



HAL
open science

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer

Florent Levavasseur, Philippe Martin

► **To cite this version:**

Florent Levavasseur, Philippe Martin. Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer : Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage. [Rapport Technique] Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques. 2015, 127 p. hal-01829207

HAL Id: hal-01829207

<https://hal.science/hal-01829207>

Submitted on 5 Jun 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.

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer

Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de
Captage

Décembre 2015

Auteurs : Levasseur, F., Martin, P.

Contact : pmartin@agroparistech.fr

Avant-propos

La responsabilité de l'INRA et d'AgroParisTech n'est en rien engagée par le contenu de ce rapport, qui reflète uniquement le travail et les réflexions engagés par ses auteurs

Table des matières

1	Contexte	9
2	Zones d'étude.....	11
2.1	Plaine de Niort.....	11
2.1.1	Aire d'alimentation de Captage du Vivier	11
2.1.2	Aire d'alimentation de captage de la Courance	13
2.2	Brie	15
2.2.1	AAC de la Voulzie.....	15
2.2.2	AAC de Durteint / Dragon.....	16
3	Méthodes	19
3.1	Les données RPG utilisées	19
3.2	RPG Explorer.....	20
3.2.1	Présentation du logiciel	20
3.2.2	Analyse des données de sortie	22
3.2.3	Bilan des traitements réalisés pour analyser le RPG	25
4	Résultats – plaine de Niort : AAC du Vivier et de la Courance	27
4.1	Surface Agricole Utile de l'AAC déclarée à la PAC et parcellaire.....	27
4.2	Les exploitations et leur parcellaire	28
4.2.1	Evolution du nombre d'exploitations.....	28
4.2.2	Statut juridique des exploitations	29
4.2.3	Classe d'âge des exploitants agricoles.....	30
4.2.4	Répartition de la SAU de l'AAC entre exploitations	31
4.2.5	Concernement des exploitations par les AAC	32
4.2.6	Evolution de la SAU des exploitations	33
4.2.7	Typologie d'exploitation.....	33
4.2.8	Dispersion et morcellement des territoires d'exploitation.....	37
4.2.9	Evolution des territoires d'exploitations	38
4.3	Assolement.....	40
4.3.1	Evolution de l'assolement de groupes de cultures de l'AAC.....	40
4.3.2	Assolement de cultures	43
4.3.3	Comparaison des assolements des exploitations dans et hors ACC	45
4.3.4	Diversité des assolements par exploitation	45

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

4.3.5	Assolement par type d'exploitation	46
4.3.6	Assolement par unité de sols	48
4.4	Couples précédents-suivants	54
4.4.1	Occurrence globale sur les AAC du Vivier et de la Courance en 2012	54
4.4.2	Qualification des intercultures	55
4.4.3	Evolution des couples précédent suivant.....	56
4.5	Successions et rotations.....	58
4.5.1	Place des cultures dans les successions	58
4.5.2	Caractérisation des délais de retour des cultures	59
4.5.3	Modélisation des rotations avec RPG Explorer	60
4.5.4	Estimation des rotations par classification des séquences de cultures	64
4.5.5	Exemple d'évaluation agronomique des principales rotations.....	70
4.6	Exemple de rendu à l'échelle de l'exploitation	72
4.7	Analyse des Mesures Agro Environnementales	75
5	Résultats – Brie : AAC de la Voulzie, de Durteint et du Dragon	77
5.1	Surface Agricole Utile de l'AAC déclarée à la PAC et parcellaire.....	77
5.2	Les exploitations et leur parcellaire	78
5.2.1	Nombre d'exploitation et son évolution	78
5.2.2	Statut juridique des exploitations	79
5.2.3	Classe d'âge des exploitants agricoles.....	79
5.2.4	Répartition de la SAU de l'AAC entre exploitations	80
5.2.5	Concernement des exploitations par les AAC	82
5.2.6	Exploitations présentes sur plusieurs AAC à la fois.....	82
5.2.7	Evolution de la SAU des exploitations.....	83
5.2.8	Typologie d'exploitation.....	84
5.2.9	Dispersion et morcellement des territoires d'exploitation.....	88
5.2.10	Evolution des territoires d'exploitations	89
5.3	Assolement.....	90
5.3.1	Evolution de l'assolement de groupes de cultures de l'AAC.....	90
5.3.2	Assolement de culture.....	93
5.3.3	Diversité des assolements par exploitation	93
5.3.4	Assolement par type d'exploitation	94
5.4	Couples précédents-suivant.....	96
5.5	Successions et rotations.....	98

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

5.5.1	Places des cultures dans les successions.....	98
5.5.2	Caractérisation des délais de retour des cultures.....	98
5.5.3	Modélisation des rotations avec RPG Explorer.....	100
5.5.4	Estimation des rotations par classification.....	104
5.5.5	Exemple d'évaluation agronomiques des principales rotations.....	108
5.6	Exemple de rendu à l'échelle de l'exploitation.....	109
5.7	Analyse des Mesures Agro Environnementales.....	112
6	Conclusion.....	114
Annexe 1.	Assolement de groupes de cultures des AAC du Vivier et de la Courance entre 2006 et 2014	115
Annexe 2.	Correspondance groupes de cultures ASP – cultures sur les AAC du Vivier et de la Courance en 2014.....	118
Annexe 3.	Assolement de groupes de cultures des AAC de la Voulzie, de Durteint et du Dragon entre 2006 et 2013.....	123
Annexe 4.	Contraintes agronomiques utilisées dans le modèle de rotation de RPG Explorer en plaine de Niort et en Brie.....	125

Table des figures

Figure 1 :	Evolution des concentrations en nitrates des 3 captages.....	11
Figure 2 :	Evolution des concentrations en nitrates des captages de la Courance.....	14
Figure 3 :	Moyenne annuelle des concentrations en nitrates de trois sources de la Voulzie.....	16
Figure 4 :	Evolution des concentrations annuelles moyennes en nitrates de sources du Durteint.....	17
Figure 5 :	Evolution des concentrations annuelles moyennes en nitrates des sources du Dragon.....	17
Figure 6 :	Exemple de reconnaissance de séquences dans un îlot.....	20
Figure 7 :	Représentation schématique du modèle de rotation.....	21
Figure 8 :	Evolution de la SAU de l'AAC du Vivier déclarée à la PAC entre 2007 et 2013.....	27
Figure 9 :	Evolution du nombre d'exploitations sur l'AAC du Vivier entre 2007 et 2013.....	28
Figure 10 :	Evolution du nombre d'exploitations sur l'AAC de la Courance entre 2007 et 2013.....	29
Figure 11 :	Statut juridique des exploitations des deux AAC en 2013.....	30
Figure 12 :	Classe d'âge des exploitants agricoles sur les deux AAC en 2013.....	30
Figure 13 :	Répartition de la SAU des AAC du Vivier et de la Courance par exploitation agricole en 2013.....	31
Figure 14 :	Ratio de la SAU des exploitations dans les AAC du Vivier et de la Courance en 2013.....	32
Figure 15 :	Evolution de la distribution de la SAU des exploitations des AAC du Vivier et de la Courance entre 2007 et 2013.....	33

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

Figure 16 : Typologie d'exploitation appliquée sur les AAC du Vivier et de la Courance	34
Figure 17 : Cartographie des types d'exploitations sur les AAC du Vivier et de la Courance en 2013 .	36
Figure 18 : Indicateurs du morcellement et de la dispersion des territoires d'exploitation sur les AAC du Vivier et de la Courance en 2013	37
Figure 19 : Distribution de la surface des parcelles culturales sur les AAC du Vivier et de la Courance	38
Figure 20 : Evolution des territoires d'exploitation sur les AAC du Vivier et de la Courance entre 2007 et 2013.....	38
Figure 21 : Evolution de l'assolement de groupes de cultures sur les AAC du Vivier et de la Courance de 2006 à 2014	41
Figure 22 : Evolution de l'assolement sur les deux AAC : 2006, 2010 et 2014	42
Figure 23 : Assollement de cultures des AAC du Vivier et de la Courance en 2014	44
Figure 24 : Nombre de groupe de cultures par exploitations sur les deux AAC en 2013	46
Figure 25 : Distribution des surfaces par groupe de cultures par exploitation en 2012 sur les AAC du Vivier et de la Courance	48
Figure 26 : Distribution des principales cultures par unité cartographique de sol sur les AAC du Vivier et de la Courance.....	49
Figure 27 : Cartographie de la proportion de maïs dans la SAU par unité cartographique de sol sur les AAC du Vivier et de la Courance (moyenne 2006-2012).....	50
Figure 28 : Cartographie de la proportion de colza dans la SAU par unité cartographique de sol sur les AAC du Vivier et de la Courance (moyenne 2006-2012).....	51
Figure 29 : Cartographie de la proportion de prairies dans la SAU par unité cartographique de sol sur les AAC du Vivier et de la Courance (moyenne 2006-2012)	52
Figure 30 : Proportion des 30 couples précédent-suivant les plus fréquents sur les AAC du Vivier et de la Courance en 2012-2013.....	55
Figure 31 : Répartition de la SAU selon la durée de la période sans absorption d'azote sur les AAC du Vivier et de la Courance (2012-2013) (calculée pour les principales intercultures uniquement)	56
Figure 32 : Evolution de quelques couples précédent-suivant sur les AAC du Vivier et de la Courance de 2006 à 2013	57
Figure 33 : Délai de retour pour les principales cultures des AAC du Vivier et de la Courance (période 2006-2012)	59
Figure 34 : Cartographie de la proportion de la rotation colza-blé-tournesol-blé dans la SAU par unité cartographique de sol sur les AAC du Vivier et de la Courance (2006-2012)	68
Figure 35 : Cartographie de la proportion de monoculture de maïs dans la SAU par unité cartographique de sol sur les AAC du Vivier et de la Courance (2006-2012)	69
Figure 36 : Assollement avant et pendant la mise en œuvre des MAE, en comparaison aux autres parcelles des AAC du Vivier et de la Courance, selon le type de MAE.....	76
Figure 37 : Evolution de la SAU déclarée à la PAC des trois AAC entre 2006 et 2013	77

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

Figure 38 : Evolution du nombre d'exploitations sur les trois AAC entre 2007 et 2013.....	78
Figure 39 : Statut juridique des exploitations des trois AAC en 2013.....	79
Figure 40 : Répartition de l'âge des exploitants agricoles par AAC en 2013.....	80
Figure 41 : Répartition de la SAU des AAC par exploitation agricole en 2013.....	81
Figure 42 : Part de la SAU des exploitations dans les trois AAC en 2013.....	82
Figure 43 : Exploitations communes entre AAC.....	83
Figure 44 : Evolution de la distribution de la SAU des exploitations des trois AAC entre 2007 et 2013.....	84
Figure 45 : Typologie d'exploitation des ateliers « cultures » appliquée sur les trois AAC.....	85
Figure 46 : Représentativité des différents types d'exploitations sur les trois AAC en 2013.....	86
Figure 47 : Répartition de la SAU des exploitations par type d'exploitation en 2013.....	86
Figure 48 : Cartographie des types d'ateliers « cultures » des exploitations sur les trois AAC en 2013.....	87
Figure 49 : Indicateurs du morcellement et de la dispersion des territoires d'exploitation sur les trois AAC en 2013.....	88
Figure 50 : Evolution des territoires d'exploitation sur les AAC du Vivier et de la Courance entre 2007 et 2013.....	89
Figure 51 : Evolution de l'assolement de groupes de cultures sur les trois AAC de 2006 à 2013.....	91
Figure 52 : Evolution de l'assolement de groupes de cultures sur les AAC : 2006, 2010, 2013.....	92
Figure 53 : Nombre de groupe de cultures par exploitations sur les 3 AAC en 2013.....	94
Figure 54 : Distribution des assolements d'exploitation par type d'exploitation en 2013 sur l'ensemble des trois AAC.....	95
Figure 55 : Proportion des 30 couples précédent-suivant les plus fréquents sur les trois AAC (moyenne 2006-2013).....	97
Figure 56 : Délai de retour minimal pour les principales cultures des trois AAC (période 2006-2012).....	99
Figure 57 : Assolement avant et pendant la mise en œuvre des MAE, en comparaison aux autres parcelles de l'AAC de la Voulzie, selon le type de MAE.....	113

Liste des tableaux

Tableau 1 : Captages de l'AAC du Vivier.....	11
Tableau 2 : Principales unités cartographiques de sols sur l'AAC du Vivier.....	12
Tableau 3 : Captages de l'AAC du Vivier.....	13
Tableau 4 : Principales unités cartographiques de sols sur l'AAC de la Courance.....	14
Tableau 5 : Captages de l'AAC de la Voulzie.....	15
Tableau 6 : Données RPG utilisées pour les différentes zones d'étude.....	19

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

Tableau 7 : Exemple de classification de quelques séquences	23
Tableau 8 : Principales différences entre les deux approches de détermination des rotations.....	24
Tableau 9 : Bilan des traitements réalisés sous RPG Explorer et avec d'autres outils pour analyser le RPG	25
Tableau 10 : Comparaison des types d'exploitation enquêtés et définis en appliquant la typologie ..	34
Tableau 11 : Représentativité des types d'exploitations modélisés sur les AAC du Vivier et de la Courance en 2013.....	35
Tableau 12 : Principales différences entre l'assolement moyen des îlots situés dans les AAC et ceux en dehors pour les exploitations des AAC du Vivier et de la Courance (moyenne 2007-2013)	45
Tableau 13 : Différences entre l'assolement des prairies des éleveurs et des polyculteurs des exploitations des AAC du Vivier et de la Courance en 2013	46
Tableau 14 : Principales différences entre l'assolement des éleveurs et des polyculteurs des exploitations des AAC du Vivier et de la Courance en 2013	47
Tableau 15 : Période sans absorption d'azote pour les principales intercultures des AAC du Vivier et de la Courance.....	56
Tableau 16 : Place du blé tendre et des protéagineux dans les successions de culture sur le Vivier et la Courance (moyenne 2006-2013).....	58
Tableau 17 : Principales rotations modélisées par RPG Explorer sur l'AAC du Vivier.....	61
Tableau 18 : Principales rotations modélisées par RPG Explorer sur l'AAC de la Courance	62
Tableau 19 : Répartition par UCS des principales rotations modélisées par RPG Explorer sur l'AAC du Vivier.....	63
Tableau 20 : Répartition par UCS des principales rotations modélisées par RPG Explorer sur l'AAC de la Courance.....	63
Tableau 21 : Principales rotations sur l'AAC du Vivier obtenues par classification	65
Tableau 22 : Principales rotations sur l'AAC de la Courance obtenues par classification	66
Tableau 23 : Principales rotations par UCS obtenues par classification sur l'AAC du Vivier.....	67
Tableau 24 : Principales rotations par UCS obtenues par classification sur l'AAC de la Courance.....	67
Tableau 25 : Exemple d'évaluation de quelques rotations types des AAC du Vivier et de la Courance	70
Tableau 26 : Correspondance entre groupes de cultures du RPG et cultures sur les trois AAC.....	93
Tableau 27 : Place du blé tendre et des protéagineux dans les successions de culture sur les trois AAC (période 2011-2013).....	98
Tableau 28 : Principales rotations modélisées par RPG Explorer sur les 3 AAC *	101
Tableau 29 : Principales rotations modélisées par RPG Explorer par type d'exploitation *	103
Tableau 30 : Principales rotations par AAC obtenues par classification * (2006-2013)	105
Tableau 31 : Principales rotations par type d'exploitation obtenues par classification pour l'ensemble des trois AAC * (2006-2013).....	107
Tableau 32 : Exemple d'évaluation de quelques rotations types des trois AAC.....	108

1 Contexte

Afin de lutter contre les pollutions diffuses, les collectivités locales mettent en place **des démarches de protection des aires d'alimentation de captage**. Ces démarches s'articulent toujours en trois étapes successives :

- la délimitation de l'aire d'alimentation de captage (AAC), c'est-à-dire la surface sur laquelle l'eau qui s'infiltré ou ruisselle alimente le captage,
- l'identification des pressions polluantes qui s'exercent sur l'AAC,
- la construction d'un plan d'action visant à protéger l'aire d'alimentation en réduisant les pressions polluantes.

Une partie de ces AAC concerne des territoires agricoles. L'identification des pressions comme la construction d'un plan d'actions doivent alors intégrer les problématiques et enjeux propres à ces territoires agricoles.

Les territoires agricoles sont des espaces dynamiques à plusieurs niveaux. Ces dynamiques entraînent de possibles modifications des pressions au cours du temps et elles mettent aussi en évidence de possibles nouveaux leviers d'action.

La dynamique des territoires agricoles est donc importante à étudier à plus d'un titre. La dynamique des systèmes de culture peut permettre d'appréhender les évolutions du milieu que ce soit pour évaluer les impacts environnementaux (risque de pollution des eaux par les nitrates ou les produits phytosanitaires) mais aussi les services environnementaux (stockage de carbone dans les sols) rendus par les exploitations. Cette connaissance peut aussi permettre d'estimer les possibilités d'intégrer une nouvelle culture dans un territoire pour peu qu'on sache comment elle pourrait s'intégrer dans les successions de cultures locales. La dynamique des exploitations agricoles quant à elle permet d'avoir une idée de la dynamique agricole locale et des relations avec le territoire urbain voisin ceci dans le souci d'un développement équilibré des territoires. Va-t-on vers une réduction forte du nombre d'exploitations d'un certain type au profit d'un autre ? A-t-on des perturbations importantes des parcellaires d'exploitation liées au développement des villes ? Ceci constitue quelques questions que les aménageurs se posent de plus en plus compte tenu des enjeux liés à l'emploi et au cadre de vie.

Jusqu'à récemment pour répondre à ces questions la principale méthode disponible consistait à réaliser des enquêtes de terrain auprès des agriculteurs concernés. La situation a sensiblement évolué depuis le milieu des années 2000 avec l'émergence d'une base de données spatialisée : **le Registre Parcellaire Graphique ou RPG**, développé dans le cadre du suivi des aides PAC attribuées aux agriculteurs. Le RPG est un système d'information géographique qui permet l'identification des parcelles agricoles et des cultures qui y sont assolées. Le RPG donne aussi des informations sur les exploitations agricoles concernées. Ces informations sont disponibles sur la France entière, de manière exhaustive sur les surfaces déclarées à la PAC, soit la quasi-totalité des surfaces en herbe et cultivées, à l'exception des cultures pérennes et des cultures maraîchères pour lesquelles les informations sont plus fragmentaires.

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

De fait, le RPG constitue une mine d'informations très importante qui permet potentiellement de répondre à toute une série de questions telles que :

- Quelles sont les principales cultures d'une AAC ? Comment évolue l'assolement de ce territoire au cours du temps ?
- Quelles sont les principales successions culturales d'un territoire ? Comment peut-on les représenter sous forme de rotations ? Comment s'organisent ces rotations dans l'espace ? Comment se distribuent-elles par type de sols ?
- Quelles sont les principales exploitations d'une AAC ? A quel niveau sont-elles individuellement concernées par cette AAC ? Quels assolements et rotations y appliquent-elles ?
- Comment évoluent les exploitations de l'AAC ? Peut-on observer des changements d'orientation technique ? Observe-t-on une concentration des exploitations agricoles ?

La difficulté est que le RPG est une base de données qui n'a pas été conçue pour répondre à toutes ces questions. Son but étant uniquement d'assurer un contrôle des surfaces éligibles aux aides PAC en accord avec la réglementation européenne. Les informations qui permettent de répondre aux questions sont pourtant bien présentes mais difficiles à exploiter ce qui fait que très souvent elles ne sont pas mobilisées ailleurs que dans les équipes de recherche. Consciente de ce problème, une petite équipe de chercheurs a choisi de développer **un outil gratuit baptisé RPG Explorer qui permet de rendre plus accessible le traitement des données du RPG**. Une notice complète a été réalisée et documente son utilisation¹.

L'objectif de ce document est de présenter des exemples concrets d'application de l'outil sur des aires d'alimentation de captage. Il ne s'agit pas néanmoins de fournir un diagnostic détaillé des zones étudiées, mais bien de présenter des exemples, non exhaustifs des analyses envisageables.

¹ Lien vers la notice de RPG Explorer version 1.8.37 : <https://lc.cx/4U3v>

2 Zones d'étude

Nous avons choisi de travailler dans deux régions agricoles distinctes, la plaine de Niort et la Brie. Dans chacune de ces régions agricoles, deux aires d'alimentation de captage sont comparées, celles-ci étant à la fois proches mais présentant des caractéristiques distinctes.

2.1 Plaine de Niort

2.1.1 Aire d'alimentation de Captage du Vivier

2.1.1.1 Les captages

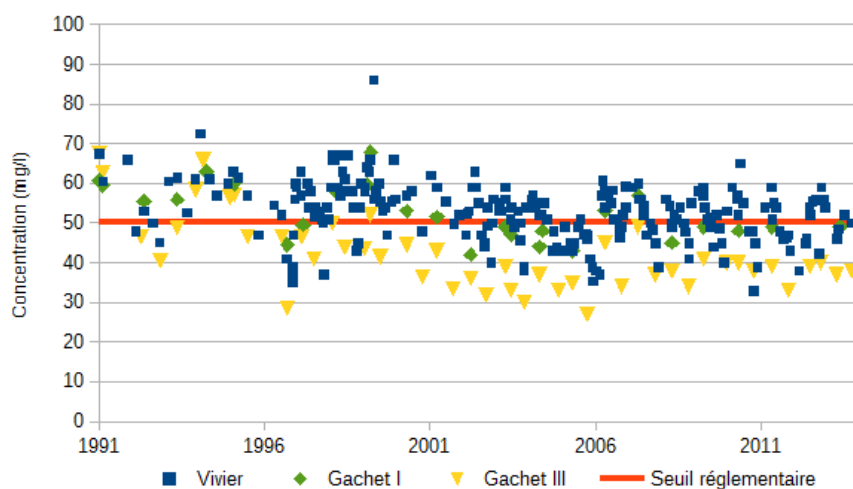
L'AAC du Vivier s'applique à 3 captages, situés à proximité de la ville de Niort. Ces captages sont exploités par le Syndicat des Eaux du Vivier (SEV). Ils alimentent la ville de Niort ainsi que plusieurs communes voisines, ce qui représentait en 2007 100 000 habitants desservis pour un volume prélevé de 7 millions de m³ (source : rapport de diagnostic, SCE, 2009).

Ces captages correspondent soit à des résurgences karstiques naturelles, soit à des forages qui recoupent une ou plusieurs cavités karstiques. Ces captages sont donc globalement sujets à des circulations d'eau rapides.

Tableau 1 : Captages de l'AAC du Vivier

Code BSS (Banque de données du Sous-Sol)	Nom	Type
06107X0024/SOURCE	Vivier	Résurgence naturelle
06107X0038/F	Gachet I	Forage à 20 m
06107X0039/F	Gachet III	Forage à 20 m

La qualité de l'eau au niveau des captages est principalement dégradée par les nitrates, qui dépassent régulièrement le seuil réglementaire de 50 mg/l sur la source du Vivier. On observe cependant une tendance à la baisse de ces concentrations ces dernières années. Des problèmes de qualité relatifs aux pesticides existent également, mais les dépassements des seuils réglementaires restent peu nombreux. Les principales molécules retrouvées sont l'AMPA (résidu du glyphosate) et l'atrazine et ses résidus.



