduction sur la période 2007-2010 ;
- les exploitations dont il n'est pas possible de caractériser l'évolution (statut « autre ») : il s'agit d'exploitations pour lesquels des phénomènes d'agrandissement, de réduction et de reconfiguration ont eu lieu au cours des 4 années suivies.

L'identification des évolutions de parcellaire d'exploitation par couple d'années successives et sur l'ensemble de la période 2007-2010 a été possible dans 95% des cas (435 exploitations sur 459 exploitations ayant au moins 75% de leur SAU présente en 2007 sur la zone).

2. Evolutions nettes des surfaces en prairie sur l'ensemble du territoire de la plaine Sud de Niort entre 2006 et 2010

2.1. Prairies temporaires et prairies permanentes, deux trajectoires opposées

La Figure 2 présente l'évolution de la part d'occupation du sol des différents types de prairies sur la période 2006-2010. Pour chaque type de prairies, on observe des évolutions similaires à celles observées entre 2000 et 2010 dans le Recensement Agricole pour les 39 communes de la zone d'étude. La part de prairie permanente dans la surface agricole diminue de 6,2% à 5,8% tandis que la part de prairie temporaire augmente de 7,7% à 8,9%. Ce déclin des surfaces en prairie permanente se traduit par une perte nette de 197 ha entre 2006 et 2010. Les surfaces en prairie temporaire augmentent quant à elles de 538 ha sur la même période. On remarque néanmoins que le bilan des évolutions de chaque type de prairie résulte en une faible augmentation des surfaces totales en prairie sur la période 2006-2010, contrairement à ce qui a pu être observé sur une période plus longue (Tableau 1). Cela peut traduire des dynamiques différentes sur la période 2000-2005 et 2006-2010.

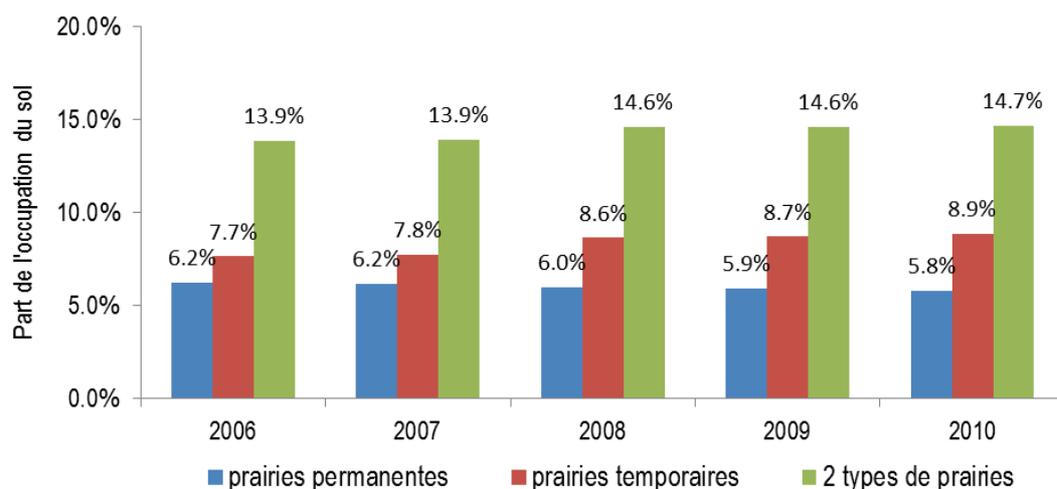


Figure 2 : Evolution entre 2006 et 2010 des proportions de prairies incluses dans l'ensemble des 39 communes (Sources : RPG - Données ASP).

2.2. Une intégration récente des prairies temporaires dans les assolements et une disparition diffuse des prairies permanentes

Nous avons analysé si cette évolution des prairies permanentes et temporaires se rencontrait de manière généralisée dans les exploitations ou si ce phénomène était concentré sur un nombre restreint d'exploitations. Sachant que le nombre d'exploitations ayant un ilot dans une des 39 communes de la zone d'étude est globalement stable, nous avons estimé le nombre d'exploitations intégrant ou non des prairies de chaque type dans leur assolement (Tableau 2). L'augmentation de la surface en prairie temporaire observée sur le territoire entre 2007 et 2010¹ peut en effet avoir deux origines (éventuellement combinées) : l'augmentation des surfaces dans les exploitations qui en possédaient déjà dans leur assolement, ou leur insertion dans l'assolement d'exploitations jusqu'alors sans prairie. A l'inverse, la diminution de la surface en prairie permanente peut être liée à la diminution des surfaces dans l'ensemble des exploitations en présentant dans leur assolement ou à leur disparition complète dans des exploitations qui en possédaient jusque-là.

Tableau 2 : Evolution des surfaces en prairies entre 2007 et 2010 et du nombre d'exploitations en fonction de la présence et du type de prairies (sources : RPG - Données ASP)

	2007	2008	2009	2010
Surface incluse dans les 39 communes				
Surface en prairie permanente (ha)	3279	3172	3149	3082
Surface en prairie temporaire (ha)	4140	4616	4651	4678
Surface totale en prairies (ha)	7419	7788	7800	7760
Exploitations ayant au moins 1 ilot dans les 39 communes				
Nb. exploitations avec des prairies permanentes seules	96	81	94	94
Nb. exploitations avec des prairies temporaires seules	117	147	144	161
Nb. exploitations avec les 2 types de prairies	213	223	219	208
Nb. exploitations sans prairies	276	241	234	221
Nb. total d'exploitations	702	692	691	684

¹ Cette analyse a été réalisée pour la période 2007-2010, les codes exploitation n'étant disponibles qu'à partir de 2007.