Source des données : ADES

Figure 1 : Evolution des concentrations en nitrates des 3 captages

2.1.1.2 Principales caractéristiques de l'AAC

Source : rapport de diagnostic, SCE, 2009.

L'aire d'alimentation du Vivier correspond au bassin versant du Lambon ainsi qu'au nord du bassin versant de la Guirande. Il représente une surface de 16 150 ha.

L'altitude varie de 12 m au niveau de la Sèvre (à l'ouest) à 188 m à l'est. Le relief est globalement plus marqué au niveau de la vallée du Lambon et plus particulièrement à l'est.

L'occupation du sol de l'AAC du Vivier est majoritairement agricole avec environ trois quarts des surfaces. Le reste de l'AAC est principalement occupé par des zones urbaines, à l'ouest avec la ville de Niort mais également avec plusieurs bourgs et hameaux répartis sur toute l'AAC.

Source : Livret simplifié de la carte des pédopaysages des Deux-Sèvres. Chambre d'agriculture Poitou-Charentes, 2012.

Les sols sur calcaire dur et marne jurassiques s'étendent sur la majeure partie de l'ouest de l'AAC (plaine de Niort). Ils sont généralement caillouteux, peu profonds, de couleur rouge et calcaires. Ils ne sont pas hydromorphes à part quelques mouillères, mais parfois très séchants. Dans l'est de l'AAC (pays Mellois), les calcaires sont recouverts par des argiles rouges (terres rouges à châtaigniers) profondes et acides, bien qu'issues du démantèlement de ces calcaires. Ces terres rouges sont recouvertes sur plateau par des limons de couleur acajou.

Tableau 2 : Principales unités cartographiques de sols (UCS) sur l'AAC du Vivier

UCS		% AAC	% SAU
N°	Nom		
29	Plaine argilo-limoneuse, localement argileuse et humide, sur calcaire et marne de l'Oxfordien et du Kimméridgien : Groie moyennement profonde	38,3 %	41,4 %
122	Coteaux peu profonds, limono-argileux rouges, à nombreux cailloux de silex, sur argile rouge des terres rouges à châtaigniers	16,2 %	18,1 %
57	Terres rouges à châtaigniers de plaine, limono-argileuses moyennement profondes à profondes sur argile rouge	16,0 %	17,8 %
129	Versants limoneux, profonds, globalement sains, acides, à charge irrégulière en cailloux de silex sur argile rouge, entaillant les calcaires du Lias et les roches cristallines	6,7 %	5,4 %
132	Interfluve limono-argileux à argileux, sain, localement à cailloux de silex, sur argile rouge reposant sur calcaire	6,0 %	6,5 %
- 6	Zones urbaines	4,8 %	0,7 %
26	Vallées calcaires de la Boutonne, de ses affluents et du Curé	2,9 %	1,6 %
123	Plateau limono-argileux rouge, recouvert par un horizon limoneux de couleur acajou, sur argile rouge des terres rouges à châtaigniers profondes.	2,8 %	3,0 %
197	Collines argilo-limoneuses moyennement profondes, à charge en cailloux calcaires irrégulière, localement plus argileuses et hydromorphes, du Pays Mellois, sur calcaire et marne : Groie moyenne	1,8 %	1,3 %

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

UCS		% AAC	% SAU
N°	Nom		
134	Plateaux limoneux, profonds, peu caillouteux et faiblement hydromorphes, sur argile ou argile lourde ocre jaune (argile à silex)	1,4 %	1,5 %
133	Versants limoneux à limono-argilo-sableux, peu à moyennement profonds, faible charge en cailloux de silex, peu hydromorphes sur argile ou argile lourde ocre jaune (argile à silex)	1,4 %	1,6 %

Source : site Internet de la chambre d'agriculture des Deux-Sèvres

Du point de vue agricole, l'AAC fait principalement partie des petites régions agricoles « Plaine de Niort » à l'ouest et « Plateau Mellois » à l'est.

Les « Terres de groies » qui recouvrent la plaine de Niort se prêtent particulièrement bien aux cultures céréalières et à l'élevage des vaches laitières. La production de céréales est associée à la production d'oléagineux (colza, tournesol). En dehors des vaches laitières, l'élevage y est peu développé.

Dans le plateau Mellois, les terres sont difficiles à drainer et souvent battantes. Elles présentent par contre une bonne réserve utile en eau souvent supérieure à 80 mm. La culture du maïs grain en partie irriguée domine avec les céréales à paille. On y rencontre une forte densité d'élevages laitiers tant bovins que caprins.

Dans le but de protéger la qualité de l'eau des captages, des mesures agro-environnementales (MAE) ont été proposées sur ce territoire.

2.1.2 Aire d'alimentation de captage de la Courance

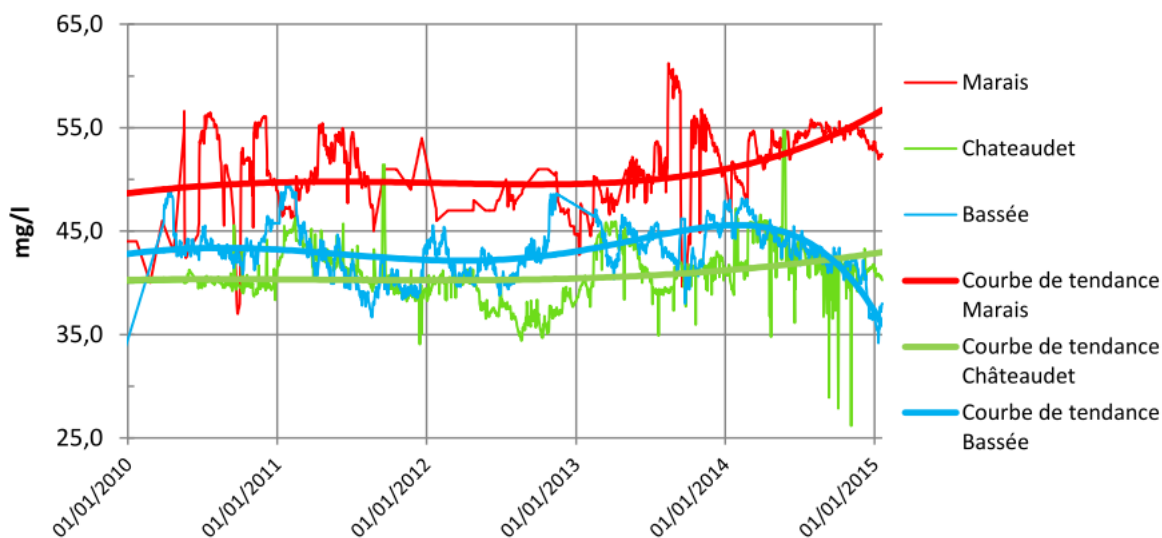
2.1.2.1 Les captages

L'AAC de la Courance s'applique à 4 captages, situés dans la vallée de la Courance. Ces captages sont exploités par le SMEPDEP de la Vallée de la Courance. Ces captages alimentent environ 19 000 habitants pour un volume prélevé de l'ordre de 800 000 à 900 000 m³ (source : rapport de diagnostic, SCE, 2015). Ces 4 captages prélèvent dans la nappe de l'Oxfordien supérieur, qui est captive au niveau de la vallée de la Courance où se situent les captages.

Tableau 3 : Captages de l'AAC du Vivier

Code BBS	Nom
0635-3X-0001	Bassée
0635-3X-0087	La Grève
0635-3X-0013	Châteaudet
0635-3X-0014	Marais

La qualité de l'eau au niveau de trois des quatre captages (Bassée, Châteaudet, Marais) est principalement dégradée par les nitrates, qui dépassent régulièrement les objectifs du contrat territorial : moyenne inférieure à 35 mg/l et maximum inférieur à 40 mg/l (Figure 2). Le captage de la Grève présente pour sa part des concentrations en nitrates inférieures à 0,5 mg/l, du fait d'une dénitrification naturelle localisée (rapport de diagnostic SCE 2015).



Source des données : rapport de diagnostic SCE 2015

Figure 2 : Evolution des concentrations en nitrates des captages de la Courance

Des problèmes de qualité relatifs aux pesticides existent également, mais les détections restent peu nombreuses et les concentrations inférieures aux seuils réglementaires. Cependant, le suivi analytique jugé trop faible (rapport de diagnostic SCE 2015) ne permet pas de réaliser une bonne évaluation de ces pollutions par les pesticides.

2.1.2.2 Principales caractéristiques de l'AAC

Source : Livret simplifié de la carte des pédopaysages des Deux-Sèvres. Chambre d'agriculture Poitou-Charentes, 2012.

Les sols sur calcaire dur et marne jurassiques s'étendent sur la majeure partie de l'AAC. Ils sont généralement caillouteux, peu profonds, de couleur rouge et calcaires. Ils ne sont pas hydromorphes à part quelques mouillères, mais parfois très séchants.

Tableau 4 : Principales unités cartographiques de sols sur l'AAC de la Courance

N°	Nom	% AAC	% SAU
28	Coteau argilo-limoneux, calcaire, à charge importante en cailloux, sur calcaire jurassique, dur et peu fissuré du Nord Aunis: Groie superficielle sur banche plate	61,7 %	63,7 %
29	Plaine argilo-limoneuse, localement argileuse et humide, sur calcaire et marne de l'Oxfordien et du Kimméridgien : Groie moyennement profonde	11,4 %	11,6 %
54	Plaine limono-argileuse, calcaire, à nombreux graviers calcaires sur calcaire callovien, très fissuré : Groies profondes	10,4 %	11,4 %
26	Vallées calcaires de la Boutonne, de ses affluents et du Curé	6,6 %	5,9 %
27	Vallées tourbeuses, parfois recouverts de limon argileux, reposant sur argile calcaire, de la Boutonne, de ses affluents et du Curé	4,9 %	4,0 %
128	Plateaux plus ou moins profonds, argileux, calcaires, assez hydromorphes sur calcaire jurassique marneux peu perméable	3,0 %	3,2 %
-6	Zones urbaines	1,8 %	0,2 %

Source : site Interne de la chambre d'agriculture des Deux-Sèvres

Du point de vue agricole, l'AAC fait partie de la petite région agricole « Plaine de Niort ».

Les « Terres de groies » qui recouvrent la plaine de Niort se prêtent particulièrement bien aux cultures céréalières et à l'élevage des vaches laitières. La production de céréales est associée à la production d'oléagineux (colza, tournesol). En dehors des vaches laitières, l'élevage y est peu développé.

Des mesures agro-environnementales (MAE) ont été proposées sur ce territoire.

2.2 Brie

2.2.1 AAC de la Voulzie

2.2.1.1 Les captages

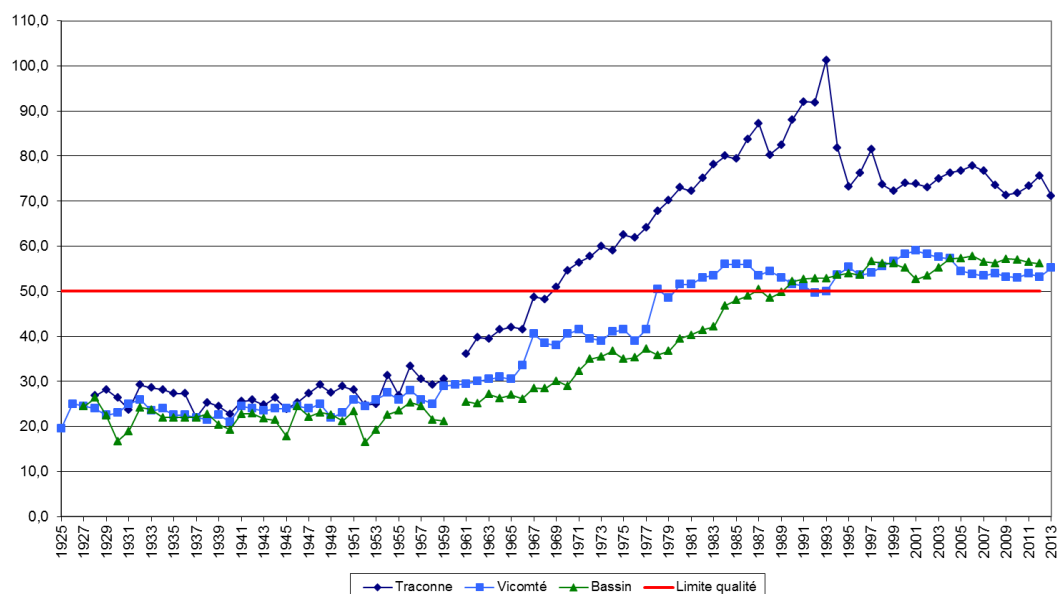
L'ensemble dit des « sources de la Voulzie » est constitué d'une dizaine d'ouvrages de captage, émergences naturelles de la nappe de Champigny. Ces sources participent à l'alimentation en eau de Paris et assurent également l'approvisionnement d'une collectivité locale, Léchelle.

Tableau 5 : Captages de l'AAC de la Voulzie

OUVRAGE DE CAPTAGE	PRECISION OUVRAGE	CODE BSS
GALERIE DE TETE		02602X0052
SOURCE DE LA PETITE TRACONNE	DRAIN DE LA PETITE TRACONNE	02602X0054
SOURCE GROUPE A	2	02602X0124
	1	02602X0053
DRAIN AMONT		02602X0134
SOURCE GROUPE C	1	02602X0133
	2	02602X0127
	3	02602X0126
	4	02602X0125
SOURCE LA VICOMTÉ		02602X0057
SOURCES LES AUGES	1	02602X0055
	2	02602X0091
SOURCE RIVIERE	A1	02602X0132
	B1	02602X0128
	C1	02602X0129

Les concentrations en nitrates sont analysées depuis l'origine des captages, soit 1925, à un pas de temps mensuel pour l'ensemble des ouvrages du groupe Voulzie. Les données présentées ci-dessous (Figure 3) concernent notamment la source de la Vicomté (en bleu clair), principale source du groupe, classée prioritaire Grenelle. La contamination par les nitrates est préoccupante depuis de nombreuses années, les moyennes annuelles étant supérieures au seuil de 50 mg/l depuis l'année 1978.

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage



Source : Eau de Paris

Figure 3 : Moyenne annuelle des concentrations en nitrates de trois sources de la Voulzie

Concernant les pesticides, un programme renforcé de suivi des pesticides a été développé depuis 2007 (recherche de 300 molécules tous les 15 jours) sur trois ouvrages du groupe Voulzie dont la Vicomté. Les pesticides sont retrouvés pour la plupart au moment des périodes d'application (automne et printemps), en lien avec les circulations rapides caractérisant cette nappe. L'atrazine, interdite depuis 2003, est toujours détectée aux sources, la DEA (un de ses dérivés) dépassant fréquemment encore la limite de qualité (0,1 µg/l). D'autres molécules sont détectées ponctuellement dans le temps et correspondent essentiellement à des applications récentes. Des herbicides sont notamment retrouvés à des quantités importantes à l'automne (détection par exemple de l'isoproturon à 0,79µg/l en novembre 2013).

2.2.1.2 Principales caractéristiques de l'AAC

L'aire d'alimentation des sources de la Voulzie représente une surface de 11 000 ha situés majoritairement en Seine- et-Marne dans la région de Provins. Les surfaces agricoles représentent environ 90 % de l'aire d'alimentation de ce captage. Les grandes cultures y sont dominantes, dans un secteur à fort potentiel de rendement.

De nombreuses études ont permis de mieux caractériser l'AAC (vulnérabilité, fonctionnement de la nappe, diagnostic des pressions, etc.).

Dans le but de protéger la qualité de l'eau, des mesures agro-environnementales (MAE) ont également été proposées sur ce territoire.

2.2.2 AAC de Durteint / Dragon

2.2.2.1 Les captages

Les captages du Dragon sont situés sur la commune de Saint Loup-de-Naud, à 8 km au sud-ouest de Provins (77). La capacité moyenne de production de ce champ captant est de 10 000 m³/j. Ces sources, en plus de participer à l'alimentation en eau de Paris, assurent également l'approvisionnement d'une collectivité locale, Saint-Loup de Naud.

Le champ captant du Durteint est situé sur les communes de Rouilly et de Mortery, à 3 km au nord-ouest de la ville de Provins. Il est constitué d'un ensemble de 4 captages dont 3 galeries captantes et un drain. La capacité moyenne de production de ce champ captant est de 30 000 m³/j. Ces sources

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer

Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

participent à l'alimentation en eau de Paris et assurent également l'approvisionnement d'une collectivité locale, Mortery.

L'eau captée au niveau de ces deux champs captants provient de l'aquifère du Champigny (masse d'eau n° 3103 : Champigny en Brie et Soissonnais).

Les teneurs moyennes annuelles en nitrates ont fortement augmenté entre les années 60 et les années 90 (Figure 4, Figure 5). Actuellement, elles oscillent entre 50 et 63 mg/l selon les sources, et toujours au-delà de la limite de qualité.

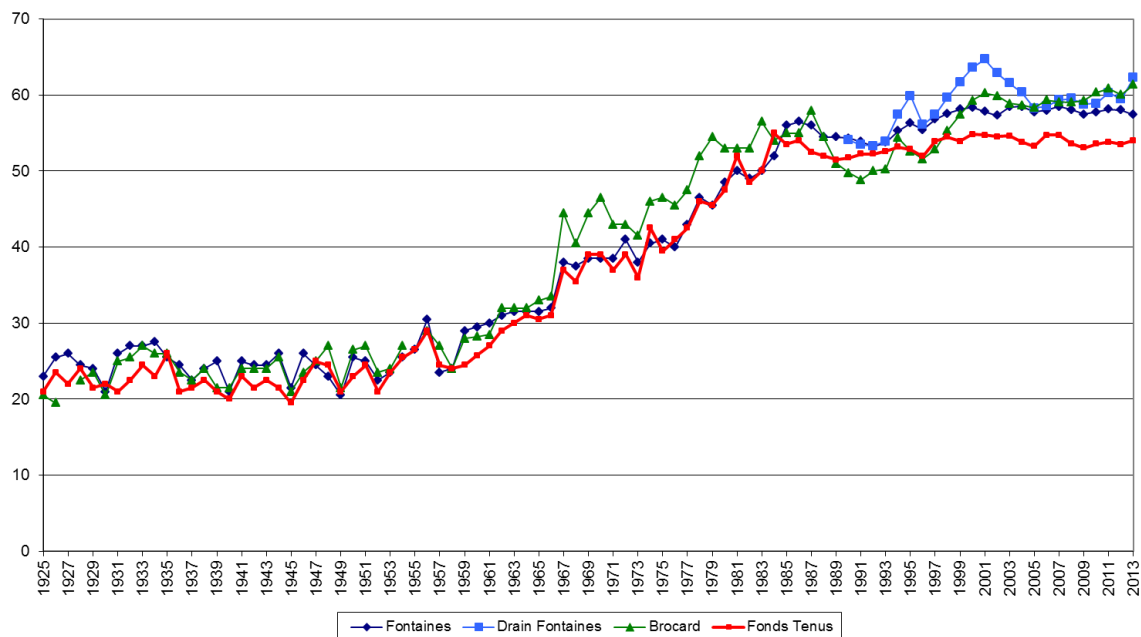


Figure 4 : Evolution des concentrations annuelles moyennes en nitrates de sources du Durteint

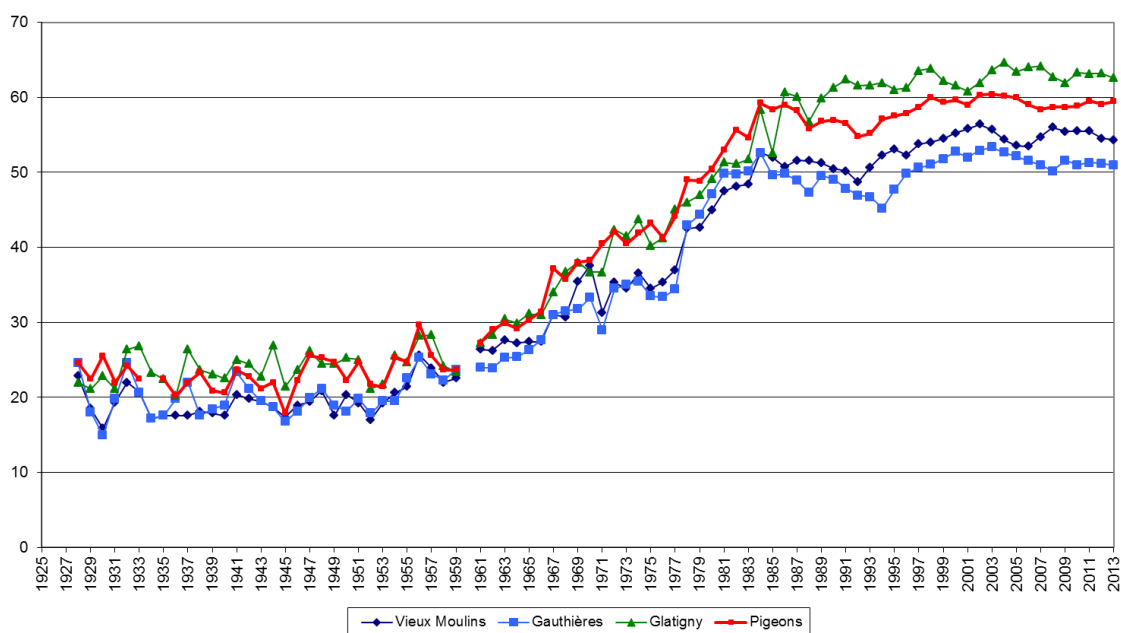


Figure 5 : Evolution des concentrations annuelles moyennes en nitrates des sources du Dragon

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

L'atrazine et la DEA, son produit de dégradation, sont encore retrouvées, à des concentrations supérieures à la limite de qualité (0,1 µg/l). D'autres matières actives sont détectées, essentiellement des herbicides.

Pour ces dégradations de qualité et du fait de leur importance stratégique, les sources du Durteint et du Dragon font parties de la liste des nouveaux captages prioritaires.

2.2.2.2 Principales caractéristiques de l'AAC

L'aire d'alimentation des sources du Dragon représente une surface d'environ 2950 ha dont 2275 ha de SAU (soit environ 77% de SAU).

L'aire d'alimentation des sources du Durteint représente une surface de 7046 ha environ et recoupe 11 communes. Les surfaces agricoles représentent 87% de l'aire d'alimentation de ce captage. L'agriculture sur le bassin du Durteint est très proche de celle présente sur le bassin du Dragon.

Les deux AAC sont entaillées de vallées encaissées. Cette érosion, en supprimant totalement ou partiellement les horizons superficiels et en entaillant l'aquifère calcaire, a réduit la protection de la nappe captée. Celle-ci se trouve ainsi vulnérable voire très vulnérable aux activités en surface, et humaines notamment.

3 Méthodes

3.1 Les données RPG utilisées

Le Registre Parcellaire Graphique (RPG) a été développé dans le cadre du suivi des aides PAC attribuées aux agriculteurs. Le RPG est un système d'information géographique permettant l'identification des parcelles agricoles et des cultures qui y sont assolées, tout en donnant des informations sur les exploitations agricoles concernées.

Ces informations sont disponibles par année, à l'échelle départementale, de manière exhaustive sur les surfaces déclarées à la PAC, soit la quasi-totalité des surfaces en herbe et cultivées, à l'exception des cultures pérennes et de cultures maraîchères spécialisées (absence de cultures donnant lieu à déclaration PAC) pour lesquelles les informations sont plus fragmentaires. Leur mise à disposition se fait principalement via l'Agence de Services et Paiement (ASP).

Le Tableau 6 synthétise les caractéristiques des données utilisées pour les exemples d'application considérés. Sur les AAC du Vivier et de la Courance, les données RPG 2013 de l'ASP ont été acquises tardivement, elles n'ont donc pas été intégrées dans l'ensemble des analyses. Toujours sur ces deux AAC de la plaine de Niort, des données RPG ont été fournies par la DDT en complément des données standards de l'ASP, Ces données de la DDT présentent la particularité de renseigner les cultures par parcelle culturale de chaque îlot, plutôt que les surfaces de groupes de cultures comme dans les données ASP. Les données d'identification des exploitations sont par contre manquantes dans le RPG 2014 de la DDT pour les exploitations dont le siège est situé en dehors des Deux-Sèvres. Cela limite donc son utilisation aux applications où cette information n'est pas utile.

Tableau 6 : Données RPG utilisées pour les différentes zones d'étude

Zone d'étude	Données RPG utilisées		
	Source	Période	Département
Plaine de Niort (AAC du Vivier et de la Courance)	ASP	2006-2013	16, 17, 79, 85, 86
	DDT	2011, 2012 et 2014	79
Brie (AAC de la Voulzie, de Durteint et du Dragon)	ASP	2006-2013	10, 51, 77, 89

3.2 RPG Explorer

3.2.1 Présentation du logiciel

Les paragraphes ci-dessous ne présentent que brièvement le principe des étapes principales du traitement du RPG dans RPG Explorer. **Pour plus de renseignements, se référer à la notice de l'outil.**

3.2.1.1 Filiation des données

Les identifiants des îlots et des exploitations agricoles changent d'une année à l'autre dans le RPG, ce qui ne permet pas de les relier directement, et donc d'étudier les évolutions des exploitations ou les séquences de cultures. Il est donc nécessaire de réaliser une filiation de ces îlots pour recréer ce lien. La méthode de filiation mise en œuvre dans RPG Explorer est une intersection géographique des données RPG de chaque année.

3.2.1.2 Reconstruction des séquences de cultures

Les données RPG résultant de la filiation dans RPG Explorer permettent de faire un lien entre les îlots des différentes années. Un îlot peut cependant contenir plusieurs groupes de cultures, ce qui rend impossible la détermination directe des séquences de groupes de cultures.

La méthode de reconnaissance des séquences dans RPG Explorer repose sur une méthode d'analyse des surfaces de groupes de cultures au sein de chaque îlot. Le principe de base est de considérer qu'à une surface de groupe de cultures donnée correspond une unique parcelle culturale ou un groupe de parcelles culturales : si on a similarité des surfaces entre deux groupes de cultures d'une année à l'autre, ces deux groupes de cultures correspondent à la même parcelle culturale (ou groupe de parcelles culturales) et forment donc une succession de groupes de cultures.

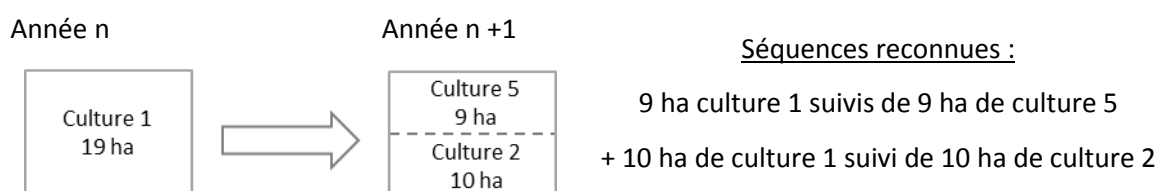


Figure 6 : Exemple de reconnaissance de séquences dans un îlot

3.2.1.3 Modélisation des rotations

La génération des assolements de rotation dans RPG Explorer repose sur une méthodologie dérivée du modèle CropRota².

La méthodologie suit les étapes suivantes :

- 1) La valeur agronomique de chaque couple de cultures précédent-suivant est tout d'abord établie par l'utilisateur.
- 2) Le modèle définit ensuite l'ensemble des rotations possibles en combinant les cultures présentes sur l'espace considéré.
- 3) La valeur agronomique de chaque rotation est définie comme la moyenne des valeurs agronomiques des couples précédent-suivant la composant.

² Schönhart, M., Schmid, E., Schneider U. A., 2011. CropRota – A crop rotation model to support integrated land use assessments. European Journal of Agronomy (34), 263-277.

4) Le modèle cherche alors à **maximiser la valeur agronomique totale sur l'espace écologique considéré en optimisant les proportions de chaque rotation** :

- la valeur agronomique totale étant calculée comme la moyenne des valeurs agronomiques de chaque rotation pondérée par sa surface relative,
- cette optimisation étant faite sous deux contraintes :
 - a) respecter les proportions observées des cultures, couples de cultures et/ou triplets de culture dans les rotations modélisées³,
 - b) limiter l'occurrence de certaines cultures dans les rotations modélisées grâce à deux paramètres par culture définis par l'utilisateur (fréquence maximale des cultures et délai de retour).

Les rotations sont modélisées à l'échelle d'un ensemble d'îlots (AAC, UCS). La rotation de chaque îlot individuel n'est donc pas modélisée.

La durée maximum des rotations à modéliser est renseignée par l'utilisateur. Il est important de remarquer que les rotations étant modélisées à partir des données d'assolement, de couples et/ou de triplets de cultures, **des rotations plus longues que le nombre d'années RPG utilisées peuvent être modélisées** (par exemple des rotations de 6 ans à partir de 3 années de données RPG uniquement).

Contraintes

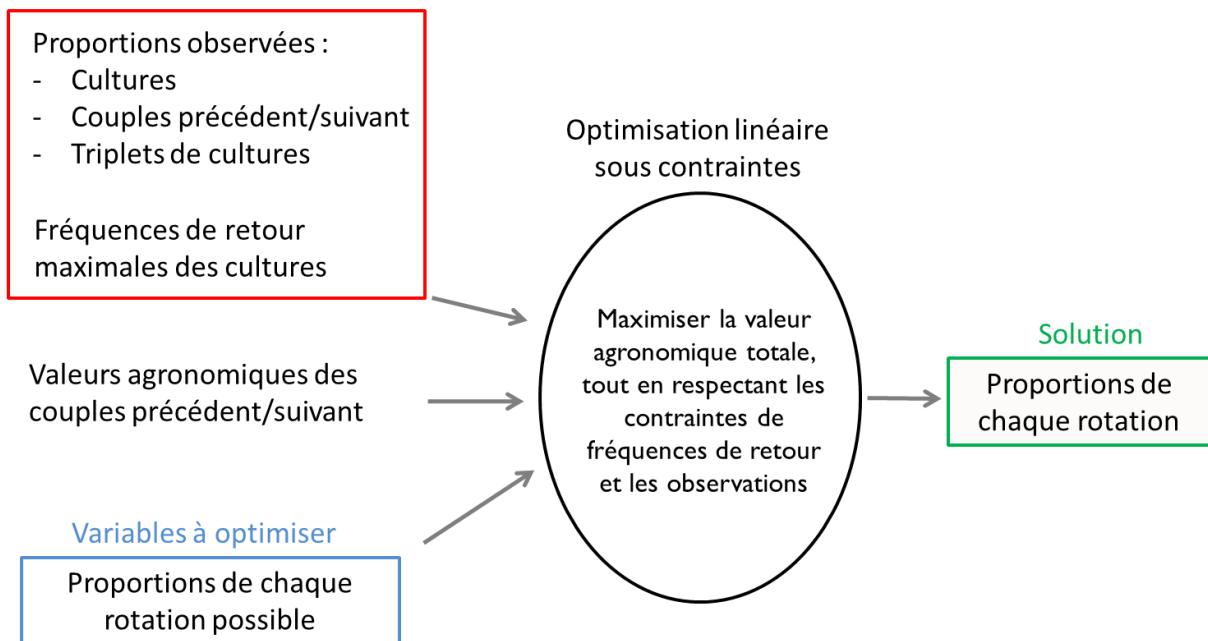


Figure 7 : Représentation schématique du modèle de rotation

³ Le modèle initial de Schönhardt et al., 2011 ne prenait en compte que les assolements de cultures.

3.2.1.4 Réalisation d'une typologie d'exploitation agricole

Sur la base des assolements par exploitation, RPG Explorer propose de définir des typologies d'exploitation agricole. Cette typologie peut par exemple permettre de classer les exploitations agricoles selon les surfaces en herbe, les surfaces fourragères, les surfaces en certaines cultures spécialisées (betteraves...), etc.

La classification des exploitations agricoles peut alors être mobilisée à différentes étapes du logiciel, notamment pour différencier la modélisation des rotations selon le type d'exploitation, mais également pour étudier les différences d'assolement entre exploitation. Notons que les typologies établies de cette manière constituent une première approche de la diversité des exploitation tout en restant très frustes car ne tenant pas compte d'informations non liées aux assolements (main d'œuvre, troupeaux...).

3.2.1.5 Caractérisation de l'évolution des territoires d'exploitation

Les identifiants d'exploitation ne sont pas pérennes dans le RPG d'une année sur l'autre, ce qui empêche de suivre directement l'évolution des territoires d'exploitation. Sur la base des données de filiation obtenues avec RPG Explorer, un module a cependant été développé permettant de retracer ces évolutions. Le principe est de réaliser la correspondance entre les identifiants d'exploitation d'une année n et d'une année n+1 par intersection des territoires d'exploitation de ces deux années. Quand un identifiant en année n correspond à un unique identifiant en année n+1 avec la même surface de territoire d'exploitation, l'exploitation est considérée stable. A l'inverse, si plusieurs identifiants d'une année correspondent à un seul une autre année, des changements dans les territoires d'exploitation ont eu lieu (agrandissement/réduction, échange de parcelles, regroupements d'exploitation...).

La méthode a été développée dans le cadre de la thèse de Clémence Bouty (UMR SAD-ADT, en cours). Son implémentation dans RPG Explorer est toujours en cours de développement. **Les résultats présentés dans ce rapport sur cet aspect sont donc incomplets et encore non validés.**

3.2.2 Analyse des données de sortie

3.2.2.1 Traitements géomatiques et statistiques

RPG Explorer dispose d'un module d'exportation de données sous formes de tables. Ces tables une fois exportées peuvent être utilisées sous un tableur (type LibreOffice ou Excel) et/ou sous un logiciel statistiques (type R) pour réaliser différentes analyses statistiques et représentations graphiques, telles que présentées dans ce rapport.

3.2.2.2 Etude du morcellement des territoires d'exploitation

L'étude du morcellement des territoires d'exploitation proposée dans ce rapport est basée sur la méthode décrite dans un article de Piet et Cariou (2014)⁴. Quatre indicateurs sont notamment mobilisés :

- le nombre d'îlots par exploitation,
- la surface moyenne des îlots,
- la distance moyenne des îlots au barycentre de l'exploitation,
- la distance moyenne à la parcelle voisine la plus proche.

⁴ Piet et Cariou, 2014. Le morcellement des exploitations agricoles françaises. *Economie rurale* 342(4) : 107-120.

3.2.2.3 Classification des séquences de cultures en rotation

En complément de la modélisation des rotations proposées directement par RPG Explorer, une classification des séquences de cultures en rotation est proposée dans ce document. Le principe est d'identifier sur des séquences longues, l'ensemble des alternances entre têtes de rotation et céréales. Ces alternances peuvent également être des successions de têtes de rotation (maïs-maïs) ou de céréales (blé-orge), dans la limite de trois répétitions pour la même culture (3 années ou plus de maïs suivi d'un blé affichées comme une rotation [maïs-maïs-maïs]-blé). Une fois chaque tête de rotation et chaque céréale identifiées, on attribue un nom à chaque séquence, comprenant l'ensemble des têtes de rotation et l'ensemble des céréales. Les alternatives entre cultures sont symbolisées par un « / », les successions par un « - ».

Cette classification est réalisée pour chaque séquence de chaque îlot, on peut donc représenter les rotations à l'échelle de l'îlot, de l'exploitation, d'une UCS...

Les classifications présentées dans ce document ont été réalisées sous le logiciel R.

D'autres approches de classification du même type sont développées par plusieurs équipes de recherche. Le principe assez simple proposé ici peut être adapté aux besoins de l'utilisateur.

Tableau 7 : Exemple de classification de quelques séquences

Séquence	Classification
blé-colza-blé-colza-blé-tournesol-blé	colza / tournesol – blé
colza-blé-tournesol-blé-colza-blé-tournesol	
colza-blé-tournesol-blé-orge	colza / tournesol – blé / [blé-orge],
colza-blé-orge-tournesol-blé	
colza-blé-tournesol-blé-tournesol-blé-orge	

Cette approche complémentaire de classification présente des avantages et des inconvénients par rapport à l'approche de modélisation directement incluse dans RPG Explorer. Les principaux sont résumés dans le Tableau 8. **L'utilisateur doit choisir la méthode en fonction de ses besoins et contraintes.**

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

Tableau 8 : Principales différences entre les deux approches de détermination des rotations

Modèle	Modèle de rotation inclus dans RPG Explorer	Classification des séquences de culture
Profondeur temporelle de travail	Nécessite seulement 2 ou 3 années de RPG pour reconstruire des rotations plus longues (6 ans par exemple)	Détermine uniquement des rotations d'une longueur maximale inférieure ou égale au nombre d'années de RPG utilisées
Echelle spatiale	Ensemble d'îlots (au moins une centaine, correspondant aux îlots d'une même unité de sol, aux îlots d'un type d'exploitation donné...): les rotations ne sont pas spatialisées à l'échelle de l'îlot.	Ilot : les rotations sont modélisées pour chaque îlot individuellement. Les résultats peuvent ensuite être réagregés à l'échelle d'une unité de sol, d'un type d'exploitation...
Capacité de synthèse	Synthétise la diversité des séquences de cultures en un nombre limité de rotations	Moins synthétique que le modèle inclus dans RPG Explorer
Fiabilité des assolements de rotations modélisés	Respecte statistiquement la proportion des couples de culture observée Peut agencer ensemble des séquences de cultures courtes dans une rotation longue qui n'existe pas Fait disparaître les rotations très minoritaires. Augmente artificiellement le poids de chaque rotation modélisée du fait de la simplification réalisée	Correspond uniquement à la réalité des séquences observées. Du fait de la nécessité de travailler sur des séquences longues, la représentativité en termes de surfaces du territoire est plus faible (taux de séquences reconnues plus faibles sur une longue période). Les assolements sur des séquences longues peuvent également être biaisés (surestimation de séquences intégrant des prairies permanentes du fait de leur stabilité, sous-estimation des séquences intégrant des cultures assolées dans des grands îlots contenant plusieurs parcelles...) Les séquences longues peuvent également traduire des évolutions des assolements plus que des rotations à proprement parler.

Avantages / inconvénients

3.2.3 Bilan des traitements réalisés pour analyser le RPG

Le Tableau 9 présente le bilan des traitements réalisés sous RPG Explorer et d'autres outils pour réaliser l'analyse du RPG présenté dans le rapport. Seuls les traitements de données à proprement parler sont présentés, les étapes de représentation graphique et cartographique ne sont pas précisées.

Tableau 9 : Bilan des traitements réalisés sous RPG Explorer et avec d'autres outils pour analyser le RPG

Etape	RPG Explorer	Autres outils
Surface agricole des AAC	Sans objet	SIG (intersection)
Evolution du nombre d'exploitation	Utilisé pour identifier les exploitations identiques dans les RPG des différents départements (module indicateurs – sur les données Asp brutes – exploitations agricoles)	Bilan sous R (ou tableur)
Statut juridique des exploitations	Filiation sur deux ans, puis export en intégrant les données sur les exploitations (statut juridique et classe d'âge).	Bilan sous R (ou tableur)
Classe d'âge des exploitations		Bilan sous R (ou tableur)
Répartition de la SAU des AAC entre exploitation	Module indicateurs – sur les données Asp brutes – exploitations agricoles	
Concernement des exploitations par l'AAC		
SAU des exploitations		
Typologie d'exploitations agricoles	Module indicateurs – sur les données Asp brutes – typologie	Bilan sous R (ou tableur)
Dispersion et morcellement	Sans objet (sera prochainement intégré dans RPG Explorer)	SIG (extraction des centroïdes des îlots) puis traitement sous R pour les calculs de distance entre îlots
Evolution des territoires d'exploitation	Module Indicateurs – sur les données de filiation – évolution des territoires d'exploitation	
Assolement et son évolution	Module Indicateurs – sur les données Asp brutes – Id. Asp	
Assolement par type d'exploitation	Module Indicateurs – sur les données Asp brutes – exploitations agricoles	Traitement des données de sortie sous R (ou tableur) pour réaliser les synthèses par type d'exploitation

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

Etape	RPG Explorer	Autres outils
Assolement par type de sols	Module Indicateurs – sur les données Asp brutes – Id. Asp	
Occurrence des couples précédents - suivants	Filiation, puis reconnaissance des séquences sur des périodes de deux ans. A réitérer pour chaque couple d'années.	Traitement sous R (ou tableur) pour agréger les différents fichiers de séquence produits par RPG Explorer
Evolution des couples précédents-suivants		
Qualification des intercultures		Expertise manuelle (tableur) à partir de la synthèse des séquences produite ci-dessus.
Place des cultures dans les rotations	Filiation, puis reconnaissance des séquences sur des périodes de trois ans. A réitérer pour chaque couple d'années.	Traitement sous R (ou tableur) pour agréger les différents fichiers de séquence produits par RPG Explorer
Caractérisation des délais de retour	Filiation, puis reconnaissance des séquences sur la période la plus longue possible (ex : 2006 - 2013).	Traitement sous R des séquences longues pour identifier les délais de retour.
Modélisation des rotations	Filiation, reconnaissance des séquences sur une période de trois ans, modélisation des rotations, avec ou sans prise en compte des types d'exploitation et des types de sol (différents espaces écologiques).	
Estimation des rotations par classification	Filiation, puis reconnaissance des séquences sur la période la plus longue possible (ex : 2006 - 2013).	Classification sous R des séquences longues.
Evaluation des principales rotations	Filiation, reconnaissance des séquences et modélisation des rotations (ou classification des séquences sous R).	Expertise manuelle (tableur) à partir de la synthèse des rotations produite ci-dessus.
Fiche individuelle d'exploitation	Ensemble des traitements réalisés ci-dessus	Synthèse manuelle pour une exploitation à partir des différents fichiers de sortie + illustration cartographique sous SIG
Effet des MAE	Sans objet	Traitement SIG et sous R (intersection parcellaire MAE / RPG...).

4 Résultats – plaine de Niort : AAC du Vivier et de la Courance

Les résultats ci-dessous présentent d'abord les exploitations et leur parcellaire, puis l'analyse de l'assolement et celle des couples précédents-suivants, et enfin l'analyse des rotations.

4.1 Surface Agricole Utile de l'AAC déclarée à la PAC et parcellaire

Intérêt / objectif : La surface agricole utile du territoire (SAU) renseigne sur l'importance de l'activité agricole sur le territoire, tandis que son évolution peut renseigner sur des dynamiques en cours (urbanisation, déprise...).

La surface agricole utile des deux AAC déclarée à la PAC a été définie pour chaque année de 2006 à 2013 (il s'agit ici de la surface des îlots compris dans les AAC, pour les îlots tronqués les surfaces de cultures ont été comptabilisées au prorata des surfaces d'îlot retenues, les portions d'îlots situés en dehors des AAC sont exclues). Cette SAU ne correspond pas à la totalité de la SAU des AAC, certaines parcelles pouvant en effet ne pas être déclarées à la PAC et donc ne pas être intégrées dans le RPG. Il semble cependant que la quasi-totalité des parcelles agricoles soient déclarées à la PAC sur les AAC du Vivier et de la Courance.

Les deux AAC connaissent des évolutions différentes de leur SAU sur la période 2006-2013 : on remarque **une baisse globale de la SAU déclarée à la PAC sur l'AAC du Vivier tandis qu'elle demeure à peu près stable sur l'AAC de la Courance.**

Sur le Vivier (Figure 8), on remarque tout d'abord une diminution de cette SAU de 11 963 ha en 2006 à 11 834 ha en 2007, notamment en raison du contournement routier de la commune de Mougou. Une nouvelle diminution est observée en 2008, mais correspond à l'absence d'une exploitation du RPG cette année-là. On remarque une nouvelle baisse significative en 2011, avec l'urbanisation de terres agricoles près de Niort. Finalement, la baisse de SAU de l'AAC du Vivier déclarée à la PAC entre 2006 et 2013 est de 188 ha, soit 1,6 %. **En 2013, cette surface agricole représente 73 % de l'AAC du Vivier.**

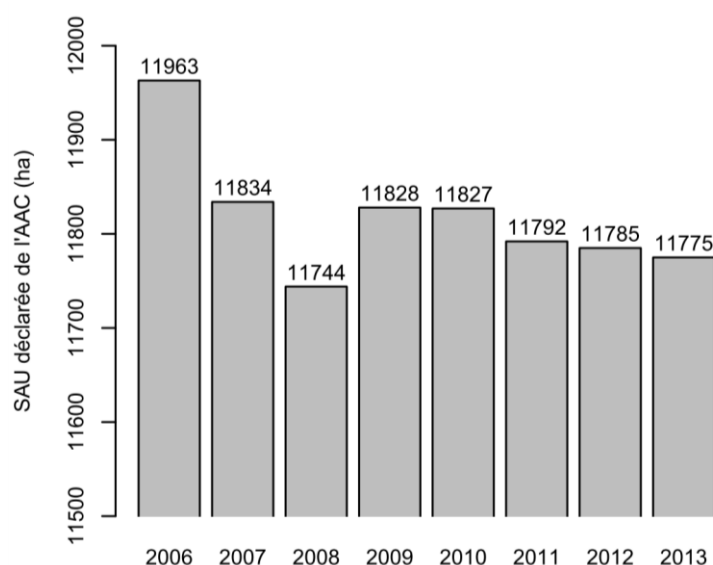


Figure 8 : Evolution de la SAU de l'AAC du Vivier déclarée à la PAC entre 2007 et 2013

La SAU déclarée à la PAC de l'AAC de la Courance était de 12 221 ha en 2013. Cette SAU varie peu et sans tendance marquée sur la période 2006-2013 : de 12 240 ha en 2006 à 12 200 ha en 2011. **En 2013, cette surface agricole représente 82 % de l'AAC de la Courance.**

4.2 Les exploitations et leur parcellaire

4.2.1 Evolution du nombre d'exploitations

Intérêt / objectif : L'évolution du nombre d'exploitations sur le territoire renseigné sur le nombre d'acteurs en présence et sur les dynamiques en cours.

Les AAC du Vivier et de la Courance se caractérisent par un nombre d'exploitations voisin, avec plus de 200 exploitations chacune, et une évolution à la baisse de ce nombre, baisse cependant plus marquée sur l'AAC du Vivier.