On observe d'un côté que le nombre d'exploitations possédant des prairies temporaires seules augmente de manière importante sur la zone au cours de cette période, passant de 117 à 161 exploitations (soit une augmentation de 38% du nombre d'exploitations par rapport à 2007). De l'autre, le nombre d'exploitations intégrant des prairies permanentes seules ou associées à des prairies temporaires est relativement stable entre 2007 et 2012 (perte finale de 2 exploitations, soit 2% des effectifs initiaux).

L'accroissement des surfaces en prairie temporaire se fait donc pour partie par une introduction de cette culture dans de nouvelles exploitations qui ne possédaient jusqu'alors aucune prairie. En revanche, la diminution des surfaces en prairie permanente observée entre 2007 et 2010 semble se faire avant tout par une réduction des surfaces au sein des exploitations recourant à cette culture avec maintien relatif du nombre d'exploitations concernées.

Afin d'analyser plus finement les évolutions en prairie permanente au sein des exploitations, nous avons estimé pour chaque type d'exploitations possédant des prairies permanentes (seules ou associées avec des prairies temporaires) le nombre d'exploitations ayant implanté ou supprimé des prairies permanentes entre deux années successives entre 2007 et 2010 ainsi que la gamme des surfaces concernées (Tableau 3).

Tableau 3 : Nombre d'exploitations qui diminuent ou augmentent leur surface en prairie permanente entre 2007 et 2010 et gamme de variation des surfaces implantées ou supprimées (Sources : RPG - Données ASP)

Exploitations ne possédant que des prairies permanentes l'année de référence (2007 - 2008 - 2009)			
	2007-2008	2008-2009	2009-2010
Nb. Exploitations implantant des PP	5	1	3
Surfaces implantées/exploitation	(1 ha – 5 ha)	(8 ha)	(<1 ha)
Nb. Exploitations supprimant des PP	10	5	25
Surfaces supprimées / exploitation	(<1 ha – 26 ha)	(<1 ha – 3 ha)	(<1 ha – 7 ha)
Exploitations possédant des prairies permanentes et temporaires l'année de référence (2007 - 2008 - 2009)			
	2007-2008	2008-2009	2009-2010
Nb. Exploitations implantant des PP	24	30	40
Surfaces implantées/exploitation	(<1 ha – 5 ha)	(<1 ha – 8 ha)	(<1 ha – 28 ha)
Nb. Exploitations supprimant des PP	43	40	92
Surfaces supprimées / exploitation	(<1 ha – 24 ha)	(<1 ha – 24 ha)	(<1 ha – 24 ha)

Chaque année sur la période considérée, le nombre d'exploitations réduisant la surface en prairie permanente est supérieure au nombre d'exploitations déclarant en implanter. Les gammes de variation des surfaces implantées ou supprimées sont comparables et peuvent recouvrir des surfaces importantes (jusqu'à 28 ha). Compte tenu de ces évolutions, la diminution des surfaces en prairie permanente observée sur le territoire est donc liée à une diminution des surfaces au sein d'un grand nombre d'exploitations plutôt qu'à une disparition des prairies permanentes concentrée dans un nombre limité d'exploitations.

3. Dynamiques d'évolution des surfaces en prairie permanente à l'échelle des ilots entre 2006 et 2010

Nous avons analysé les évolutions spatiales des surfaces en prairie permanente incluses dans les 39 communes de la zone d'étude. Pour ce faire, nous avons regardé : le devenir des ilots déclarés en prairie permanente en 2006 (année de référence utilisée ici), ainsi que les ilots pour lesquels des prairies permanentes ont été implantées entre 2006 et 2010.

3.1. Des phénomènes de réallocation spatiale limités entre 2006 et 2010

Chaque année, entre 2006 et 2010, nous avons caractérisé trois types d'évolution possible pour les prairies permanentes sur la zone :

- la stabilité : il s'agit d'ilots dont l'occupation du sol est déclaré en prairie permanente deux années successives ;
- la perte : il s'agit d'ilots dont l'occupation du sol passe d'une déclaration « prairie permanente » à une occupation du sol d'une autre nature ;
- le gain : il s'agit d'ilots dont l'occupation du sol change pour être déclaré en « prairie permanente ».

La **Figure 3** présente la surface en prairie permanente qui est stable deux années successives entre 2006 et 2010, ainsi que la surface impliquant des prairies permanentes et soumise à un changement d'occupation du sol (perte ou gain) sur la même période.