Sur le Vivier, 207 exploitations agricoles ont au moins une parcelle dans l'aire d'alimentation de captage en 2013. Ce nombre diminue de 230 en 2007 à 207 en 2013 (Figure 9), indiquant une concentration des exploitations agricoles sur l'AAC similaire à celle observée pour l'ensemble des exploitations du département (dont le siège est dans les Deux-Sèvres) (-10 % d'exploitations sur l'AAC entre 2007 et 2013 contre -9,7 % à l'échelle départementale d'après le RPG des Deux-Sèvres). Si on s'intéresse aux exploitations ayant plus de 10 ha sur l'AAC (soit au moins 0,1 % de la surface agricole de l'AAC), on constate une diminution similaire : 161 exploitations en 2007 contre 151 en 2013 (Figure 9). A l'inverse le nombre d'exploitations avec plus de 100 ha sur l'AAC a tendance à légèrement augmenter : de 40 en 2007 à 45 en 2013.

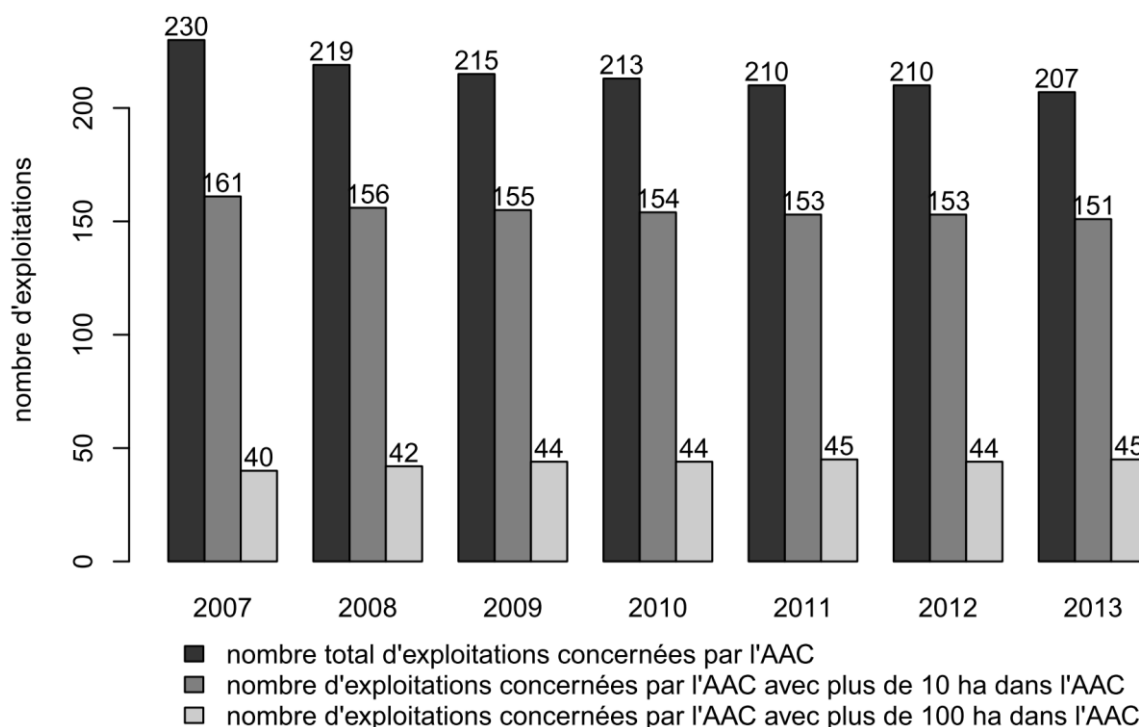


Figure 9 : Evolution du nombre d'exploitations sur l'AAC du Vivier entre 2007 et 2013

Sur la Courance, 222 exploitations agricoles ont au moins une parcelle dans l'aire d'alimentation de captage en 2013. Ce nombre diminue de 235 en 2007 à 222 en 2013 (Figure 10), indiquant une concentration des exploitations agricoles sur l'AAC inférieure à celle observée pour les exploitations du département (dont le siège est dans les Deux-Sèvres) (-5,5 % d'exploitations entre 2007 et 2013 sur l'AAC contre -9,7 % dans le département d'après le RPG 79). Si on s'intéresse aux exploitations ayant plus de 10 ha sur l'AAC (environ 0,1 % de la surface agricole de l'AAC), on constate une diminution similaire : 177 exploitations en 2007 contre 162 en 2013 (Figure 10). A l'inverse le nombre d'exploitations avec plus de 100 ha sur l'AAC a tendance à augmenter : de 38 en 2007 à 46 en 2013.

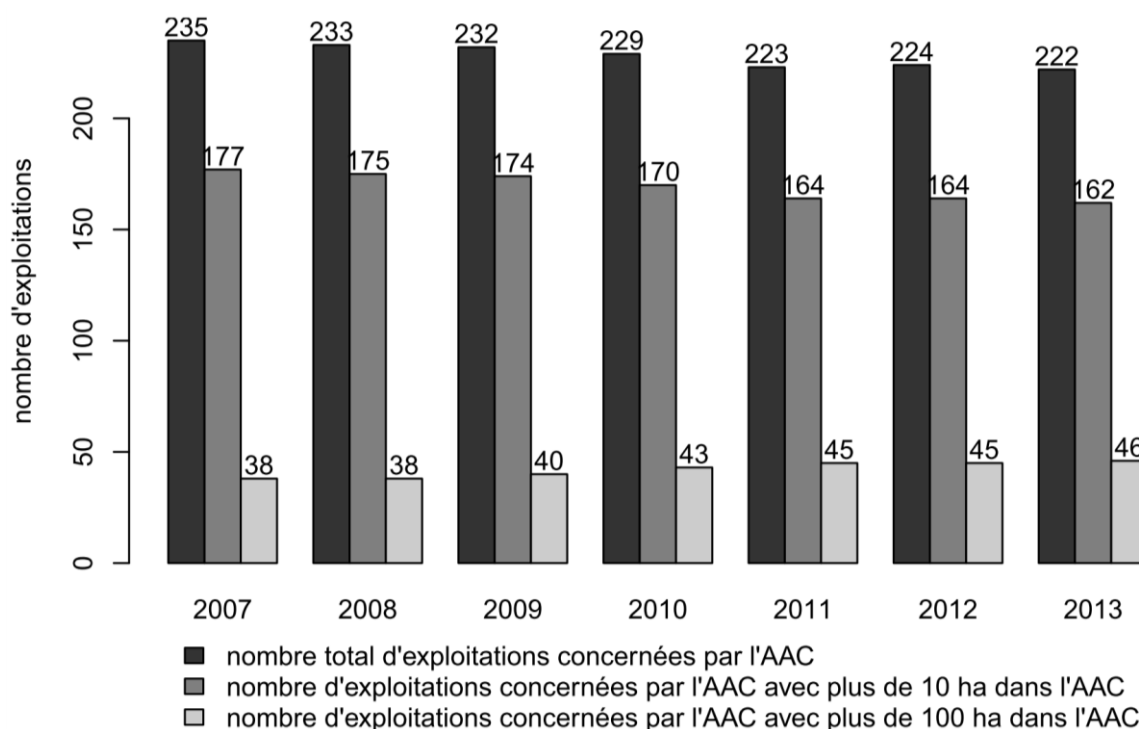


Figure 10 : Evolution du nombre d'exploitations sur l'AAC de la Courance entre 2007 et 2013

4.2.2 Statut juridique des exploitations

Intérêt / objectif : Le statut juridique des exploitations peut avoir diverses influences sur les exploitations : facilité de partager le travail, de transmettre l'exploitation...

En 2013, **la majorité des exploitations ont une forme sociétaire**, EARL ou GAEC essentiellement (Figure 11). **Les exploitations individuelles restent cependant nombreuses mais représentent des surfaces moindres** sur l'AAC relativement à leur proportion dans le nombre des exploitations.

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

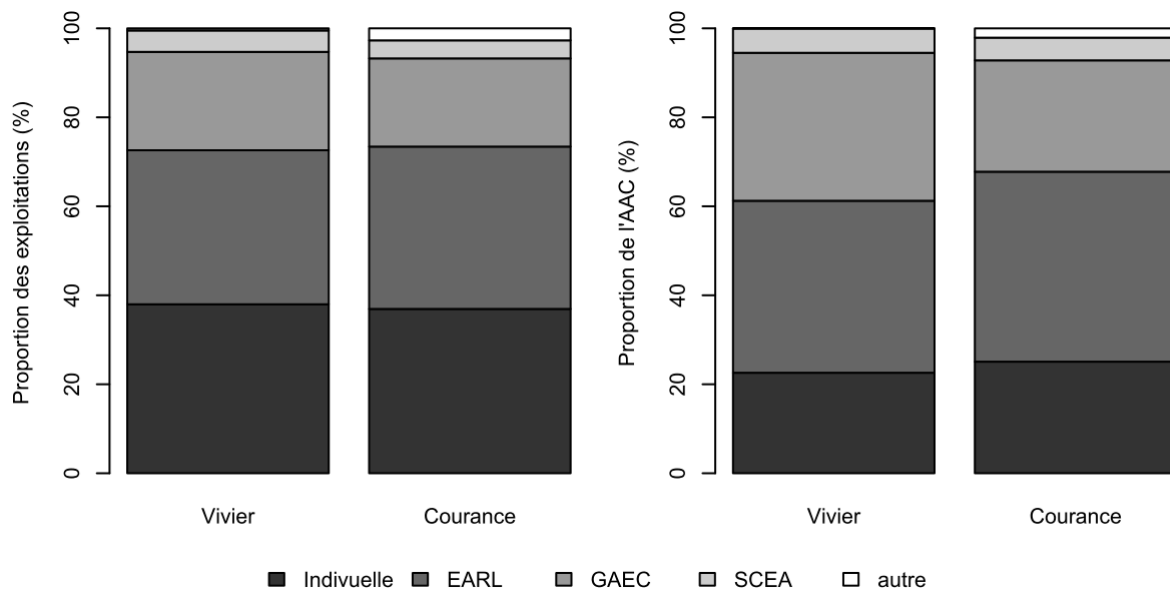


Figure 11 : Statut juridique des exploitations des deux AAC en 2013

4.2.3 Classe d'âge des exploitants agricoles

Intérêt / objectif : L'âge des exploitations peut témoigner de l'importance relative des installations récentes de jeunes agriculteurs sur le territoire ou du prochain départ en retraite d'autres agriculteurs, ce qui peut se traduire par des changements importants en termes d'activité agricole sur le territoire.

Le RPG ne renseigne l'âge des exploitants uniquement dans le cas des exploitations individuelles. Celles-ci représentant une faible proportion des exploitations des AAC (cf . paragraphe 4.2.2). On remarque cependant que **la grande majorité des exploitations d'exploitation individuelle ont plus de 50 ans.**

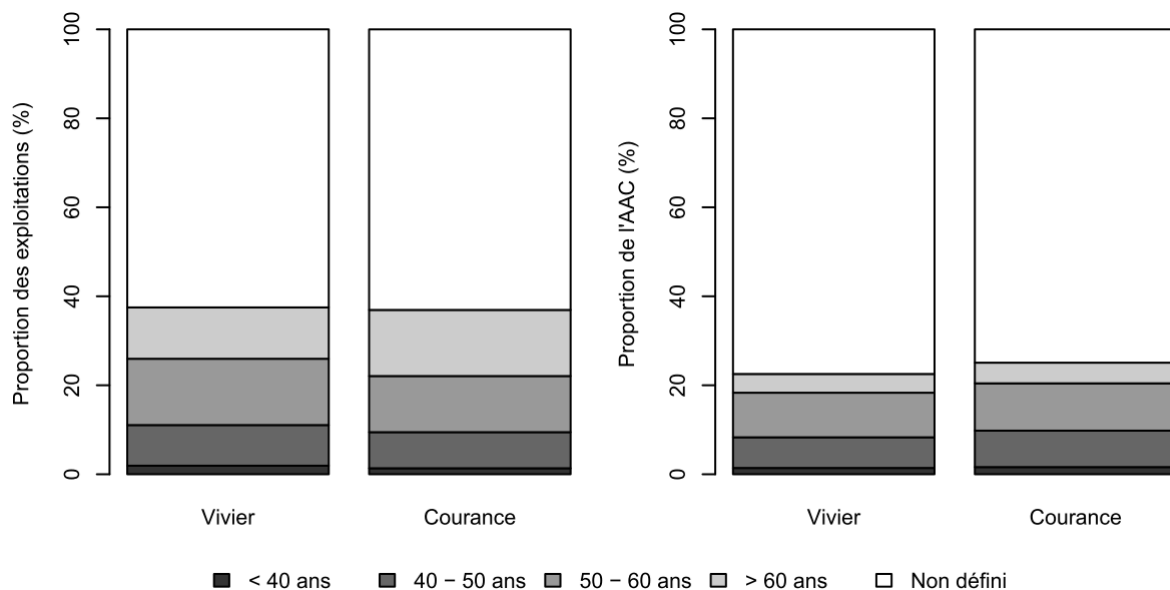


Figure 12 : Classe d'âge des exploitants agricoles sur les deux AAC en 2013

4.2.4 Répartition de la SAU de l'AAC entre exploitations

Intérêt / objectif : La répartition de la SAU des AAC entre exploitations peut être très inégale ou non. Elle est donc importante à analyser afin par exemple d'évaluer quels agriculteurs impliquer en priorité, combien d'agriculteurs doivent être impliqués pour atteindre un objectif de surface donné...

La répartition de la SAU de l'AAC entre exploitations agricoles est très semblable entre les deux AAC, montrant une forte hétérogénéité entre le poids des différentes exploitations sur les AAC (données 2013, Figure 13) :

- 10 exploitations concentrent 20 % de la SAU du Vivier, 18 % de celle de la Courance,
- 50 exploitations concentrent 59 % de la SAU du Vivier, 57 % de celle de la Courance,
- 100 exploitations concentrent 87 % de la SAU du Vivier, 84 % de celle de la Courance.

On peut également remarquer que 11 exploitations représentent chacune à la fois plus de 0,1 % de l'AAC du Vivier et plus de 0,1 % de l'AAC de la Courance, mais qu'aucune ne représente plus de 0,5 % des deux AAC à la fois.

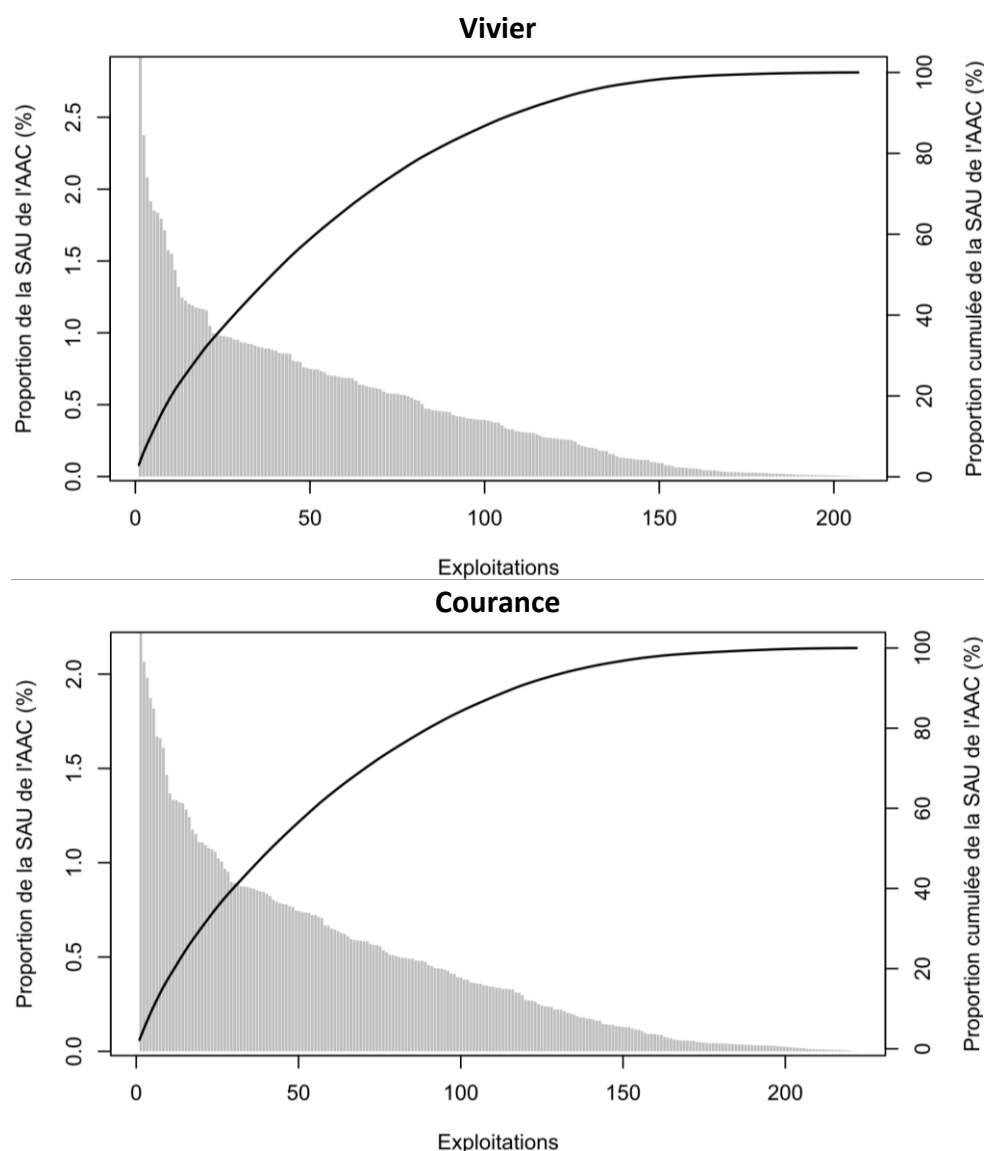


Figure 13 : Répartition de la SAU des AAC du Vivier et de la Courance par exploitation agricole en 2013

4.2.5 Concernement des exploitations par les AAC

Intérêt / objectif : Le concernement des exploitations est un point clé à analyser pour évaluer par exemple l'impact potentiel d'un programme d'actions sur les exploitations d'un territoire.

En complément du poids de chaque exploitation dans les AAC, il est intéressant de voir à quel niveau sont concernées les exploitations des AAC, en analysant la part de leur SAU dans les AAC. On remarque ainsi que **la variabilité du concernement des exploitations est très proche sur les deux AAC :**

- environ 20 % des exploitations (40 exploitations sur le Vivier, 48 sur la Courance) ont moins de 10 % de leur SAU dans l'AAC,
- environ 50 % (102 exploitations sur le Vivier, 111 sur la Courance) ont plus de 50 % de leur SAU dans l'AAC
- entre un quart et un tiers des exploitations (51 sur le Vivier, 63 sur la Courance) ont plus de 90 % de leur SAU dans l'AAC.

A côté de cette comparaison des deux AAC, on peut également remarquer que **certaines exploitations exploitent des terres à la fois sur le Vivier et la Courance :**

- 23 exploitations sur les 207 du Vivier et les 222 de la Courance sont concernées par les deux AAC à la fois,
- 9 exploitations ont plus de 10 % de leur SAU sur chacune des deux AAC,
- 3 exploitations ont plus de 25 % de leur SAU sur chacune des deux AAC.

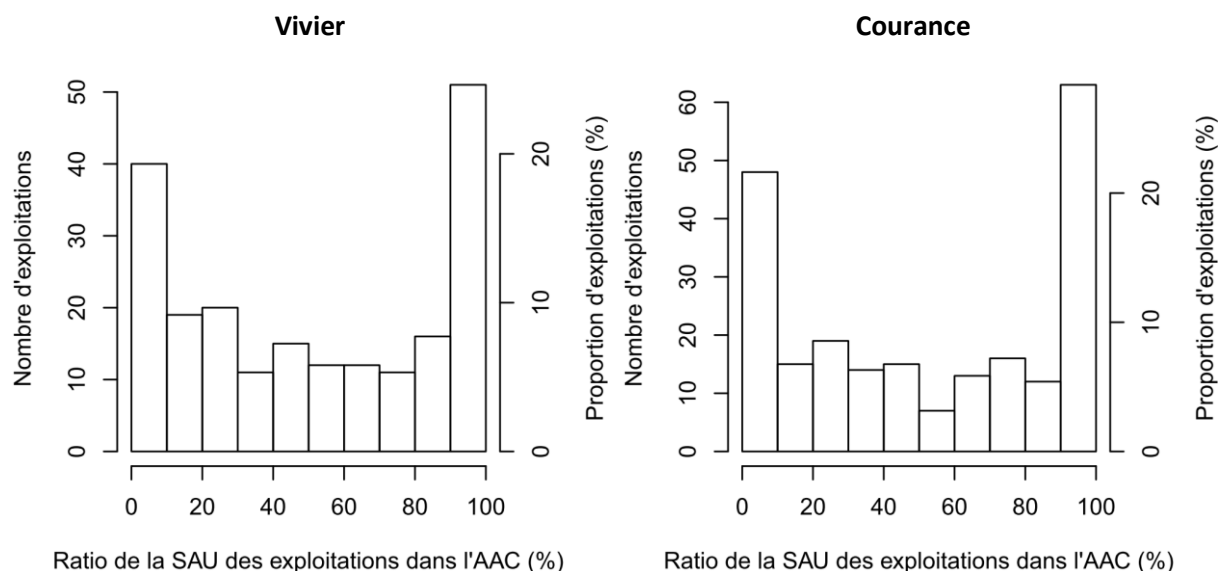


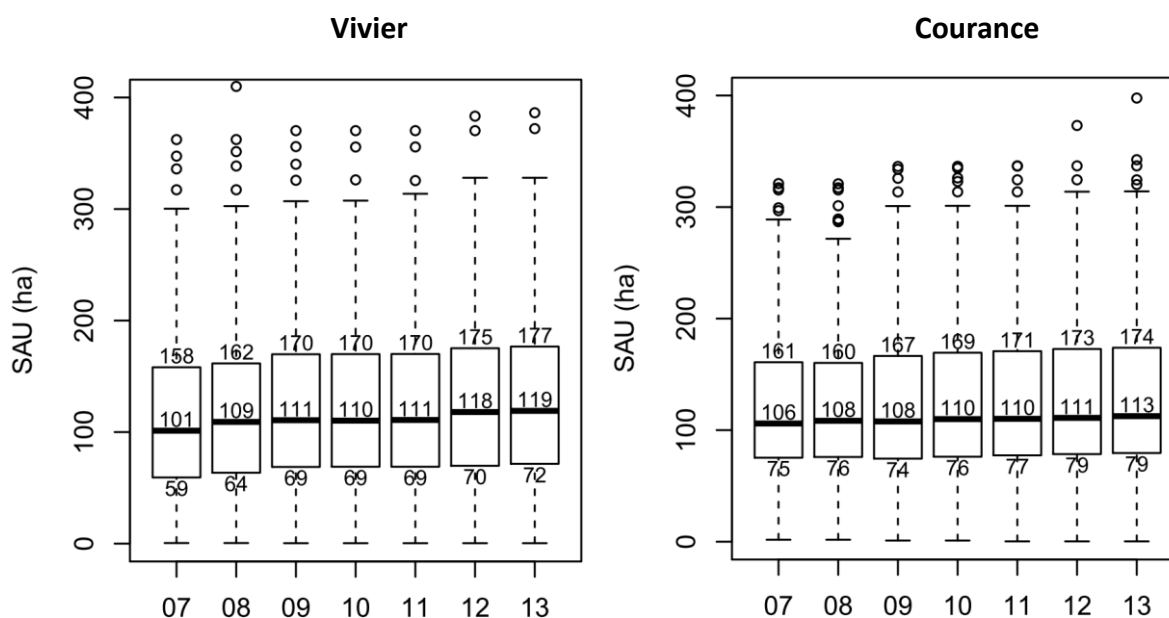
Figure 14 : Ratio de la SAU des exploitations dans les AAC du Vivier et de la Courance en 2013

4.2.6 Evolution de la SAU des exploitations

Intérêt / objectif : L'évolution de la SAU des exploitations témoignent globalement des dynamiques à l'œuvre sur les territoires d'exploitations du territoire (concentration des exploitations par exemple), qui peuvent influencer ou non sur les systèmes de culture.