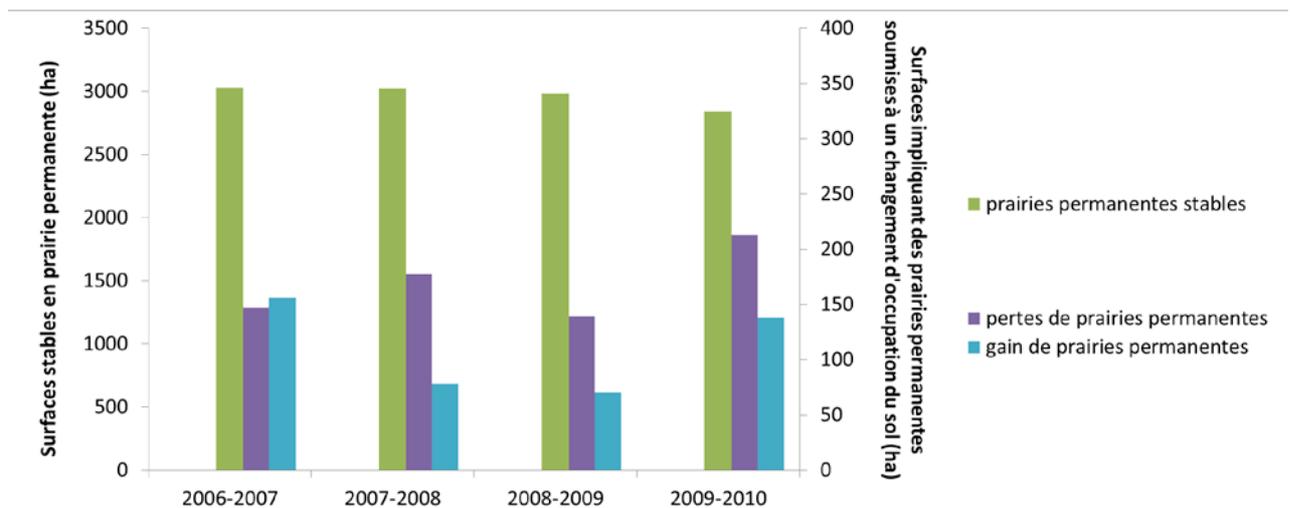


Figure 3 : Stabilité des prairies permanentes par couple d'années successives entre 2006 et 2010 sur les 39 communes (Sources : RPG - Données ASP) – Ne sont présentées que les surfaces pour lesquelles les séquences ont pu être établies

Sur les ilots pour lesquels il a été possible d'établir les séquences, les prairies permanentes sont très majoritairement stables. 90 à 95% des surfaces déclarées en prairie permanente présentes une année donnée ne changent pas de d'occupation du sol l'année suivante. Pour chaque couple d'années successives, les surfaces en prairie permanente qui ne sont pas maintenues l'année suivante représentent entre 139 et 213 ha. Les gains en prairie permanente (prairie permanente nouvellement créée ou déclarée) représentent entre 70 et 156 ha. Le bilan des pertes et des gains fait apparaître une perte annuelle faible, mais constante des surfaces déclarées en prairie permanente sur la zone (entre 32 et 98 ha par an), conformément à ce qui a été montré dans le Tableau 2. Compte-tenu de la forte stabilité des prairies permanentes entre 2006 et 2010, les phénomènes de réallocation spatiale sont donc limités sur la plaine de Niort au cours de cette période.

3.2. Précédents et suivants cultureux des prairies permanentes

Sur les ilots où la prairie permanente disparaissait ou était nouvellement implantée, nous nous sommes intéressés à la nature des occupations du sol suivant la disparition d'une prairie permanente ou précédant son implantation entre 2006 et 2010.

La Figure 4 présente pour chaque couple d'années successives les cultures qui suivent la disparition d'une prairie permanente (surfaces en violet de la Figure 3). Dans plus de 80% des cas, les prairies permanentes disparaissent au profit de quatre occupations du sol : la prairie temporaire, le maïs grain ou ensilage, le blé et le tournesol. Les prairies temporaires constituent chaque année l'occupation du sol qui succède majoritairement à une prairie permanente (60 à 77% des cas entre 2006 et 2010).

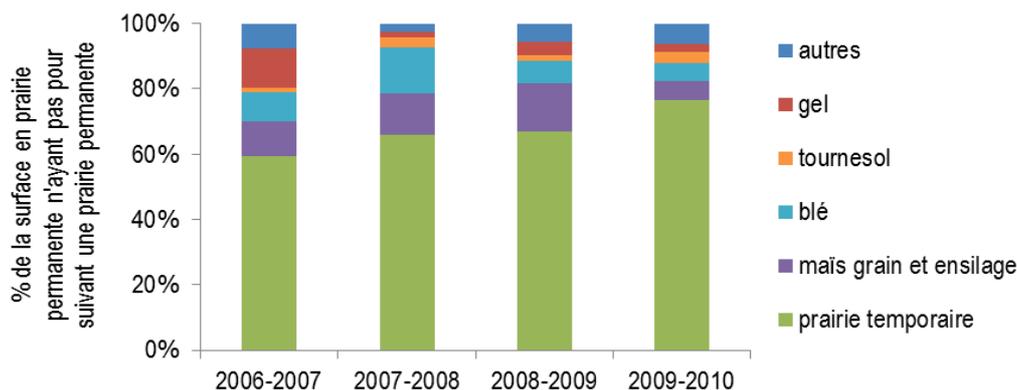


Figure 4 : Nature des suivants aux prairies permanentes lorsque celles-ci disparaissent entre 2006 et 2010 (Sources : RPG - Données ASP)

La Figure 5 présente pour chaque couple d'années successives les différents types d'usage des sols qui précèdent une prairie permanente sur les ilots où elle apparaît entre 2006 et 2010 (surfaces en bleu en Figure 3). Deux périodes peuvent être distinguées. De 2006 à 2008, les prairies permanentes apparaissent aussi bien après des cultures de vente (blé, maïs grain ou ensilage, colza et tournesol principalement) qu'après des prairies temporaires. En revanche, à partir de 2008, 100% des précédents identifiés correspondent à une occupation du sol déclaré en prairie temporaire.

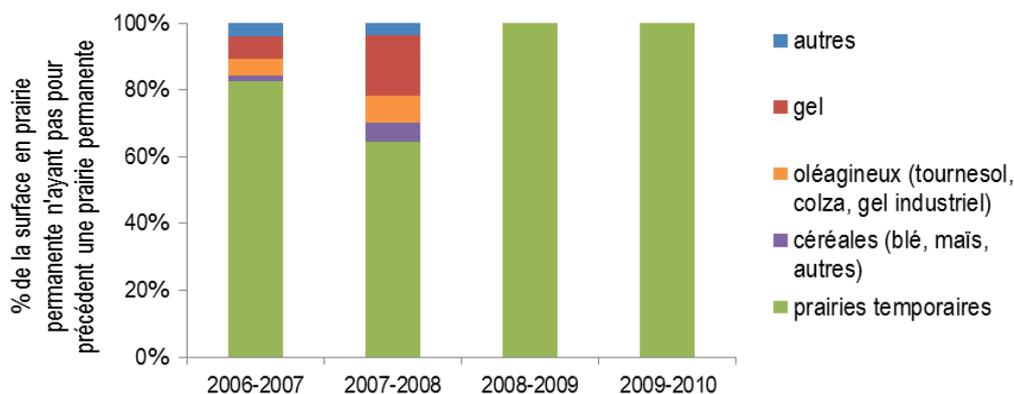


Figure 5 : Nature des précédents aux prairies permanentes lorsque celles-ci apparaissent entre 2006 et 2010 (Sources : RPG - Données ASP)