Le RPG nous permet également de représenter l'évolution de la SAU des exploitations agricoles du territoire (Figure 15). **On remarque que les SAU médianes des exploitations sont similaires sur les AAC du Vivier et de la Courance** (respectivement 119 ha et 113 ha en 2013). Ces SAU médianes sont largement supérieures à la médiane départementale (78 ha en 2013 d'après le RPG 79).

Les SAU des exploitations des deux AAC connaissent par ailleurs des augmentations régulières entre 2007 et 2013, augmentation plus marquée sur le Vivier. Sur le Vivier, la SAU médiane des exploitations augmente de 101 ha en 2007 à 119 ha en 2013 (soit une augmentation de 18 %), contre de 106 ha en 2007 à 113 ha en 2013 sur la Courance (soit une augmentation de 7 %). Le nombre d'exploitations avec une SAU supérieure à 400 ha augmente très légèrement entre 2007 et 2013 : de 4 à 6 sur le Vivier et de 5 à 6 sur la Courance.



Les exploitations de plus de 400 ha ne sont pas représentées sur les graphiques

Figure 15 : Evolution de la distribution de la SAU des exploitations des AAC du Vivier et de la Courance entre 2007 et 2013

4.2.7 Typologie d'exploitation

Intérêt / objectif : Un territoire donné peut être caractérisé par des types d'exploitations aux caractéristiques très variables (SAU, assolement, atelier d'élevage...). Déterminer ces types et leur importance relative permet donc d'affiner la caractérisation de l'activité agricole du territoire.

Sur la base des assolements par exploitation, une typologie en 3 classes a été définie : polyculteurs, éleveurs et polyculteurs-éleveurs, indéfinis. Cette typologie est adaptée de la typologie développée dans la thèse de Clémence Bouty sur la zone atelier de Chizé.

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

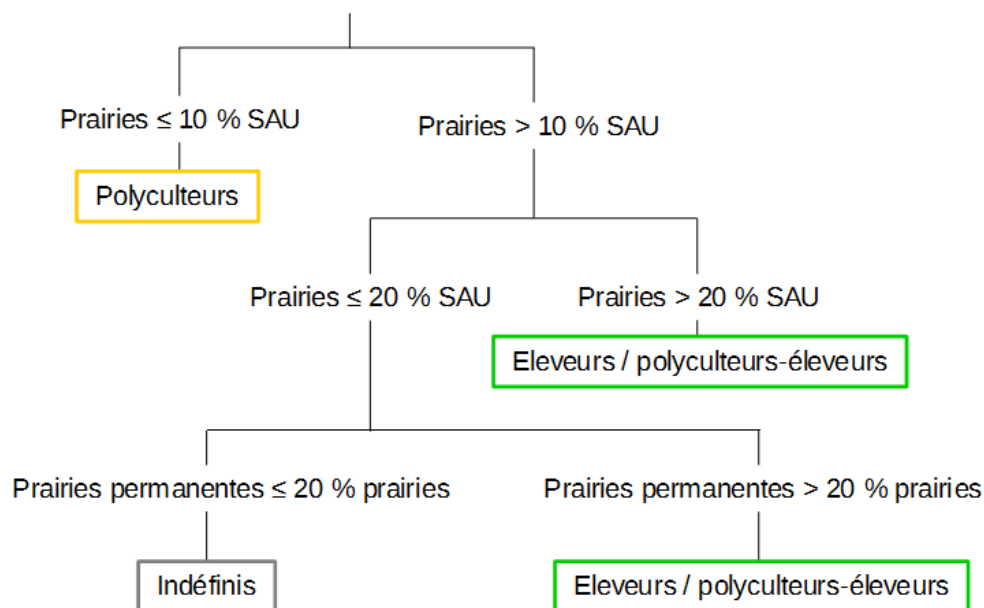


Figure 16 : Typologie d'exploitation appliquée sur les AAC du Vivier et de la Courance

Cette typologie a été validée sur un échantillon de 69 exploitations enquêtées sur l'AAC du Vivier dont on connaît l'assolement et le type d'exploitation. On remarque que la majorité des exploitations sont attribuées au bon type (52 sur 69) ou sont d'un type indéfini (9 sur 69). Seules 8 exploitations se voient attribuées un mauvais type. Ces mauvaises attributions correspondent majoritairement à des polyculteurs qui conservent des surfaces en herbe importante et sont donc confondus avec des éleveurs, mais également à des éleveurs avec de faibles surfaces en herbe. On peut également estimer la « qualité » de cette typologie avec la répartition du maïs ensilage (marqueur des exploitations d'élevage) entre types : 92 % du maïs ensilage sont cultivés par des exploitations effectivement classées en « éleveurs ».

Tableau 10 : Comparaison des types d'exploitation enquêtés et définis en appliquant la typologie

Classification \ Enquête	Éleveurs / polyculteurs-éleveurs	Polyculteurs	Total
Éleveurs / polyculteurs-éleveurs	37	6	41
Polyculteurs	2	15	17
Indéfinis	3	6	9
Total	42	27	69

En appliquant la typologie à l'ensemble des exploitations du Vivier et de la Courance du RPG de 2013, on remarque que les éleveurs sont davantage présents sur l'AAC du Vivier, avec 128 exploitations sur 207 sur le Vivier, contre 118 sur 222 sur la Courance (Tableau 11). Cela se traduit par **une proportion de surfaces exploitées par les éleveurs plus importante sur le Vivier : 60 % contre 44 % sur la Courance.**

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

Tableau 11 : Représentativité des types d'exploitations modélisés sur les AAC du Vivier et de la Courance en 2013

Type	Critère	Vivier	Courance
Polyculteurs-éleveurs / éleveurs	Nombre	128 / 207	118 / 222
	% SAU AAC	59 %	44 %
Polyculteurs	Nombre	64 / 207	83 / 222
	% SAU AAC	31 %	43 %
Indéfinis	Nombre	15 / 207	21 / 222
	% SAU AAC	10 %	13 %

Sur le Vivier, on note une hétérogénéité dans la répartition spatiale des éleveurs et des polyculteurs avec une concentration des polyculteurs dans le centre de l'AAC. Sur la Courance, cette répartition spatiale semble globalement plus homogène (Figure 17).

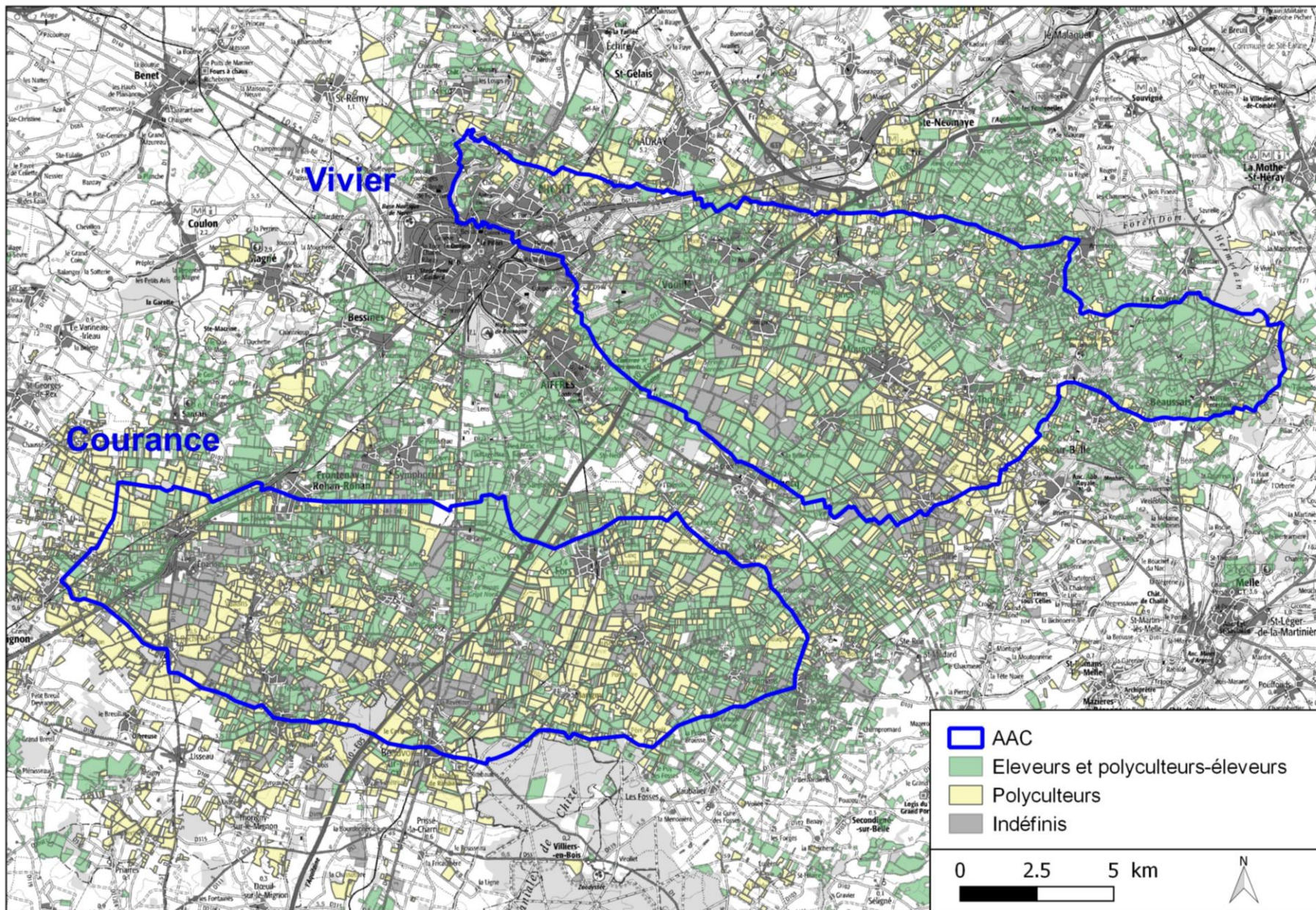


Figure 17 : Cartographie des types d'exploitations sur les AAC du Vivier et de la Courance en 2013

Sur le Vivier, **les exploitations de polyculture sont globalement plus grandes que celles d'élevage**, avec une SAU médiane par exploitation de 130 ha pour les polyculteurs, contre 110 ha pour les éleveurs. Cependant, les cinq plus grandes exploitations (SAU > 450 ha) sont toutes des exploitations d'élevage.

A l'inverse, sur la Courance, **les exploitations d'élevage et de polyculture sont de tailles similaires**. Les trois plus grandes exploitations sont toutefois des exploitations d'élevage (avec des SAU > 450 ha).

4.2.8 Dispersion et morcellement des territoires d'exploitation

Intérêt / objectif : La dispersion et le morcellement des territoires d'exploitations peut influencer sur les systèmes de cultures mises en œuvre (par exemple, simplification des systèmes pour des parcelles éloignées...).

L'étude du parcellaire d'îlots de 2013 renseigne sur le morcellement et la dispersion des territoires d'exploitation des AAC du Vivier et de la Courance (Figure 18). On observe **que le morcellement des parcellaires est assez similaire sur le Vivier et la Courance** (nombreux îlots de petites tailles), mais légèrement plus prononcé sur la Courance. Peu de différences très marquées apparaissent entre éleveurs et polyculteurs sur l'AAC, hormis la taille généralement plus petite des îlots des éleveurs sur les deux AAC.

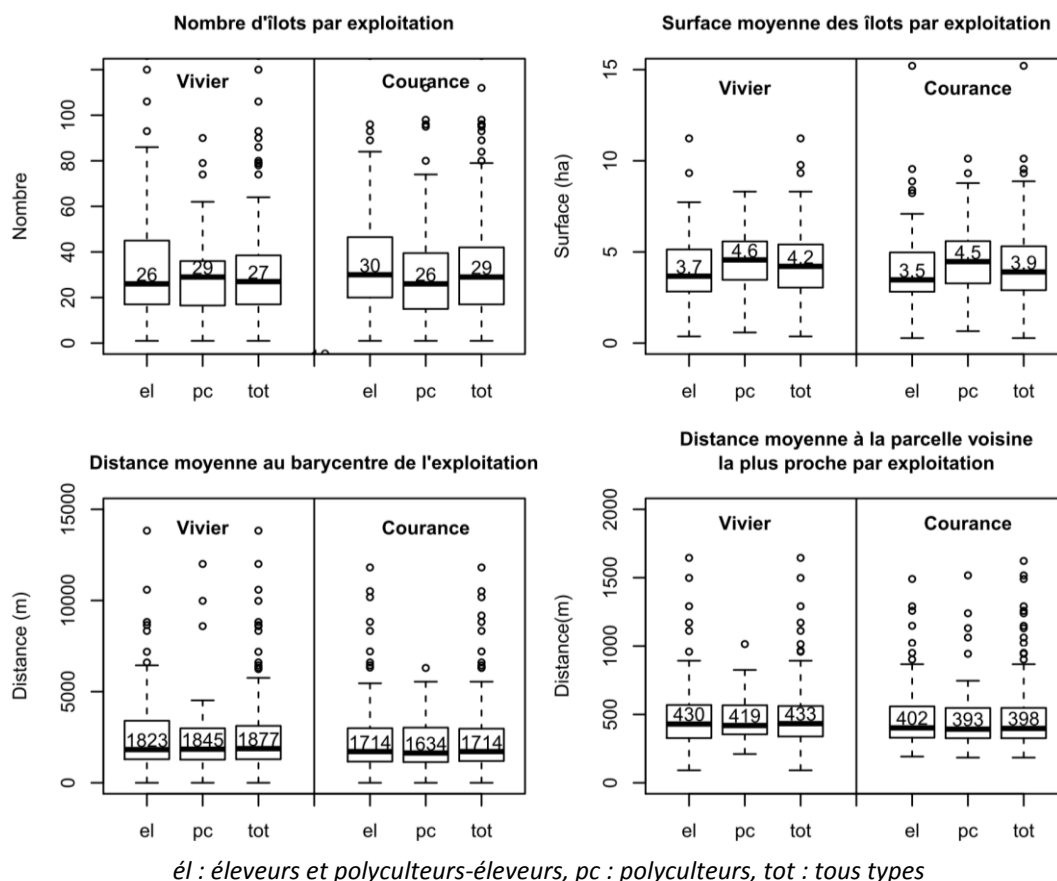


Figure 18 : Indicateurs du morcellement et de la dispersion des territoires d'exploitation sur les AAC du Vivier et de la Courance en 2013

A côté de cette analyse d'ensemble, il est important de noter de **fortes disparités au sein d'un type**. Ces différentes de morcellement et de dispersion peuvent ainsi engendrer des contraintes technico-économiques très variables selon les exploitations.

En complément de ces analyses par type d'exploitation à partir du RPG de 2013 de l'ASP, le RPG de 2014 fourni par la DDT procure des informations sur la surface des parcelles culturales qui composent les îlots (Figure 19). On remarque que les **surfaces des parcelles culturales sont similaires sur les deux AAC, mais légèrement plus grandes sur le Vivier**, avec des surfaces médianes de 2,2 ha sur le Vivier et de 1,8 ha sur la Courance (moyenne de 3,8 ha et 3,3 ha). Par ailleurs, les parcelles de cultures (vignes, vergers, divers, etc., exclus) sont largement plus grandes que les parcelles de prairies (permanentes et temporaires).

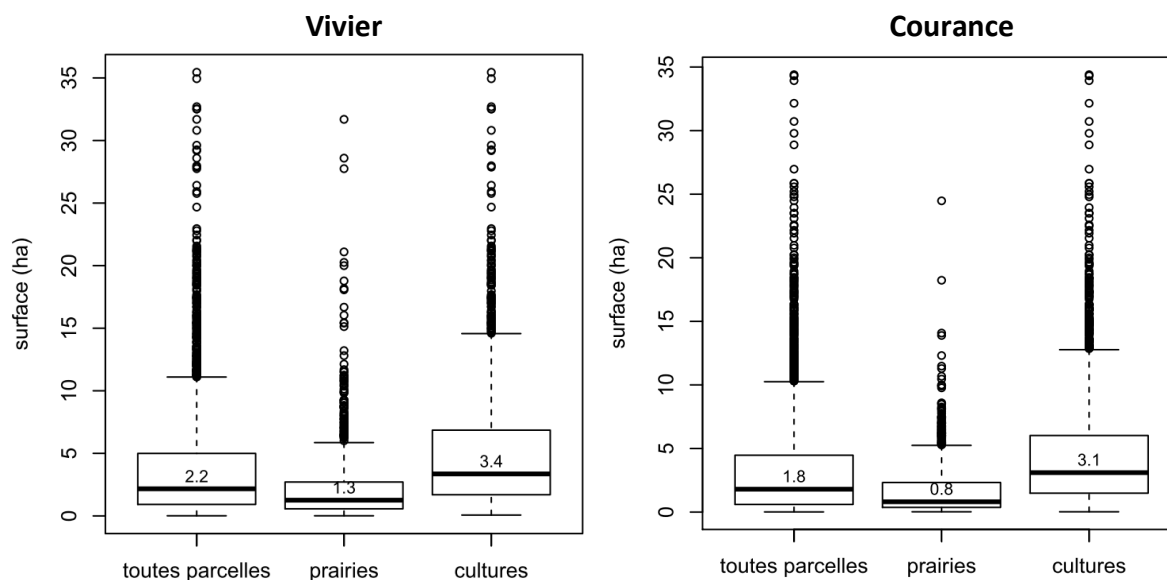


Figure 19 : Distribution de la surface des parcelles culturales sur les AAC du Vivier et de la Courance

4.2.9 Evolution des territoires d'exploitations

N.B : Le module dédié à l'analyse des territoires d'exploitations est en cours de développement. Les résultats présentés ici sont incomplets et non totalement validés. Ils constituent uniquement un exemple simple d'application du module. A terme, il sera possible de préciser les types d'évolution en présence, les trajectoires d'évolution par exploitation, etc.

L'analyse des territoires d'exploitations sur les deux AAC indique qu'**environ entre un tiers et 10 % des exploitations connaissent une évolution de leur territoire d'exploitation chaque année**. Ces évolutions peuvent correspondre à des agrandissements, à des réductions, des reconfigurations (échange de parcelles) à surface variable ou non, des regroupements...

La prise en compte de ces informations sur l'évolution des exploitations est importante, celle-ci pouvant avoir des impacts sur les changements de pratiques par exemple.

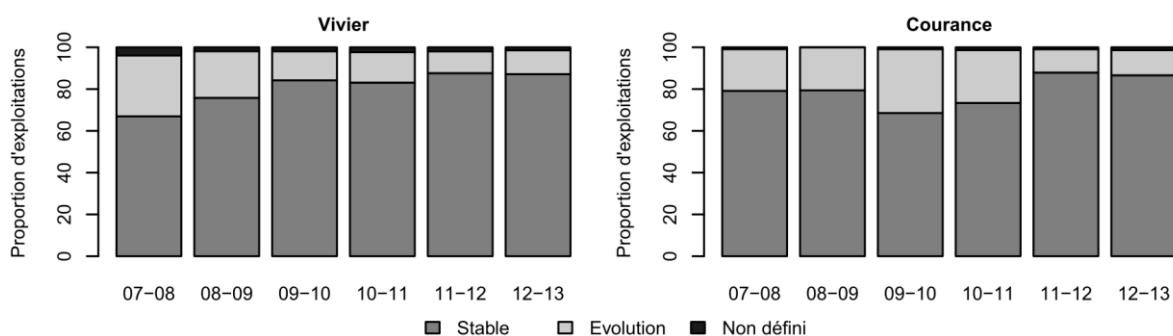


Figure 20 : Evolution des territoires d'exploitation sur les AAC du Vivier et de la Courance entre 2007 et 2013

Points à retenir sur les exploitations du territoire

Deux AAC à la SAU voisine (de l'ordre de 12 000 ha), représentant respectivement 73 % et 82 % de la surface totale des AAC du Vivier et de la Courance.

Une SAU déclarée à la PAC en légère diminution sur le Vivier (-1,6 % entre 2006 et 2014), à peu près stable sur la Courance.

Un nombre d'exploitation voisin sur les deux AAC (210 sur le Vivier, 224 sur la Courance en 2012).

Une concentration des exploitations agricoles de l'AAC entre 2007 et 2013 sur les deux AAC, plus prononcée sur le Vivier.

SAU des deux AAC très inégalement répartie entre exploitations : 40 exploitations concentrent environ 50 % de la SAU en 2013.

Des exploitations concernées à des degrés très variables par les AAC, de quelques pourcents de leur SAU à la totalité ; certaines avec des terres sur les deux AAC à la fois.

D'après la typologie d'exploitation modélisée, les éleveurs et polyculteurs-éleveurs majoritaires sur l'AAC du Vivier (avec environ 60 % de la SAU en 2013), en proportions égales avec les polyculteurs sur l'AAC de la Courance.

Des morcellements des territoires d'exploitations légèrement plus prononcées pour les éleveurs que pour les polyculteurs, mais une dispersion des îlots similaire, avec une forte variabilité entre exploitations d'un même type.

Une part non négligeable des exploitations (entre 10 % et un tiers) connaissant une évolution au moins mineure de leur territoire d'exploitation chaque année, ces évolutions restant à mieux caractériser à l'aide d'un module qui sera développé dans RPG Explorer.

4.3 Assolement

4.3.1 Evolution de l'assolement de groupes de cultures de l'AAC

Intérêt / objectif : L'assolement est une composante majeure des systèmes de culture. Il témoigne d'une diversification plus ou moins importante à l'échelle du territoire, et de la présence de cultures plus ou moins « gourmandes » en intrants. Son évolution révèle les dynamiques en cours : diversification, simplification...

La Figure 21 présente l'évolution de l'assolement de groupes de cultures des AAC du Vivier et de la Courance sur la période 2006-2014 (tout îlot au moins en partie sur l'AAC a été intégré à l'analyse). L'Annexe 1 présente les tableaux complets des assolements par année.

Sur les deux AAC, les trois têtes de rotation principales sont le tournesol, le maïs et le colza, dans des proportions plus ou moins similaires, qui restent comprises entre 6 % et 15 % quelles que soient les années et les cultures considérées. Au-delà de cette similarité globale, des aspects particuliers par culture apparaissent :

- la sole en tournesol fluctue sans tendance particulière sur les deux AAC, mais reste cependant plus importante que celles de colza et de maïs sur l'AAC du Vivier,
- la sole en colza diminue régulièrement sur les deux AAC depuis 2010,
- la sole en maïs augmente régulièrement jusqu'en 2009 sur les deux AAC, puis diminue en 2010, avant de connaître de nouvelles augmentations en 2013 et 2014 sur les deux AAC, plus marquées sur le Vivier.

Les autres oléagineux et les protéagineux sont les deux autres têtes de rotation principales sur les deux AAC mais dans des proportions plus faibles (< 3 % de la SAU). Leurs soles varient sans tendance très marquée, avec cependant une légère hausse depuis 2011 sur les deux AAC pour les autres oléagineux, hausse plus marquée sur la Courance. **Les surfaces en légumineuses à graines et en autres cultures industrielles sont faibles en comparaison aux autres têtes de rotation, mais présentent une certaine augmentation** (par exemple de 0,0 % et 0,0 % en 2006 à 0,6 % et 1,3 % en 2014 pour les légumineuses à graines sur le Vivier et la Courance respectivement).

Finalement, **l'ensemble de ces têtes de rotation représente entre 31 % et 38 % de la SAU de l'AAC.**

Les surfaces en céréales sont largement dominées par le blé tendre, qui représente à lui seul plus de 31 % de la SAU sur l'AAC du Vivier et plus de 34 % sur l'AAC de la Courance quelle que soit l'année. Les variations de la sole en blé ne montrent pas de tendance significative. Les surfaces en orge sont plus modestes (< 4 % sur le Vivier, < 7 % sur la Courance) mais semblent en augmentation sur la Courance. Les surfaces en autres céréales restent inférieures à 8 % sur les deux AAC, et présentent une certaine baisse continue sur l'AAC de la Courance. **L'ensemble de ces trois groupes de céréales représente entre 40 % et 43 % de l'AAC du Vivier, 44 % à 49 % de l'AAC de la Courance.**

Les surfaces en prairies et en gels complètent l'assolement de l'AAC. **Les surfaces en prairies permanentes sont bien plus importantes sur l'AAC du Vivier** (11 % en 2014 contre 3 % sur la Courance). Elles sont par ailleurs relativement stables sur la période sur les deux AAC. A l'inverse, **les surfaces en prairies temporaires sont plus importantes sur la Courance** (10,7 % en 2014 contre 8,7 % sur le Vivier). Leurs proportions est en légère augmentation sur le Vivier jusqu'en 2011 (puis stagnent) alors qu'elles augmentent fortement sur la Courance jusqu'en 2012 avant de diminuer en 2013 et 2014. Cette augmentation des prairies temporaires ainsi que celle des fourrages pourrait correspondre à la mise en œuvre des MAE sur les AAC (les surfaces en luzerne étant déclarées soit en

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

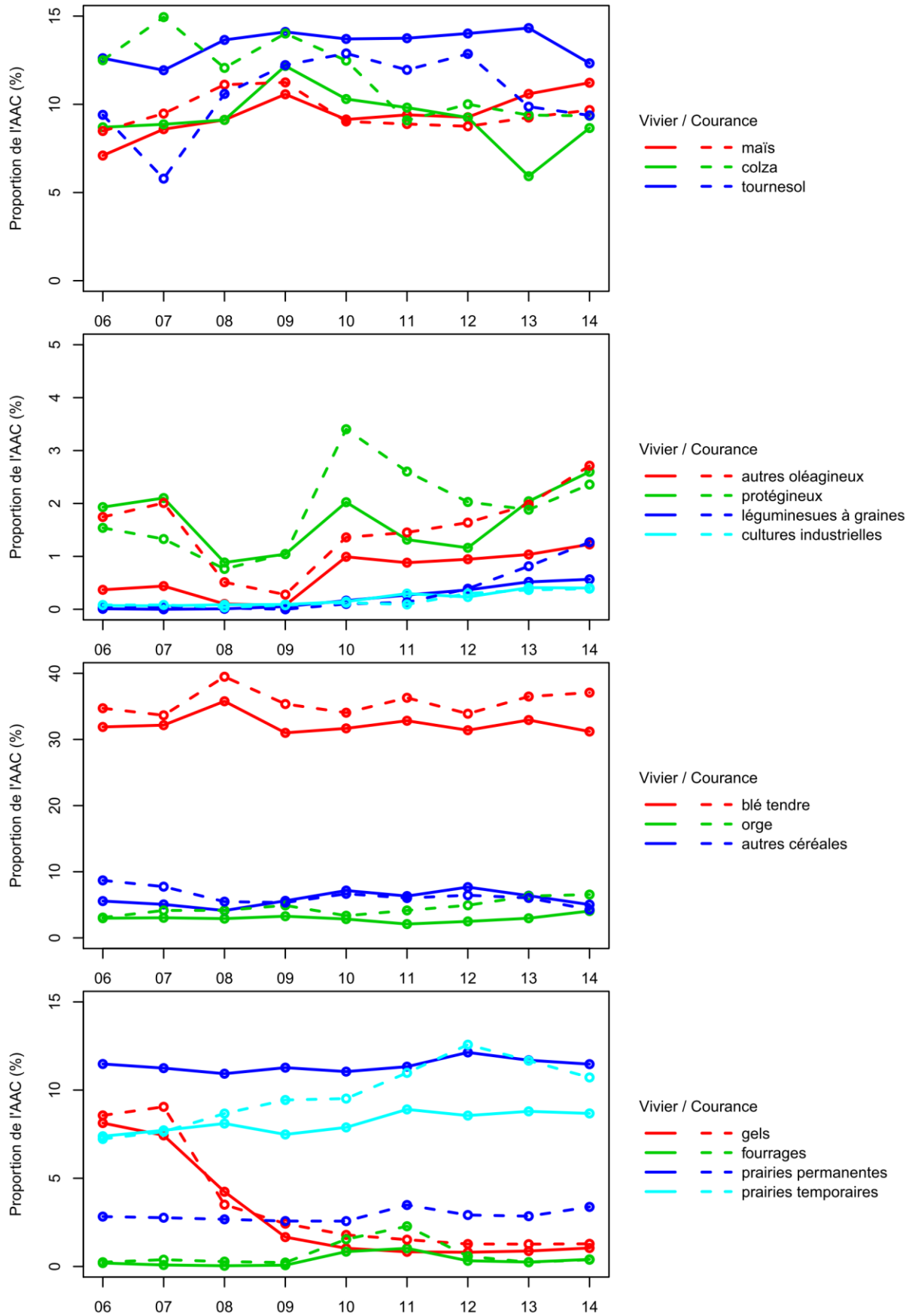


Figure 21 : Evolution de l'assolement de groupes de cultures sur les AAC du Vivier et de la Courance de 2006 à 2014

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

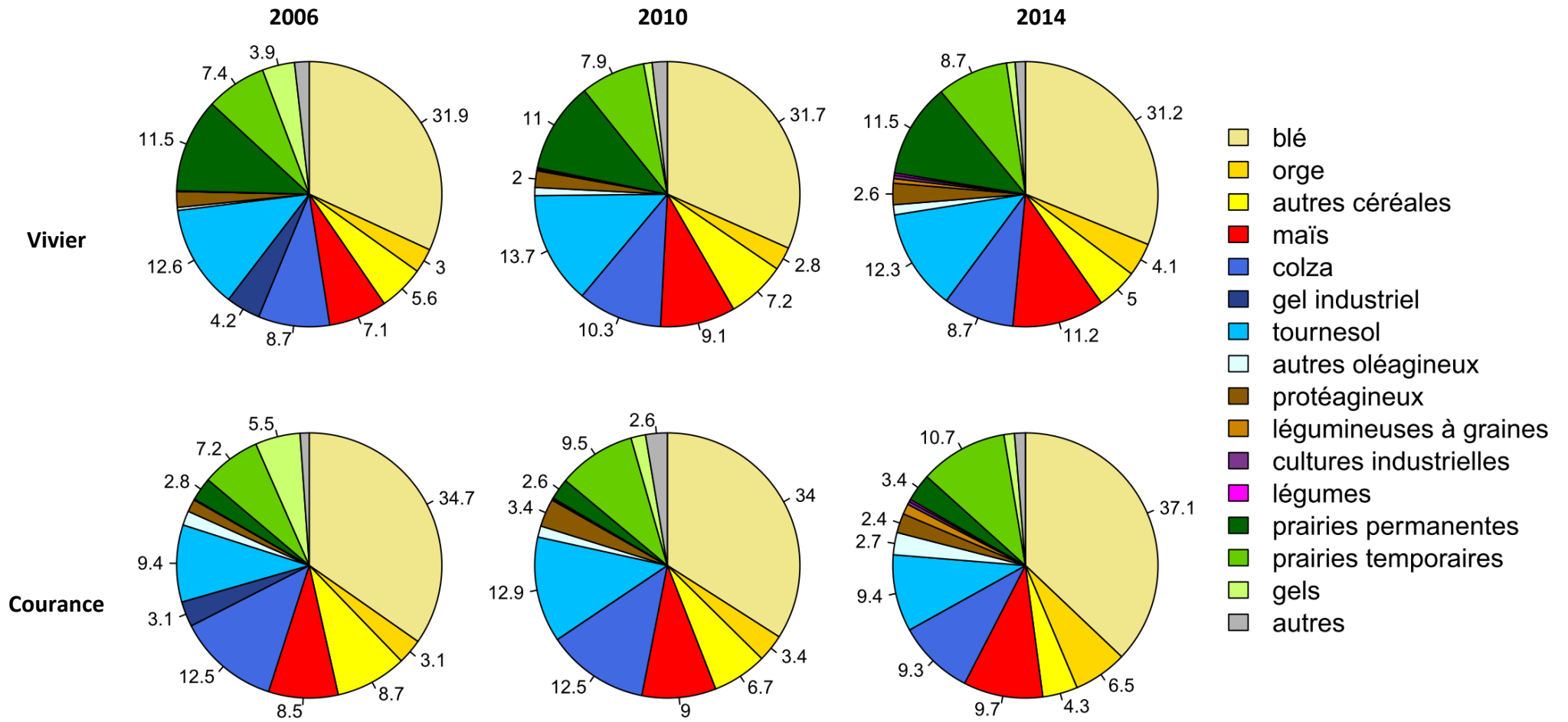


Figure 22 : Evolution de l'assolement sur les deux AAC : 2006, 2010 et 2014

prairies temporaires, soit en fourrage selon les années). Enfin, les surfaces en gel ont drastiquement diminué suite aux réformes de la PAC sur les deux AAC (de 8 % à 9 % en 2006 à 1 % en 2014). Ces surfaces recouvraient par ailleurs des situations contrastées : du gel fixe non cultivé au gel industriel pouvant correspondre à un colza ou à un tournesol.

4.3.2 Assolement de cultures

Les données RPG de l'ASP renseignent sur les groupes de cultures présents dans les îlots. A un groupe donné peut correspondre plusieurs cultures (par exemple triticales ou blé dur pour le groupe 4 autres céréales). On dispose cependant pour l'année 2014 de deux RPG, celui de l'ASP avec les groupes de culture et celui de la DDT avec les cultures exactes, ce qui permet de faire la correspondance entre groupes de cultures et cultures pour l'année 2014 (Annexe 2). Les principales informations apportées par cette correspondance pour les deux AAC sont :

- environ trois quart du maïs est du maïs grain (73 % sur le Vivier, 77 % sur la Courance),
- l'orge est très majoritairement de l'orge d'hiver (96 % de l'orge sur le Vivier, 94 % sur la Courance),
- les « autres céréales » est un groupe de cultures assez diversifié sur les deux AAC : blé dur (respectivement 37 % et 37 %), sorgho (respectivement 20 % et 15 %), triticales (14 % et 16 %), épeautre (respectivement 6 % et 10 %), avoine d'hiver (respectivement 4 % et 9 %), etc.,
- le lin non textile est le principal « autre oléagineux » sur les deux AAC (43 % sur le Vivier, 51 % sur la Courance), suivi du soja (29 % sur le Vivier et 15 % sur la Courance) et de l'œillette uniquement sur la Courance (32 %).
- le pois de printemps (54 % sur le Vivier, 67 % sur la Courance) et d'hiver (35 % sur le Vivier, 22 % sur la Courance) dominant dans les protéagineux,
- les semences correspondent principalement au maïs semence,
- les lentilles sont les principales légumineuses à graines,
- le moha constitue environ la moitié des surfaces en fourrage sur les deux AAC,
- la betterave non fourragère (betterave semences a priori) est la seule culture industrielle sur le Vivier, alors que des plantes médicinales composent principalement ce groupe sur la Courance (79 % des surfaces, contre 21 % pour les betteraves).

Les surfaces en luzerne ne sont pas spécifiquement identifiées dans le RPG. Elles ne sont pas clairement associées à un unique groupe de cultures, elles sont soit déclarées en fourrage, soit en prairies temporaires.

Toujours sur la base du RPG de la DDT indiquant les cultures, on peut définir l'assolement de cultures pour 2014 (Annexe 2). Ces assolements de cultures comportent plus d'une quarantaine de cultures, mais peuvent cependant être simplifiés en un nombre restreint de cultures : on remarque en effet que **les 13 cultures et prairies les plus fréquentes représentent 92 % de la SAU des deux AAC** (Figure 23).

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

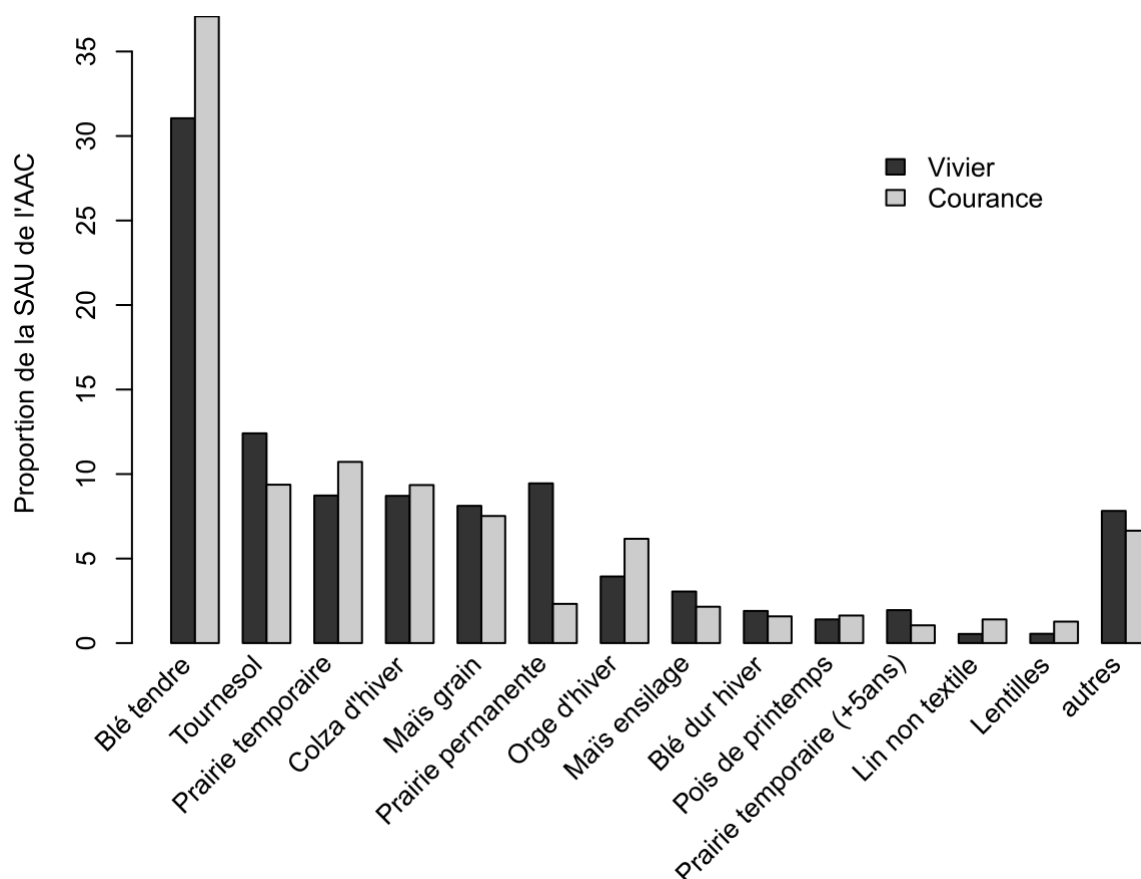


Figure 23 : Assolement de cultures des AAC du Vivier et de la Courance en 2014

Finalement, en comparant les RPG de la DDT de 2012 et 2014, on peut observer **certaines évolutions plus fines non observables dans le RPG de l'ASP, communes ou non aux deux AAC** :

- l'augmentation des surfaces du groupe maïs observée précédemment sur les deux AAC correspond à une augmentation des surfaces en maïs grain uniquement,
- l'augmentation des surfaces en orge sur l'AAC de la Courance correspond à une augmentation des surfaces en orge d'hiver uniquement,
- la baisse des surfaces en blé dur dans le groupe autres céréales est compensée en partie par l'augmentation des surfaces en sorgho sur les deux AAC,
- l'augmentation des surfaces du groupe autres oléagineux est principalement due au développement des surfaces en soja sur le Vivier, alors que l'ensemble des autres oléagineux (lin, œillette, soja) se développe sur la Courance,
- la disparition des surfaces en légumineuses fourragères dans le groupe fourrage (pouvant correspondre à l'arrêt des MAE et/ou au changement de dénomination de ces surfaces en prairies temporaires).

4.3.3 Comparaison des assolements des exploitations dans et hors ACC

A l'échelle de l'ensemble des exploitations (entièrement dans l'AAC ou en partie dans l'AAC), on peut noter certaines différences entre l'assolement des îlots situés sur l'AAC et celui des îlots situés en dehors. On remarque ainsi que davantage de blé, d'autres céréales, de tournesol, d'autres oléagineux, de protéagineux, de légumineuses à graines, est cultivé dans les deux AAC qu'en dehors. A l'inverse, **moins de maïs et de prairies permanentes sont présents sur les deux AAC qu'en dehors.**

Tableau 12 : Principales différences entre l'assolement moyen des îlots situés dans les AAC et ceux en dehors pour les exploitations des AAC du Vivier et de la Courance (moyenne 2007-2013)

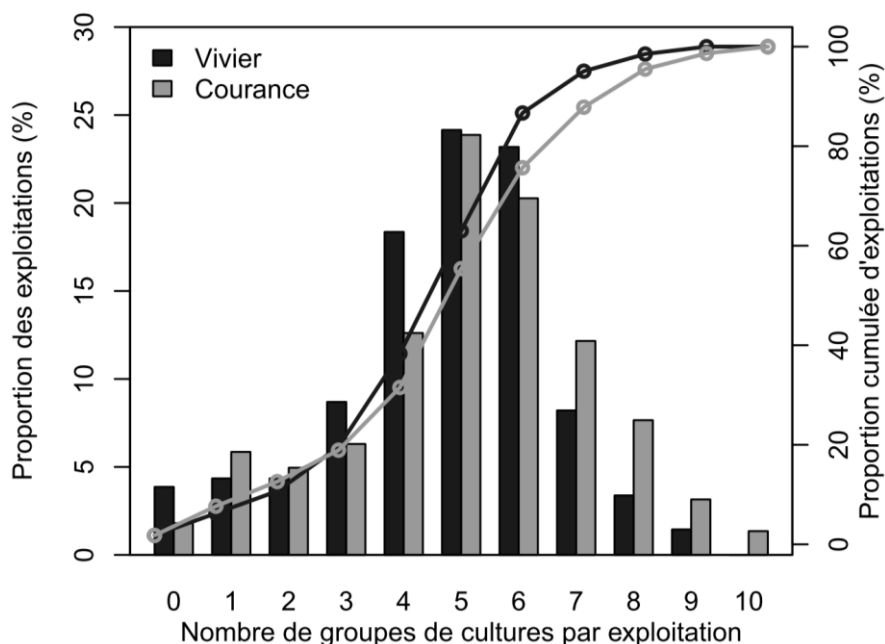
Groupe de cultures	Vivier			Courance		
	% SAU AAC	% SAU hors AAC	Différence relative*	% SAU AAC	% SAU hors AAC	Différence relative*
1 : BLE TENDRE	32,5 %	30,0 %	-8 %	35,6 %	30,4 %	-15 %
2 : MAIS	9,5 %	14,1 %	+49 %	9,7 %	17,2 %	+78 %
4 : AUTRES CEREALES	6,0 %	3,9 %	-35 %	6,2 %	5,2 %	-17 %
5: COLZA	9,3 %	9,5 %	+2 %	11,7 %	8,0 %	-31 %
6: TOURNESOL	13,6 %	10,7 %	-21 %	10,8 %	9,1 %	-16 %
7 : AUTRES OLEAGINEUX	0,6 %	0,3 %	-63 %	1,3 %	0,7 %	-49 %
8 : PROTEAGINEUX	1,5 %	1,0 %	-33 %	1,9 %	1,6 %	-15 %
15 : LEGUMINEUSES A GRAINES	0,2 %	0,0 %	-93 %	0,2 %	0,2 %	-25 %
18 : PRAIRIES PERMANENTES	11,4 %	12,6 %	+11 %	2,8 %	9,9 %	+249 %
19 : PRAIRIES TEMPORAIRES	8,2 %	11,2 %	+36 %	10,1 %	8,2 %	-19 %

*(SAU hors AAC- SAU AAC)/ SAU AAC

4.3.4 Diversité des assolements par exploitation

Intérêt / objectif : La diversité des assolements des exploitations traduit en partie celle des rotations. La diversité des assolements revêt également une importance en termes de mosaïque paysagère (relation avec la biodiversité, etc.).

Le nombre de groupe de cultures par exploitation est en moyenne plus important sur l'AAC de la Courance que sur l'AAC du Vivier (Figure 24). Ainsi, 24 % des exploitations ont plus de 7 groupes de cultures sur la Courance, contre seulement 13 % sur le Vivier. Dans les deux cas, la majorité des exploitations ont entre 4 et 6 groupes de cultures (66 % sur le Vivier, 57 % sur la Courance).



N.B. : Seuls les groupes de culture correspondant à des cultures rotations ont été retenues dans l'analyse (1 : Blé tendre, 2 : maïs, 3 : orge, 4 : autres céréales, 5 : colza, 6 : tournesol, 7 : autres oléagineux, 8 : protéagineux, 9 : plantes à fibres, 15 : légumineuses à graines, 19 : prairies temporaires, 24 : cultures industrielles, 25 : légumes)

Figure 24 : Nombre de groupe de cultures par exploitations sur les deux AAC en 2013

4.3.5 Assolement par type d'exploitation

Intérêt / objectif : Les assolements peuvent varier fortement entre types d'exploitation. Il est ainsi intéressant de vérifier si une culture donnée est généraliste ou spécifique à un type.

En comparant l'assolement des éleveurs et des polyculteurs en 2012, plusieurs différences apparaissent. La première différence réside dans **la proportion de prairies temporaires et permanentes bien plus importantes pour les éleveurs sur les deux AAC** (Tableau 13). Cette différence est logique, au vu de la construction de la typologie basée sur le pourcentage en prairies. On remarque également que la proportion de prairies permanentes chez les éleveurs est plus importante pour les exploitations du Vivier que celles de la Courance.