L'analyse des évolutions d'occupation du sol sur la zone étudiée pour la période 2006-2010 montre que la majorité des prairies permanentes sont stables dans le temps et l'espace. Pour les 4 années étudiées, lorsqu'un ilot est déclaré en prairie permanente, celui-ci est maintenu comme tel dans au moins 90% des cas. Lorsqu'un changement de déclaration a lieu, celui-ci correspond soit à un changement strict d'occupation du sol (implantation d'une culture ou implantation d'une prairie

permanente après une culture) ; soit à un changement de déclaration du mode de prairie (passage en prairie temporaire ou, inversement, création de prairie permanente sur des ilots jusqu'alors en prairie temporaire). Pour ces derniers cas, les données disponibles dans le Registre Parcellaire Graphique ne permettent pas de distinguer un changement d'usage (implantation de luzerne par exemple) d'un changement administratif en vue d'anticiper une future réglementation européenne telle que les BCAE² « maintien global des surfaces en prairie au niveau de l'exploitation » et « diversification de l'assolement » mises en place dans le cadre de la PAC en 2010.

4. Devenir des surfaces en prairie permanente selon les évolutions des parcellaires d'exploitation entre 2007 et 2010 : une approche exploratoire

Chaque année, une partie des prairies permanentes disparaît au profit de certaines cultures (prairie temporaire, maïs, blé, tournesol). Nous avons analysé si cette disparition avait lieu préférentiellement dans les exploitations dont le parcellaire change. Une hypothèse majeure de ce travail est que la probabilité de retourner une prairie permanente est plus grande lors du transfert d'une parcelle de prairie permanente d'une exploitation à une autre, notamment si la prairie permanente ne répond pas aux attentes du nouvel exploitant. Cette analyse a été réalisée pour la période 2007-2010, les codes exploitation n'étant disponibles qu'à partir de 2007.

4.1. Des exploitations majoritairement stables sur la zone

Le Tableau 4 présente le nombre d'exploitations associées 1) à chaque classe d'évolution (stable, réduction, accroissement et reconfiguration) pour chaque couple d'années successives et 2) à chaque trajectoire d'évolution (stable, réduction, accroissement, reconfiguration et autre) pour l'ensemble de la période 2007-2010. On ne considère ici que les exploitations ayant au moins 75% de leur SAU présente dans les 39 communes en 2007.

Tableau 4 : Nombre d'exploitations rattachées à chaque classe d'évolution de parcellaires pour chaque couple d'années successives et pour l'ensemble de la période 2007-2010 (*sources* : RPG - Données ASP)

Profil d'évolution du parcellaire	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2007-2010
Stable	323 (74,25%)	325 (74,71%)	320 (73,56%)	207 (47,59%)
<i>Avec prairies permanentes</i>	<i>165 (74,66%)</i>	<i>168 (75,68%)</i>	<i>160 (72,07%)</i>	<i>95 (45,89%)</i>
Réduction	30 (6,90%)	17 (3,91%)	21 (4,83%)	44 (10,1%)
<i>Avec prairies permanentes</i>	<i>16 (7,24%)</i>	<i>9 (4,05%)</i>	<i>22 (9,91%)</i>	<i>27 (13,04%)</i>
Accroissement	35 (8,05%)	42 (9,66%)	29 (6,67%)	63 (9,48%)
<i>Avec prairies permanentes</i>	<i>21 (9,50%)</i>	<i>21 (9,46%)</i>	<i>18 (8,11%)</i>	<i>43 (20,77%)</i>
Reconfiguration	47 (10,80%)	36 (8,28%)	39 (8,97%)	67 (15,40%)
<i>Avec prairies permanentes</i>	<i>19 (8,60%)</i>	<i>15 (6,76%)</i>	<i>14 (6,31%)</i>	<i>27 (13,04%)</i>
Autre	-	-	-	28 (6,40%)
<i>Avec prairies permanentes</i>				<i>15 (7,25%)</i>
Indéterminé	-	15	26	26 (5,98%)
<i>Avec prairies permanentes</i>		<i>9 (4,05%)</i>	<i>8 (3,60%)</i>	<i>ND.</i>
Total (<i>dont prairies permanentes</i>)	435 (221)	435 (222)	435 (222)	435 (207)

² BCAE : Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales.

La majorité des exploitations de la zone ont un profil stable d'une année sur l'autre (entre 73 et 74% des exploitations) : les ilots tendent donc à rester dans les mêmes exploitations. Parmi les exploitations dont le parcellaire est instable, la majorité des exploitations sont en reconfiguration (entre 8 et 10% des exploitations). Pour chaque couple d'années successives, on n'observe pas d'équilibre entre la part d'exploitations en agrandissement (entre 6 et 9%) et la part de celles en réduction (entre 3 et 6%).

Si on s'intéresse à l'ensemble de la période 2007-2010, le nombre d'exploitations n'ayant connu aucune évolution de son parcellaire sur la zone est beaucoup plus restreint. Seul 47,6% des exploitations n'ont pas échangé, acquis ou cédé un ilot sur la zone au cours de cette période. Les proportions d'exploitations en réduction (au moins une cession d'ilot) et en accroissement (au moins une acquisition d'ilot) sont comparables (respectivement 10,1% et 9,48%) et 15,40% des exploitations ont connu au moins un épisode de reconfiguration. Pour 6,40% des exploitations, il n'est pas possible de définir une trajectoire unique. Au cours de la période 2007-2010, ces exploitations passent successivement par des phases de stabilité, de reconfiguration, de réduction et/ou accroissement. Enfin, dans 5,98% des cas, les trajectoires d'exploitation n'ont pas pu être déterminées. Il s'agit pour partie d'exploitations ne réalisant plus de déclaration au système PAC.

Pour les exploitations déclarant des prairies permanentes, les proportions d'exploitations rattachées à chaque type d'évolution sont comparables à celles de l'ensemble des exploitations de la zone annuellement et sur la période 2007-2010. Sur la période 2007-2010, on peut cependant noter une part d'exploitations en accroissement un peu supérieure pour les exploitations ayant des prairies permanentes dans leur assolement comparativement à la population totale des exploitations (respectivement 20,77% contre 9,48%). Sachant que les exploitations céréalières sont souvent associées à des exploitations sans prairies permanentes, ce résultat peut paraître original, car ce serait alors les exploitations avec prairies permanentes, plutôt rattachées à des exploitations de polyculture-élevage, qui s'agrandiraient davantage sur la plaine de Niort. Ce phénomène peut s'expliquer pour partie par un mouvement de regroupement récent des exploitations de polyculture-élevage ou élevage en GAEC sur la zone pour former de grosses structures (SAU supérieures à 400 ha).

4.2. Une plus grande stabilité des prairies permanentes dans les exploitations dont le parcellaire est stable

Pour l'ensemble des parcellaires (stables et instables), plus de 94% des prairies restent en place d'une année à l'autre. La part des surfaces en prairie qui ne se maintiennent pas d'une année à l'autre est plus élevée dans les exploitations dont le parcellaire est instable : 5,57%, 3,34% et 5,65 % (respectivement pour 2007-2008, 2008-2009 et 2009-2010) contre 3,37%, 1,49% et 3,42% pour les exploitations dont le parcellaire est stable d'une année à l'autre.

Lorsqu'un changement d'occupation du sol a lieu dans les exploitations dont le parcellaire est instable, ce changement ne se fait pas spécifiquement sur les ilots en prairie permanente qui sont cédés ou nouvellement acquis. La majorité des changements d'occupation du sol dans les exploitations dites « instables » ont lieu sur les ilots qui sont maintenus dans leur exploitation d'origine (Figure 6). Ces résultats invalident donc l'hypothèse d'un retournement sur les ilots changeant d'exploitant. Néanmoins, les changements de parcellaire (accroissement, réduction ou reconfiguration) peuvent être l'occasion d'un retournement de prairies permanentes.

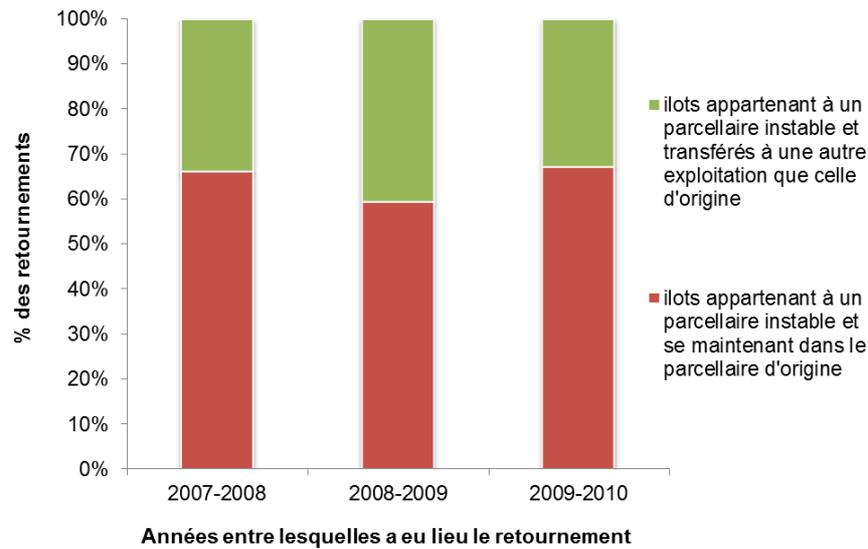


Figure 6 : Taux de changement d'occupation du sol pour les ilots en prairie en fonction du devenir de l'ilot dans les parcellaires instables (Sources : RPG - Données ASP)

La Figure 7 présente les cultures qui font suite à une prairie permanente en fonction des types d'évolution de parcellaire. Dans le cas des parcellaires stables comme des parcellaires en évolution, lorsqu'un changement de déclaration a lieu, il s'agit dans la majorité des cas d'une déclaration de prairie temporaire. Dans le cas des parcellaires stables, le blé occupe une part importante des cultures de vente qui remplacent la prairie (18% contre 8% pour les exploitations en évolution). Viennent ensuite le maïs (respectivement 9 et 11%), les autres usages (8,5 et 2,2%) et le tournesol (2,6% et 1,9%).