Si on s'intéresse à la SAU hors prairies (Tableau 14), des différences existent également : **les éleveurs cultivent davantage de maïs et de céréales secondaires** (orge et autres céréales), tandis que les **polyculteurs cultivent davantage de colza** (Vivier et Courance) et de tournesol (Vivier uniquement). On remarque d'ailleurs que la surface médiane de colza pour les éleveurs est nulle, indiquant que plus de la moitié d'entre eux n'en cultivaient pas en 2013.

Tableau 13 : Différences entre l'assolement des prairies des éleveurs et des polyculteurs des exploitations des AAC du Vivier et de la Courance en 2013

Groupe de cultures	Vivier *		Courance *	
	% SAU éleveurs	% SAU polyculteurs	% SAU éleveurs	% SAU polyculteurs
18 : PRAIRIES PERMANENTES	20,1 %	1,4 %	11,6 %	1,2 %
19 : PRAIRIES TEMPORAIRES	13,6 %	2,1 %	15,1 %	2,2 %

* surfaces des territoires d'exploitations entiers (y compris parcelles hors AAC)

Tableau 14 : Principales différences entre l'assolement des éleveurs et des polyculteurs des exploitations des AAC du Vivier et de la Courance en 2013

Groupe de cultures	Vivier *		Courance *	
	% SAU éleveurs sur AAC	% SAU polyculteurs sur AAC	% SAU éleveurs sur AAC	% SAU polyculteurs sur AAC
1 : BLE TENDRE	40,1 %	41,7 %	38,7 %	41,0 %
2 : MAIS	22,7 %	14,3 %	22,5 %	14,1 %
3 : ORGE	4,7 %	2,8 %	7,1 %	6,2 %
4 : AUTRES CEREALES	7,1 %	5,4 %	6,3 %	5,4 %
5: COLZA	6,2 %	11,1 %	7,5 %	11,5 %
6: TOURNESOL	13,8 %	19,8 %	10,1 %	12,5 %
7 : AUTRES OLEAGINEUX	0,5 %	0,4 %	0,8 %	2,1 %
8 : PROTEAGINEUX	1,9 %	1,1 %	2,1 %	2,6 %

* surfaces des territoires d'exploitations entiers (y compris parcelles hors AAC)

A côté de ces données d'assolement moyen par type d'exploitation, il est important de rappeler qu'**une diversité des assolements importante existe entre les exploitations d'un même type**. La Figure 25 présente la distribution de la part des principaux groupes de cultures par exploitation pour les éleveurs et les polyculteurs. On remarque par exemple que la proportion de blé varie entre 0 % et 61 % chez les éleveurs sur le Vivier. Les valeurs extrêmes de cette figure sont toutefois à considérer avec prudence, celles-ci correspondant généralement à de très petites exploitations. On note toutefois que **pour les cultures peu présentes sur l'AAC, la majorité des exploitations n'en cultivaient pas en 2013, les surfaces étant concentrées sur quelques exploitations seulement** (protéagineux, autres oléagineux, légumineuses, cultures industrielles, légumes-fleurs).

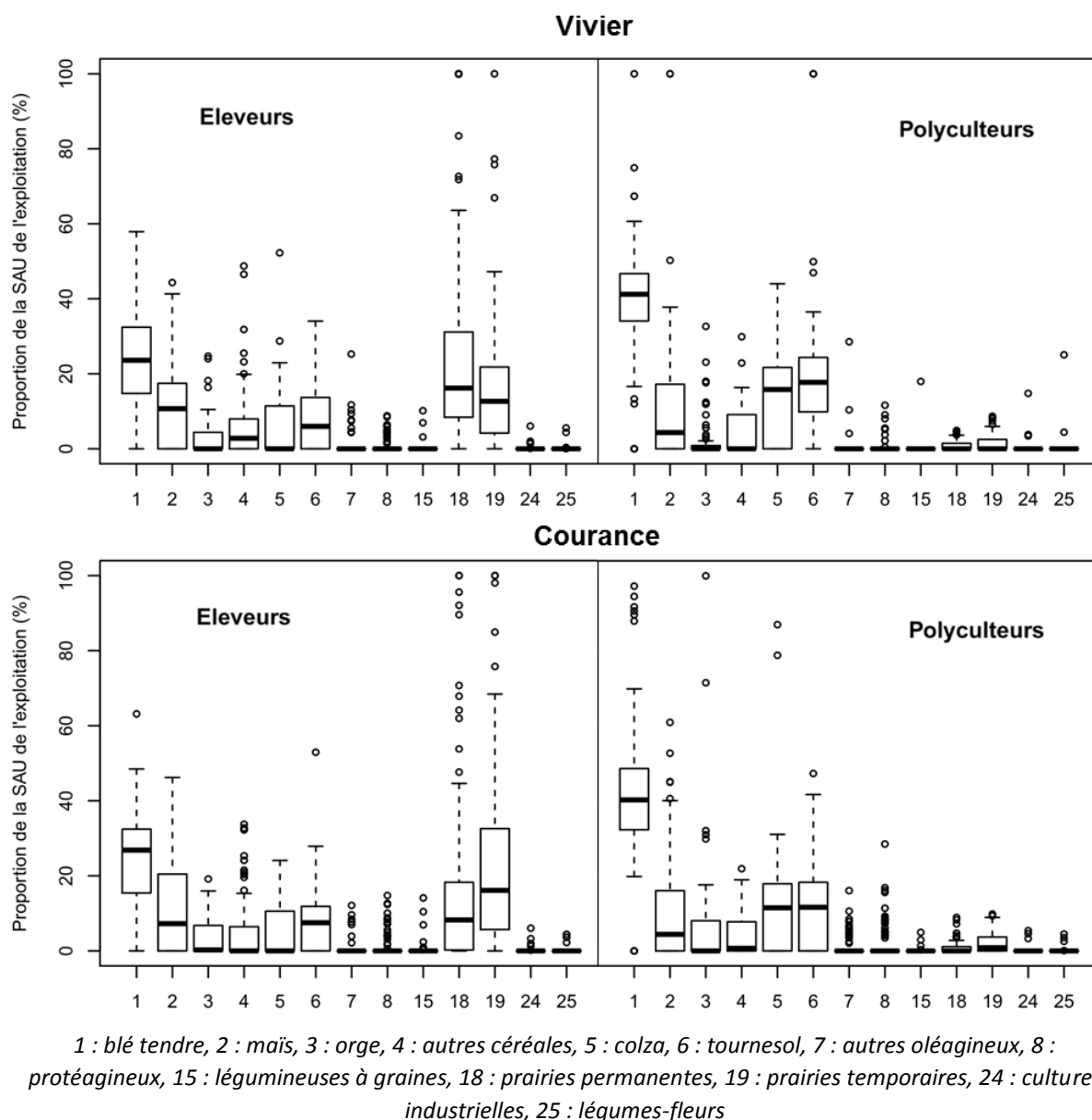


Figure 25 : Distribution des surfaces par groupe de cultures par exploitation en 2012 sur les AAC du Vivier et de la Courance

4.3.6 Assolement par unité de sols

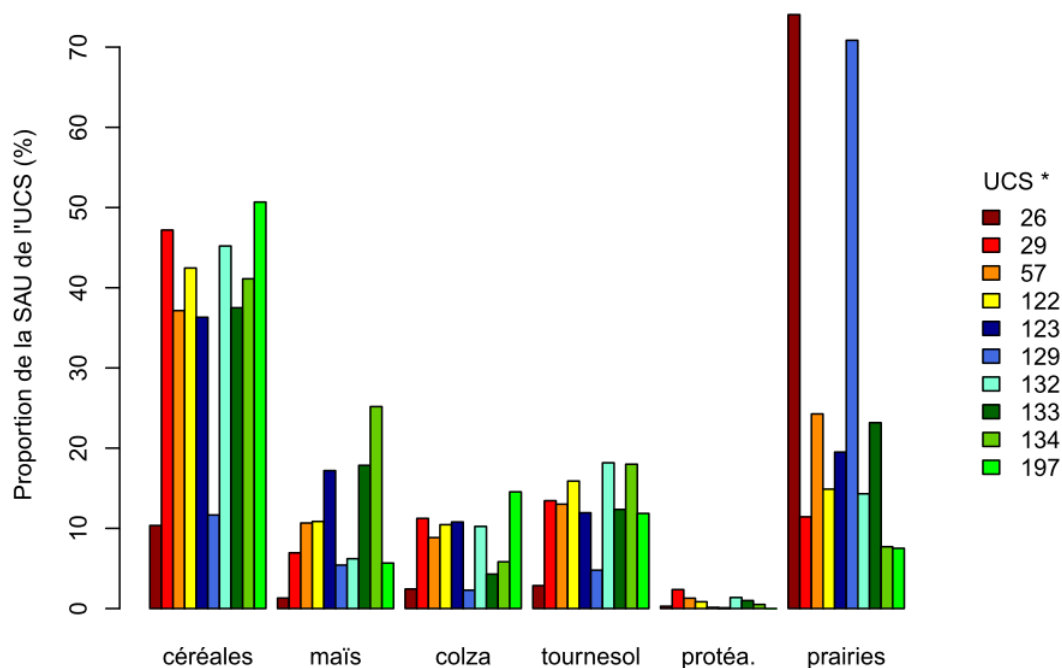
Intérêt / objectif : la distribution spatiale des cultures selon les sols peut avoir des implications importantes du point de vue environnemental (prédominance de certaines cultures à pression plus fortes sur des milieux plus ou moins sensibles...).

Les assolements moyens par unité cartographique de sol (UCS) ont été calculés sur la période 2006-2013 afin de lisser la variabilité annuelle due à la rotation des cultures. On remarque **une forte variabilité des proportions de culture par UCS** (Figure 26). Par exemple, la proportion de céréales dans l'assolement des UCS varie de 9 % dans les vallées calcaires (UCS 26) à 51 % sur les groies moyennes des collines argilo-limoneuses du Vivier (UCS 197). La proportion de prairies varie inversement, avec de fortes proportions dans les vallées (par exemple, 74 % dans les vallées calcaires du Vivier, UCS 26, 39 % dans les vallées tourbeuses de la Courance, UCS 27) et de faibles proportions

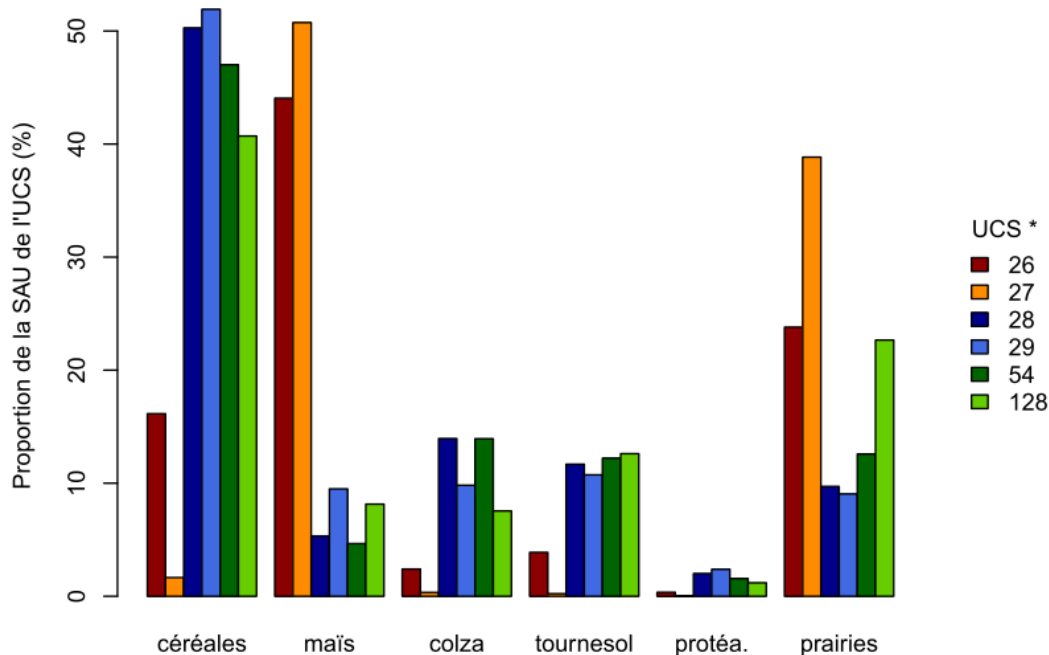
Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

sur les plateaux limoneux profonds (par exemple, 8 % sur l'UCS 134 du Vivier, 9 % pour l'UCS 29 sur la Courance). La répartition du maïs varie également fortement selon les UCS, avec une forte prédominance dans les vallées sur la Courance.

Des représentations cartographiques de cette hétérogénéité spatiale peuvent être réalisées (exemple sur la proportion de maïs, colza et prairies dans l'assolement, Figure 27, Figure 28, Figure 29).



* Signification des codes UCS dans le Tableau 2, page 12



* Signification des codes UCS dans le Tableau 4, page 12

Figure 26 : Distribution des principales cultures par unité cartographique de sol sur les AAC du Vivier et de la Courance

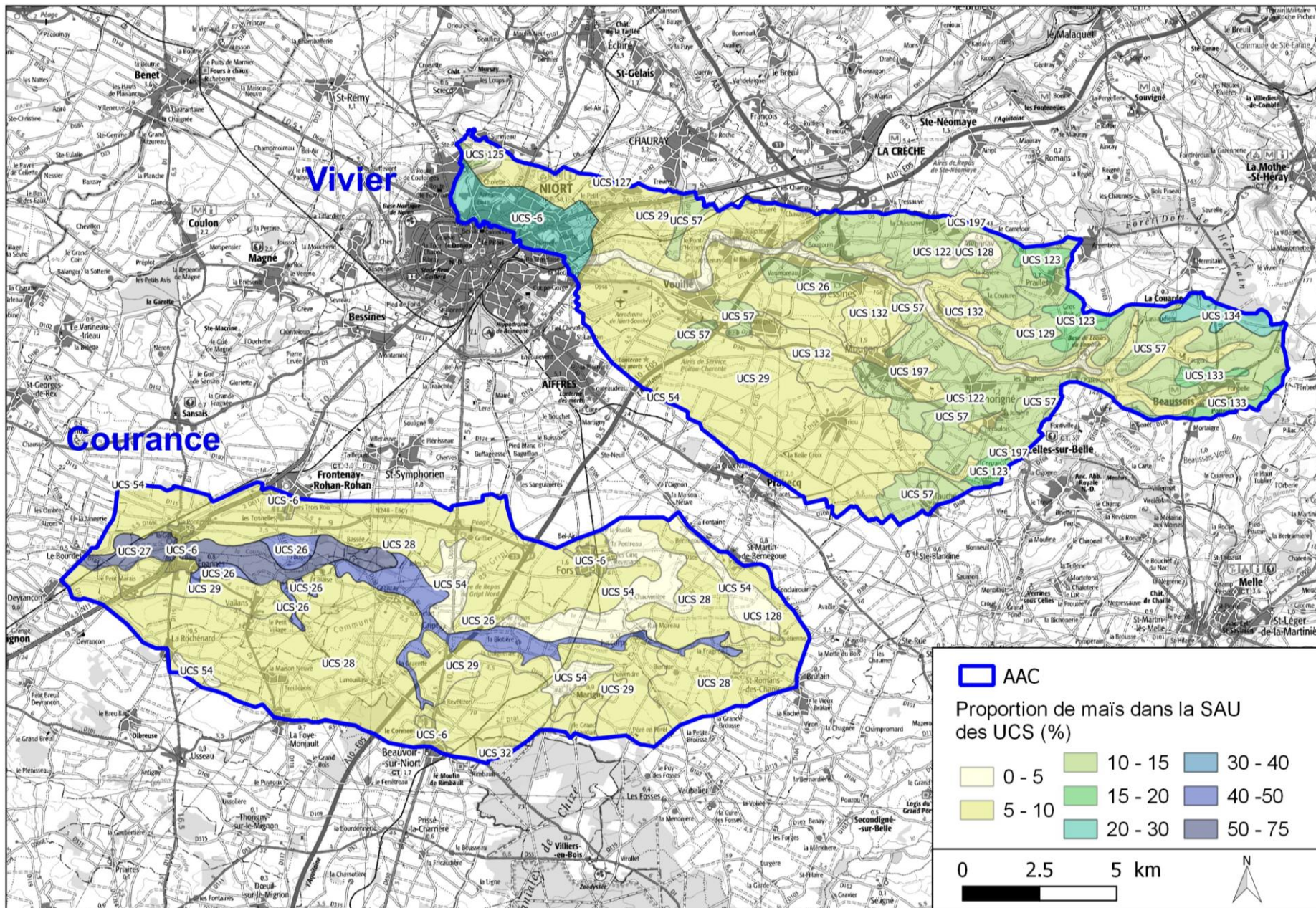


Figure 27 : Cartographie de la proportion de maïs dans la SAU par unité cartographique de sol sur les AAC du Vivier et de la Courance (moyenne 2006-2012)

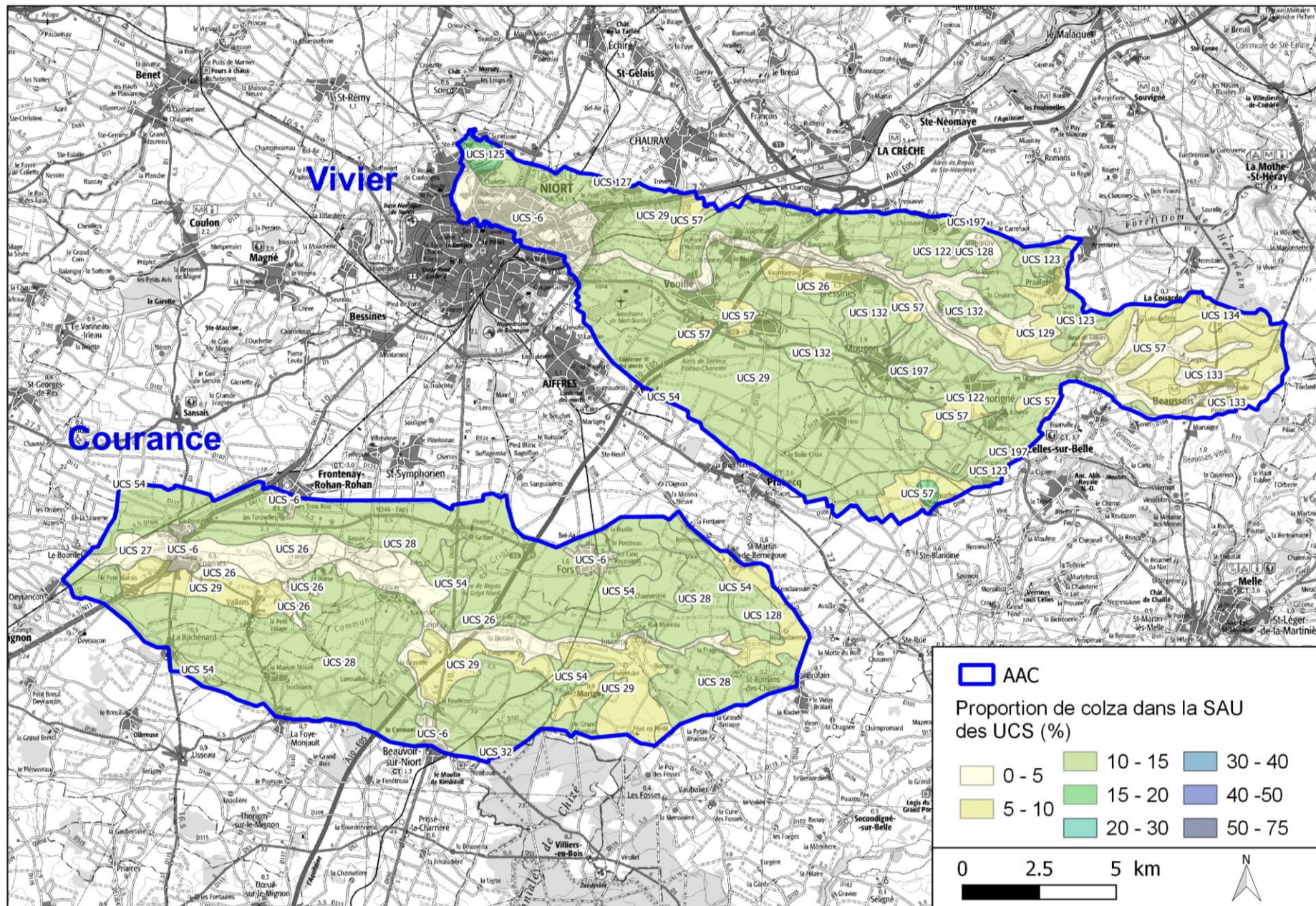


Figure 28 : Cartographie de la proportion de colza dans la SAU par unité cartographique de sol sur les AAC du Vivier et de la Courance (moyenne 2006-2012)

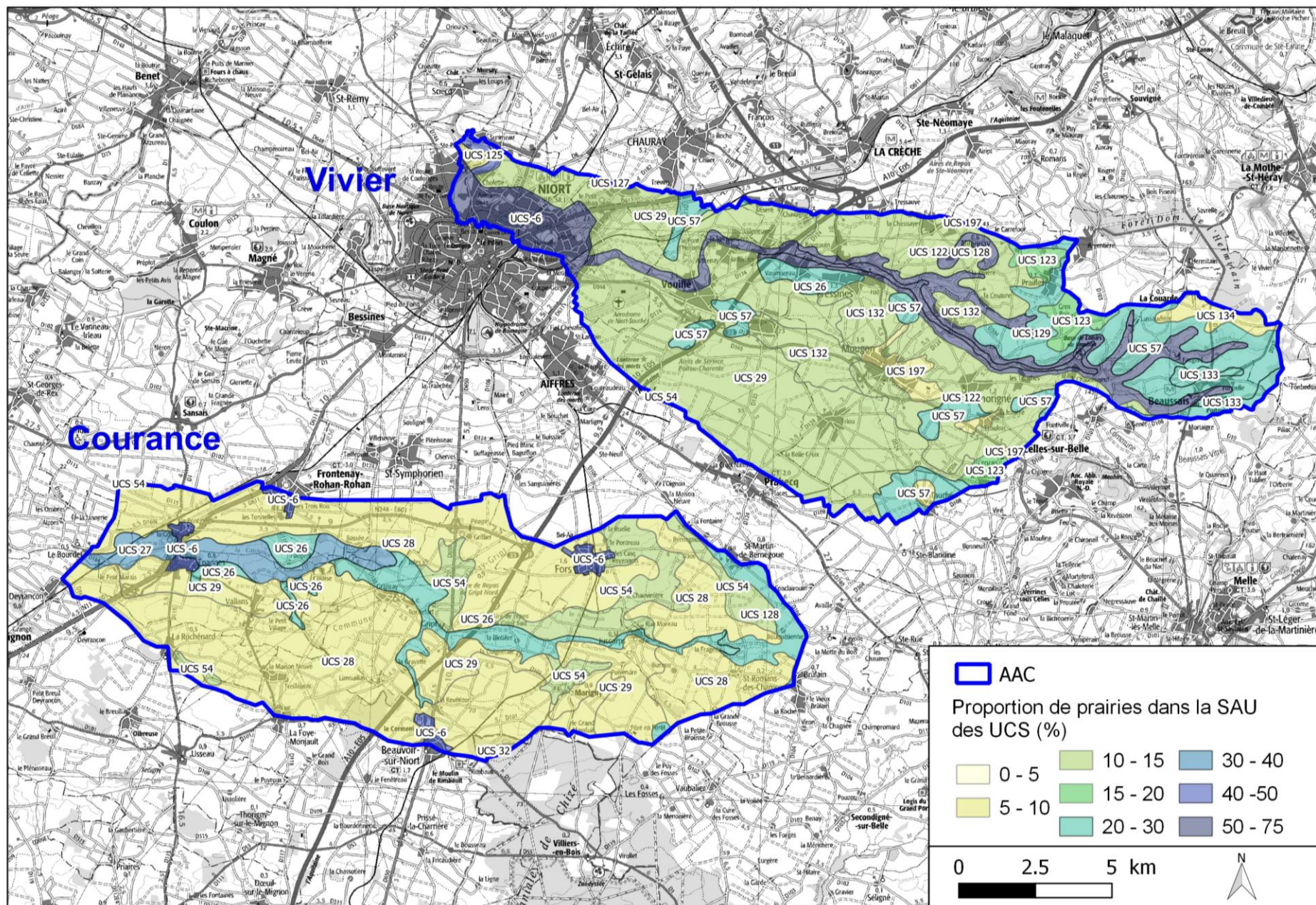


Figure 29 : Cartographie de la proportion de prairies dans la SAU par unité cartographique de sol sur les AAC du Vivier et de la Courance (moyenne 2006-2012)

Points à retenir sur l'assolement

Assolement des AAC dominé par les céréales (environ 40 %), majoritairement le blé tendre.