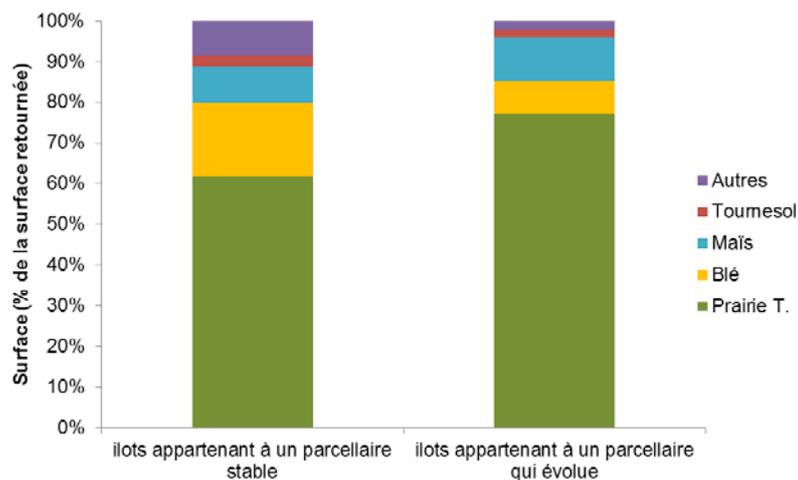


Figure 7 : Nature des suivants à la prairie permanente en fonction des évolutions des parcellaires entre 2007 et 2010 (surfaces cumulées entre 2007 et 2010) (Sources : RPG - Données ASP).

Le taux de retournement d'une prairie permanente est plus élevé sur les ilots appartenant à des exploitations en évolution pour des pas de temps annuels. Afin de mieux rendre compte des évolutions des prairies permanentes en fonction des évolutions de parcellaires sur l'ensemble de la période 2007-2010, nous avons défini 5 types de dynamique d'évolution des surfaces en prairie permanente au sein de chaque exploitation : une augmentation de la surface en prairie permanente au cours de la période,

une diminution de la surface en prairie permanente, un abandon de la prairie permanente, une évolution (implantation et réduction successives dans des exploitations qui en possédaient en 2007) et une implantation récente (implantation de prairie dans des exploitations qui n'en possédaient pas en 2007). Le tableau 5 présente la dynamique d'évolution intra-exploitation des surfaces en prairie permanente sur la période 2007-2010 en fonction des trajectoires d'évolution des parcelles d'exploitation sur cette même période. Seules sont considérées les 238 exploitations ayant déclaré au moins une fois des prairies permanentes sur la zone entre 2007 et 2010 (parmi les 435 exploitations ayant au moins 75% de leur SAU présente dans la zone en 2007 et dont nous avons déterminé les évolutions de parcelle).

Tableau 5 : Dynamique d'évolution intra-exploitation des surfaces en prairie permanente pour chaque trajectoire d'évolution de parcelle sur la période 2007-2010. *Ne sont considérées que les exploitations ayant au moins 75% de leur SAU présente dans la zone en 2007 et ayant déclaré des prairies permanentes sur la zone entre 2007 et 2010 inclus (Sources : RPG – Données ASP).*

		Dynamique d'évolution intra-exploitation des surfaces en prairie permanente (% des exploitations)					
		Augmentation	Réduction	Disparition	Evolution	Implantation récente	Pas d'évolution
Profil d'évolution du parcelle	Stable (n=109)	16.51	14.68	12.84	5.50	5.51	44.95
	Réduction (n=30)	26.67	33.33	6.67	6.67	3.33	23.33
	Accroissement (n=48)	31.25	14.58	8.33	6.25	14.58	25.00
	Reconfiguration (n=33)	6.06	24.24	12.12	15.15	6.06	36.36
	Autre (n=18)	11.11	27.78	16.67	11.11	16.67	16.67

La majorité des exploitations stables et en reconfiguration possédant des prairies permanentes ne font pas évoluer leur surface en prairie permanente sur la période 2007-2010. En revanche, pour les autres trajectoires d'évolution de parcelle, on observe sur cette même période des changements de surfaces déclarées en prairie permanente pour trois quarts ou plus des exploitations.

La majorité des exploitations en accroissement augmente leur surface déclarée en prairie permanente sur leur parcelle au cours de la période considérée (31,25% des exploitations en accroissement). C'est également dans les exploitations en accroissement que s'observe le plus fort taux d'implantation récente des prairies. 14,58% des exploitations en accroissement possédant des prairies ont déclaré ces prairies après 2008. Il est donc intéressant d'observer que l'agrandissement des exploitations peut également s'accompagner d'une augmentation des surfaces en prairie permanente, voire d'une implantation de prairie permanente.

La majorité des exploitations en réduction de parcelle réduisent leur surface en prairie permanente entre 2007 et 2010 (33,33% des exploitations en réduction). Néanmoins, pour cette même catégorie d'exploitations, on observe aussi une augmentation des surfaces déclarées en prairie permanente dans certaines exploitations (26,67% des exploitations en réduction).

La proportion d'exploitations pour lesquelles on observe une disparition complète des prairies permanentes sur la période 2007-2010 est comparable entre exploitations stables et exploitations en évolution. En revanche, la réduction des surfaces en prairie est plus importante dans les exploitations en réduction, reconfiguration ou pour le type « autre » comparativement aux exploitations stables ou en agrandissement. Ce phénomène pourrait être lié à une réorganisation de l'assolement ou à un recentrage autour de productions stratégiques sur les ilots qui persistent dans le parcelle d'origine, surtout lorsque la surface de l'exploitation diminue. Cette tendance pourrait alors expliquer les résultats observés sur la Figure 6.

Pour l'ensemble des exploitations, les surfaces en prairie permanente perdues dans les assolements représentent 321,43 ha contre 249,47 ha implantés. Bien que des créations de prairies permanentes aient lieu, celles-ci ne compensent pas les disparitions.

Discussion et conclusion

Notre travail a montré que, sur la plaine Sud de Niort, les surfaces en prairie permanente diminuent progressivement depuis 2006. Cette diminution des surfaces en prairie permanente n'est pas associée à une diminution importante du nombre d'exploitations qui en présentent dans leur assolement (conversion du système ou arrêt d'activité) entre 2007 et 2010, mais plutôt à une diminution des surfaces au sein de chaque exploitation qui en présentait déjà.

Nous avons montré que la diminution faible mais continue des surfaces en prairie permanente observée entre 2006 et 2010 s'accompagne sur la zone d'une augmentation importante de la surface en prairie temporaire, celle-ci ne remplaçant pas systématiquement les prairies permanentes. En effet, le nombre d'exploitations possédant des prairies temporaires seules augmente de manière importante alors que le nombre d'exploitations possédant des prairies permanentes seules ou associées à des prairies temporaires est relativement stable.

Cette augmentation des surfaces en prairie temporaire peut être associée à une évolution des stratégies d'approvisionnement fourrager des exploitations de polyculture-élevage. En effet, suite aux sécheresses de 2003 et 2005, certaines exploitations de polyculture-élevage ont été amenées à réduire la part de maïs irrigué dans les assolements. Afin d'assurer l'équilibre énergétique des rations fourragères, ces exploitations ont intégré des surfaces en prairie temporaire dans leur assolement selon l'aptitude de leurs terres à supporter des cultures en sec (Havet et al., 2010). L'évolution importante des surfaces en prairie temporaire est également liée à des dynamiques territoriales locales favorisant leur implantation ou leur maintien. Parmi les différents types de prairie temporaire, la luzerne fait l'objet sur la zone atelier « Plaine et Val de Sèvre » de Mesures Agro-environnementales Territorialisées (MAET) portées par le Centre d'Etudes Biologiques de Chizé (CEBC). Ce couvert est associé à de nombreux services écosystémiques et notamment à des effets favorables sur les populations d'Outardes Canepetières et de petits passereaux communs (Bretagnolle et al., 2012). Une étude menée entre 2006 et 2008 sur la zone atelier « Plaine et Val de Sèvre » montre aussi que l'insertion de luzerne dans les rotations céréalières permet de réduire les populations d'adventices, telles que le gaillet et le vulpin (Munier-Jolain et al., 2012). Pour dépasser le cadre des MAET, acteurs de la recherche (CEBC) et du développement (coopérative locale) se sont associés pour développer une filière locale de production de foin de luzerne visant, entre autres, à réintroduire durablement des prairies temporaires dans les assolements céréalières. Malgré les résultats prometteurs de ces mesures locales, rien n'indique que les prairies contractualisées seront maintenues en l'état à la fin des contrats MAET. Rien ne permet non plus de dire si la filière de production de foin de luzerne arrivera à dépasser le stade expérimental.

L'analyse du devenir des prairies permanentes présentes une année donnée a montré que celles-ci sont très majoritairement stables dans l'espace (dans plus de 90% des cas). La forte stabilité des prairies permanentes peut être pour partie associée à la mise en place de la règle de maintien des surfaces en herbe sur chaque exploitation dans le cadre de l'éco-conditionnalité des aides PAC en 2005³, cette règle ayant été renforcée par les Bonnes Conditions Agro-Environnementales (BCAE) à partir de 2010.

Malgré une forte stabilité des prairies dans l'espace, nous avons montré que chaque année, une partie des prairies permanentes disparaît du territoire au profit de certaines cultures (prairie temporaire, blé, maïs grain ou ensilage, tournesol). Une partie des prairies permanentes qui disparaissent est compensée par de nouvelles implantations, mais ce phénomène de compensation spatiale est moins

³ 100 % de la surface de référence en prairie permanente, 50 % de la surface de référence en prairie temporaire.

favorable aux processus environnementaux que le maintien des prairies permanentes sur les mêmes parcelles. Sur les ilots où la prairie permanente disparaît, elle est majoritairement remplacée par de la prairie temporaire sur la période 2007-2010 (plus de 60% des cas de 2007 à 2010). La disparition des prairies permanentes au profit des prairies temporaires affecte peu l'assolement qui est proche de l'assolement initial. Mais selon le mode de gestion de la rotation et/ou le mode de conduite de la prairie (fauche vs. pâturage, niveau de chargement, nature et quantité des apports fertilisants, légumineuses vs. graminées), les services environnementaux rendus par les prairies seront d'intensité variable (Chabbi et al., 2012). Ce changement modifiera sans doute aussi le fonctionnement des exploitations de polyculture-élevage et d'élevage en termes de gestion de l'alimentation du troupeau et de dépendance aux intrants externes à l'exploitation. La disparition des prairies permanentes au profit d'une culture annuelle ou d'une prairie temporaire non pâturée reflète quant à elle une autre forme de fonctionnement des exploitations ; celles-ci choisissant une intensification des modes de production et de l'alimentation du troupeau, à base de maïs ensilage et de foin parmi lesquels figure la luzerne.

Pour la zone de la plaine Sud de Niort, la majorité des exploitations possédant au moins 75% de leur SAU sur la zone en 2007 présente un parcellaire stable d'une année sur l'autre entre 2007 et 2010. Néanmoins, seule la moitié des exploitations (47,6% des exploitations) ne connaît pas de modification de parcellaire de 2007 à 2010. Les évolutions de parcellaires d'exploitation, qu'elles soient réalisées ponctuellement ou qu'elles conduisent progressivement à une cessation d'activité ou à un agrandissement, sont des phénomènes importants à prendre en compte si l'on souhaite intégrer les dynamiques foncières des exploitations dans les stratégies de gestion du territoire. Nous avons montré que la répartition des exploitations dans les différentes classes d'évolution n'était a priori pas liée à la présence ou non de prairies permanentes dans l'assolement. Les exploitations possédant des prairies permanentes suivent globalement le même type de trajectoire que celles n'en possédant pas.

L'analyse des dynamiques internes des surfaces en prairie permanente dans les exploitations a mis en évidence que si les exploitations qui connaissent des changements de parcellaires (réduction ou accroissement) retournent des prairies permanentes, elles peuvent aussi en implanter contrairement à ce qui pouvait être attendu. Cette analyse des dynamiques internes a également montré que les prairies permanentes se maintiennent mieux dans les exploitations dont le parcellaire est stable, mais les cultures qui font suite à la disparition d'une prairie permanente sont comparables dans les exploitations dont le parcellaire évolue ou non. Les résultats obtenus peuvent être illustrés :

- soit des effets limités des évolutions de parcellaires sur la composition des assolements et l'absence de comportement particulier selon qu'il s'agit d'un accroissement, d'une réduction ou d'une reconfiguration ;
- soit, au contraire, une grande diversité de stratégies d'adaptation des exploitations au sein de chaque type d'évolution.

L'analyse des surfaces en jeu lors d'implantation/réduction de prairies permanentes ainsi que la caractérisation des assolements sur un pas de temps plus long nous permettraient d'explorer ces deux hypothèses.

Le maintien des prairies sur les mêmes parcelles est sans doute plus favorable d'un point de vue écologique que des changements de localisation qui compensent des retournements par de nouvelles implantations. Dans la continuité de ce travail, l'analyse de la distribution spatiale des ilots sur lesquels disparaissent/apparaissent les prairies permanentes permettrait d'estimer les impacts de ces dynamiques sur la ressource en eau, la biodiversité... en regardant notamment le niveau d'agrégation de ces surfaces sur la zone. De plus, bien qu'ils soient souvent le fruit de politiques nationales ou locales, la disparition ou le maintien des prairies relèvent aussi de choix stratégiques dans la conduite des exploitations. Ceux-ci peuvent être différents selon les systèmes de production et ne peuvent être appréhendés que via des enquêtes en exploitations.

Enfin, d'un point de vue méthodologique, cette étude a renforcé l'intérêt des bases de données spatialement explicites d'occupation du sol telles que le Registre Parcellaire Graphique pour mieux caractériser les évolutions des surfaces en prairie. A partir de ces données, une méthode originale a pu, entre autres, être développée pour identifier les changements de parcellaires et raisonner le maintien des prairies à l'échelle d'un territoire en fonction de ces changements.

Références bibliographiques

- Benton T.G., Vickery J.A., Wilson J.D., 2003. Farmland Biodiversity: Is Habitat Heterogeneity the Key? *Trends in Ecology & Evolution* 18, 4, 182–188.
- Bretagnolle V., 2004. Prairies et cultures fourragères : Quels enjeux pour les oiseaux dans les milieux céréaliers intensifs ? *Fourrages* 178, 171–178.
- Bretagnolle V., Balent G., Thenail C., Berthet E., 2012. Gestion de La biodiversité en milieu céréalier intensif : importance des prairies aux échelles locales et régionales. *Innovations Agronomiques* 22, 31–43.
- Chabbi A., Cellier P., Rumpel C., Gastal F., Lemaire G., 2012. Cycle du carbone et risques environnementaux dans les écosystèmes prairiaux. *Innovations Agronomiques* 22, 17–30.
- Fahrig L., Baudry J., Brotons L., Burel F.G., Crist T.O., Fuller R.J., Sirami C., Siriwardena G.M., Martin J.-L., 2011. Functional Landscape Heterogeneity and Animal Biodiversity in Agricultural Landscapes. *Ecology Letters* 14, 2, 101–112.
- Feranec J., Hazeu G., Christensen S., Jaffrain G., 2007. Corine land cover change detection in Europe (case studies of the Netherlands and Slovakia). *Land Use Policy* 24, 1, 234–247.
- Havet A., Martin P., Laurent M., Lelaure B., 2010. Adaptation des exploitations laitières aux incertitudes climatiques et aux nouvelles réglementations. Le cas des productions bovines et caprines en plaine de Niort. *Fourrages* 202, 145–151.
- Leenhardt D., Therond O., Mignolet C., 2012. Quelle représentation des systèmes de cultures pour la gestion de l'eau sur un grand territoire ? *Agronomie, Environnement et Sociétés* 2, 2, 77–90.
- Lemaire G., 2007. Interactions entre systèmes fourragers et systèmes de grandes cultures à l'échelle d'un territoire. *Intérêts pour l'environnement. Fourrages* 189, 19–32.
- Mertens B., Lambin E., 2000. Land-cover-change trajectories in southern Cameroon. *Ann. Assoc. Am. Geogr.* 90 (3), 467–494.
- Mignolet C., Schott C., Benoît M., 2007. Spatial Dynamics of Farming Practices in the Seine Basin: Methods for Agronomic Approaches on a Regional Scale. *Science of The Total Environment* 375, 1–3, 13–32.
- Munier-Jolain N., Médiene S., Meiss H., Boissinot F., Rainer W., Jacques C., Bretagnolle V., 2012. Rôle des prairies temporaires pour la gestion de la flore adventice dans les systèmes céréaliers. *Innovations Agronomiques* 22, 71–84.
- Pontius R.G., Shusas E., Mc Eachern M, 2004. Detecting important categorical land changes while accounting for persistence. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 101, 2-3, 251–268.
- Russelle M.P., Entz M.H., Franzluebbbers A.J., 2007. Reconsidering Integrated Crop–Livestock Systems in North America. *Agronomy Journal* 99, 2, 325–334.
- Trubins R., 2013. Land-use change in southern Sweden: Before and after decoupling. *Land Use Policy* 33, 161–169.
- Wilkins R.J., 2008. Eco-efficient approaches to land management: a case for increased integration of crop and animal production systems. *Philosophical Transaction of the Royal Society* 363, 1491, 517–525.