3 têtes de rotation principales : tournesol, maïs et colza, avec des évolutions marquées pour le maïs (augmentation sur le Vivier) et le colza (baisse régulière depuis 2010 sur les deux AAC).

Quelques cultures de diversification sur de faibles surfaces (pois < 3 %), voire très faibles mais en légère augmentation (lin, lentilles, luzerne...) et plus présentes sur la Courance que sur le Vivier.

Des surfaces en prairies permanentes stables, beaucoup plus présentes sur le Vivier (autour de 10 %) que sur la Courance (3 %). Augmentation des surfaces en prairies temporaires, plus marquées sur la Courance.

Des exploitations pratiquant des assolements assez différents sur les parcelles de l'AAC et en dehors.

Des différences d'assolement moyen entre éleveurs et polyculteurs, mais également de fortes différences au sein des éleveurs et des polyculteurs.

Une forte variabilité spatiale des assolements selon les sols sur les deux AAC.

4.4 Couples précédents-suivants

Intérêt / objectif : L'analyse des couples précédent-suivant est importante pour évaluer le type d'interculture en présence sur le territoire, l'interculture influant directement les risques de lixiviation d'azote hivernale avec d'autres facteurs (mise en place de CIPAN, gestion des repousses...).

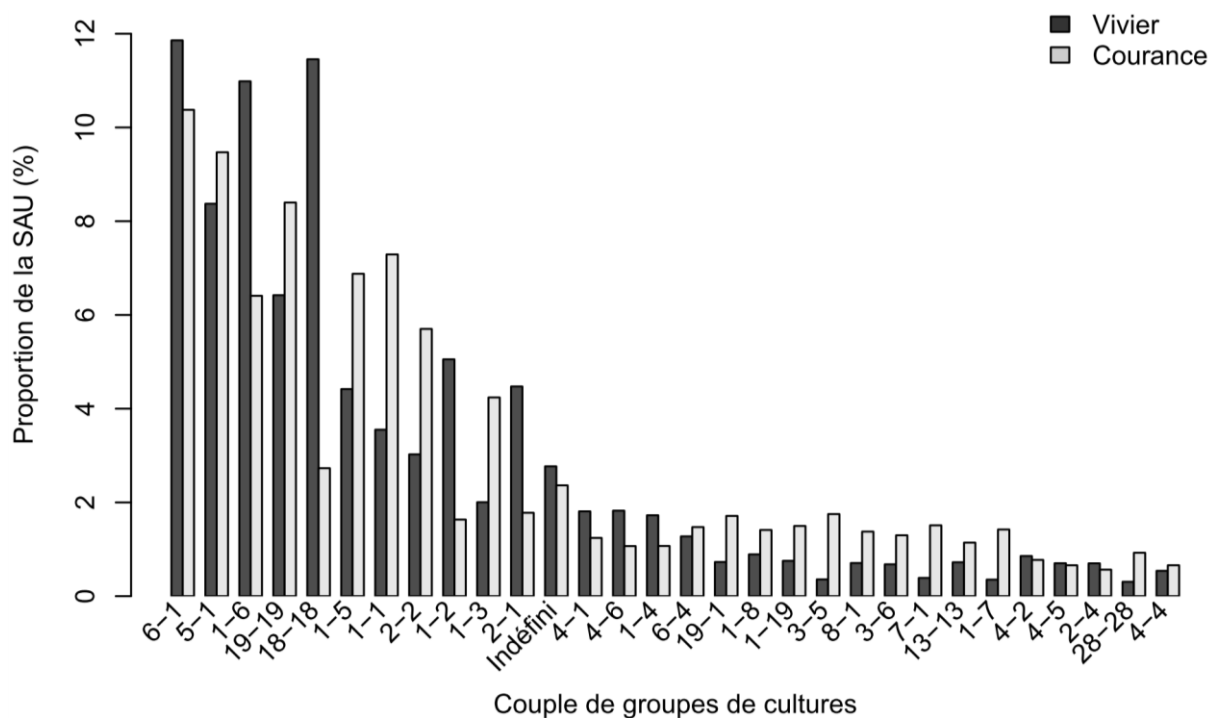
4.4.1 Occurrence globale sur les AAC du Vivier et de la Courance en 2012

La reconstitution des couples précédents suivants sur RPG Explorer a permis de définir 141 couples différents sur chacune des AAC du Vivier et de la Courance pour les années 2012-2013. La Figure 30 présente **les 30 couples les plus fréquents sur l'ensemble des deux AAC**. On retrouve logiquement les cultures principales de l'assolement dans ces couples. Ainsi, **le couple le plus fréquent est tournesol-blé tendre sur les deux AAC**. Sur le Vivier, ce couple ainsi que le couple de prairie permanente dominant largement l'assolement, tandis que l'assolement de couples de cultures est plus diversifié sur la Courance. D'autres différences existent entre les deux AAC, avec par exemple la plus forte proportion de maïs-maïs, de blé-blé, de blé-orge ou encore de blé-prairie temporaire sur la Courance, et à l'inverse la plus forte proportion de maïs-blé et de prairies permanentes sur le Vivier. Plus globalement, les assolements de couples de cultures se répartissent ainsi :

- les 5 couples les plus fréquents par AAC représentent 49 % de la SAU sur le Vivier, 42 % sur la Courance,
- les 10 couples les plus fréquents par AAC représentent 70 % de la SAU sur le Vivier, 64 % sur la Courance,
- les 30 couples les plus fréquents par AAC représentent 90 % de la SAU du Vivier, 89 % de celle de la Courance.

Une différenciation des proportions de couple précédent-suivant selon les types d'exploitation se retrouvent en lien direct avec les différences d'assolement de cultures entre type d'exploitation. Cependant, des différences non expliquées par l'assolement sont également possibles, avec par exemple le double de la proportion du couple blé-blé chez les polyculteurs de la Courance en comparaison aux éleveurs, alors que les soles en blé sont voisines entre les deux types.

Enfin, **une différenciation importante par UCS** des couples précédents suivants se retrouvent, en lien direct avec la distribution des cultures par UCS (Figure 26).



1 : blé tendre, 2 : maïs, 3 : orge, 4 : autres céréales, 5 : colza, 6 : tournesol, 7 : autres oléagineux, 8 : protéagineux, 13 : gel, 18 : prairies permanentes, 19 : prairies temporaires, 28 : divers.

Figure 30 : Proportion des 30 couples précédent-suivant les plus fréquents sur les AAC du Vivier et de la Courance en 2012-2013

4.4.2 Qualification des intercultures

Plusieurs indicateurs permettent de qualifier les intercultures, notamment vis-à-vis de leur risque quant-à la lixiviation de nitrates. Par exemple, dans la méthode MERLIN, un indicateur est spécifique à l'interculture, cet indicateur étant lui-même composé de 3 sous-indicateurs : la durée de la période sans absorption d'azote, la nature du précédent et la gestion des résidus, le piégeage de l'azote disponible avant lixiviation. Pour ces deux derniers indicateurs, des informations complémentaires au RPG concernant les pratiques culturales sont nécessaires. Par contre, **il est possible de calculer la durée de la période sans absorption d'azote à partir des couples précédent-suivant** à certaines hypothèses près (Tableau 15). On remarque par exemple que sur les 30 couples de cultures les plus fréquents, environ 22 % de la SAU correspondent à des intercultures courtes (≤ 4 mois) sur les deux AAC. A l'inverse, entre 40 % et 45 % de la SAU correspondent à des intercultures moyennes à longues (>6 mois), le reste étant répartis entre les prairies et des durées sans absorption non définies. Cette information n'est toutefois pas suffisante pour analyser le risque de lixiviation de l'azote, les pratiques culturales influant fortement sur ce risque (repousses de colza en interculture courte, mise ne place de CIPAN en interculture longue...).

Tableau 15 : Période sans absorption d'azote pour les principales intercultures des AAC du Vivier et de la Courance

Précédent	Suivant	Période sans absorption d'azote	Durée (mois)
Céréales à pailles	Maïs, tournesol	Mi-juin à fin avril	10,5
Céréales à pailles	Pois, orge de printemps	Mi-juin à début mars	8,5
Céréales à pailles	Céréales d'hiver à pailles	Mi-juin à début janvier	6,5
Céréales à pailles	Colza	Mi-juin à mi-septembre	3
Colza	Céréales d'hiver à pailles	Mi-juin à début janvier	6,5
Maïs	Céréales d'hiver à pailles	Début septembre à début janvier	4
Maïs	Maïs	Début septembre à fin avril	8
Tournesol	Céréales d'hiver à pailles	Début septembre à début janvier	4
Pois, lupin	Céréales d'hiver à pailles	Mi-juin à début janvier	6,5

Source : MERLIN. Indicateurs de risque de pollutions nitrates. Chambre d'agriculture de Poitou Charentes, 2008.

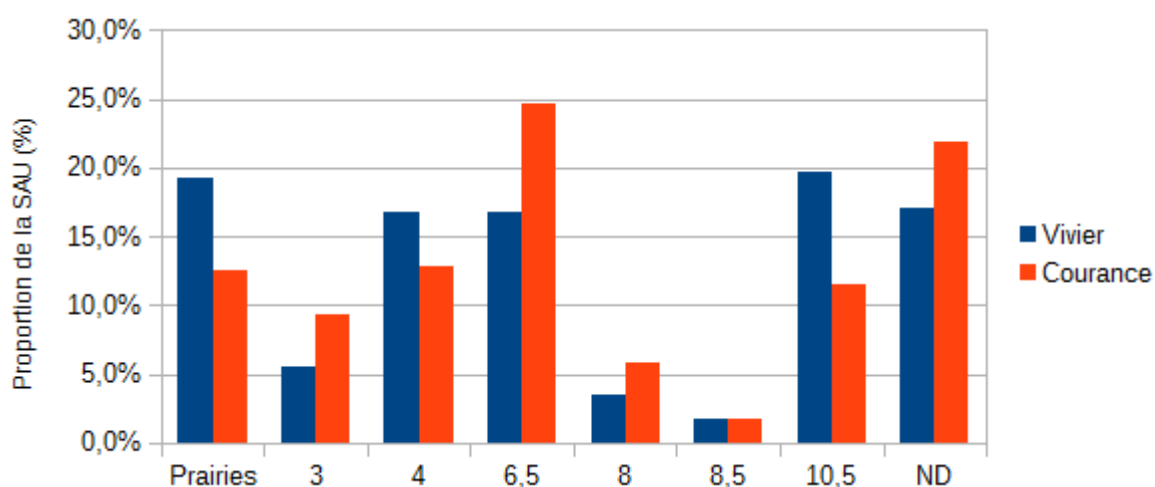


Figure 31 : Répartition de la SAU selon la durée de la période sans absorption d'azote sur les AAC du Vivier et de la Courance (2012-2013) (calculée pour les principales intercultures uniquement)

4.4.3 Evolution des couples précédent suivant

Des évolutions dans les proportions des couples précédent-suivant sont observables sur les AAC du Vivier et de la Courance (Figure 32), dont certaines sont directement reliées aux évolutions de l'assolement de cultures. Ainsi, la **proportion du couple tournesol-blé augmente à peu près régulièrement de 2006 à 2012 sur les deux AAC**, tandis que celle de colza-blé connaît plutôt une tendance à la baisse ces dernières années. A noter que l'augmentation des couples tournesol-blé et colza-blé en début de période peut être en partie s'expliquer par l'arrêt du gel industriel en 2009 (qui correspondait majoritairement à du tournesol et du colza).

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

Les proportions des autres couples ne semblent pas présenter de tendance particulière, si ce n'est une augmentation des couples maïs-maïs et maïs-blé sur l'AAC du Vivier.

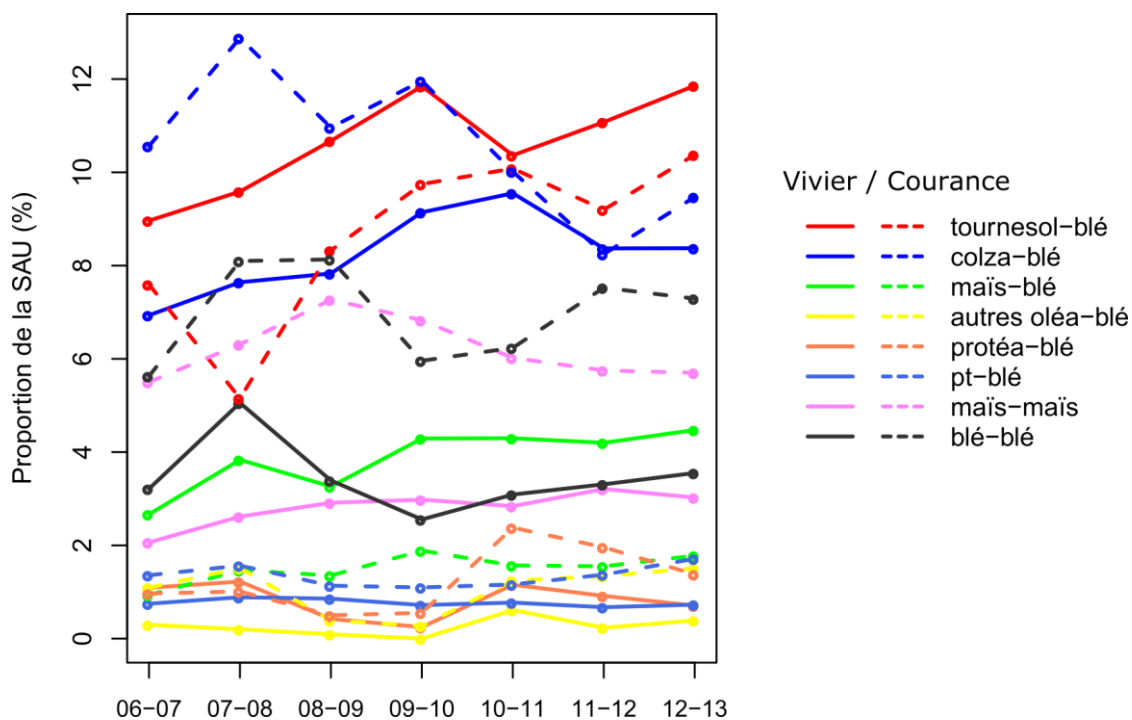


Figure 32 : Evolution de quelques couples précédent-suivant sur les AAC du Vivier et de la Courance de 2006 à 2013

4.5 Successions et rotations

4.5.1 Place des cultures dans les successions

Intérêt / objectif : Comprendre comment une culture s'insère dans les successions, dans un objectif de développement d'une production, d'étudier les effets précédents, etc.

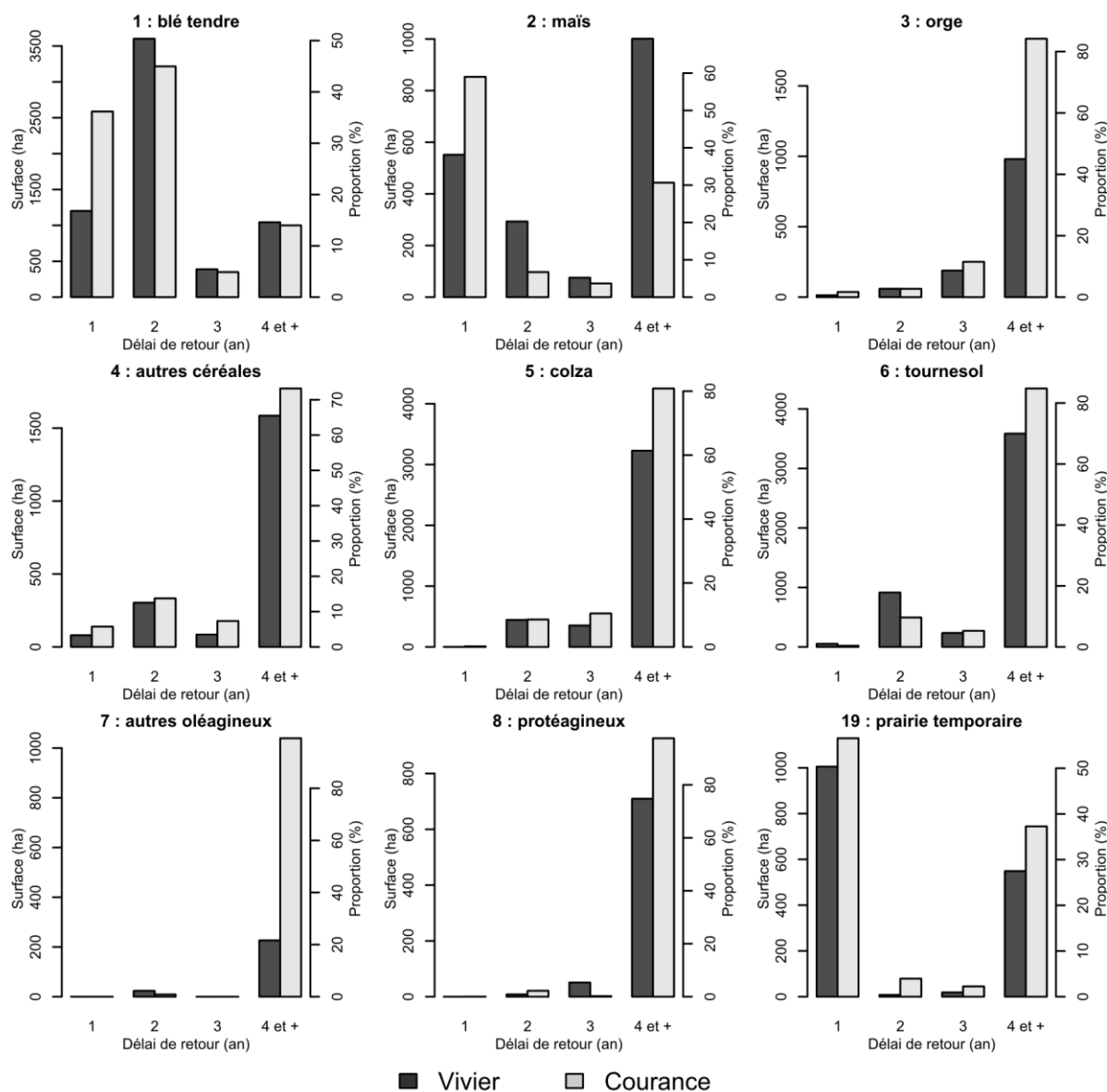
Le Tableau 16 ci-dessous illustre la place de deux cultures dans les rotations, le blé tendre et les protéagineux. Malgré quelques successions très présentes (colza-blé-tournesol, tournesol-blé-colza, tournesol-blé-tournesol), le blé se répartit de façon assez variable dans les assolements, avec environ 55 à 60 % de la surface en blé couverte par les 10 successions les plus courantes. Pour les protéagineux, la situation est plus simple, avec la grande majorité de la surface correspondant à des successions céréales-protéagineux-céréales.

Tableau 16 : Place du blé tendre et des protéagineux dans les successions de culture sur le Vivier et la Courance (moyenne 2006-2013)

Précédent	Culture	Suivant	% surface de la culture		
			Vivier	Courance	
Colza	Blé tendre	Tournesol	13.5%	9.7%	
Tournesol		Colza	13.5%	9.6%	
Tournesol		Tournesol	9.4%	3.6%	
Colza		Blé tendre	3.6%	7.3%	
Blé tendre		Colza	2.8%	5.6%	
Blé tendre		Tournesol	3.4%	5.0%	
Tournesol		Blé tendre	2.3%	5.4%	
Blé tendre		Blé tendre	2.7%	4.7%	
Colza		Colza	3.3%	3.4%	
Maïs		Maïs	4.7%	1.2%	
...		40.9%	44.6%
Blé tendre		Protéagineux	Blé tendre	34.7%	55.9%
Blé tendre	Autres céréales		11.1%	11.6%	
Orge	Blé tendre		12.1%	7.0%	
Autres céréales	Blé tendre		7.0%	7.9%	
Autres céréales	Autres céréales		6.5%	5.6%	
Maïs	Autres céréales		0.5%	4.1%	
Blé tendre	Tournesol		5.8%	0.1%	
...	22.4%	7.6%

4.5.2 Caractérisation des délais de retour des cultures

Intérêt / objectif : Afin de paramétrer le module de rotation de RPG Explorer, il est nécessaire de renseigner, entre autres, le délai de retour de chaque culture dans les rotations. En plus de cette fonction de paramétrage, le délai de retour des cultures est également une information en soi, qui peut-être importante dans le diagnostic d'un territoire au vu des implications de cette propriété tant agronomiques qu'environnementales (gestion des maladies et des adventices, retour d'une culture « à pression élevée »...)



Au vu de la longueur des séquences reconstituées (7 ans), il n'a pas été possible de différencier les délais de retour de 4 ans des délais plus longs pour l'ensemble des séquences. Les délais supérieurs ou égaux à 4 ans ont donc été regroupés dans la même classe « 4 e + ».

Figure 33 : Délai de retour pour les principales cultures des AAC du Vivier et de la Courance (période 2006-2012)

On remarque que **certaines cultures peuvent être cultivées deux années de suite** : c'est principalement le cas du blé (20 % de la surface en blé sur le Vivier, 36 % sur la Courance), du maïs (29 % du maïs sur le Vivier, 59 % sur la Courance) et des prairies temporaires (64 % des prairies temporaires sur le Vivier, 57 % sur la Courance).

Les principales têtes de rotation reviennent majoritairement tous les 4 ans ou plus dans les rotations (respectivement pour le Vivier et la Courance : 80 % et 81 % du colza, 75 % et 85 % du tournesol, 91 % et 99 % des autres oléagineux, 92 % et 98 % des protéagineux). On remarque cependant des temps de retour de deux ans sur colza et tournesol dans des proportions non négligeables.

4.5.3 Modélisation des rotations avec RPG Explorer

Intérêt / objectif : Connaître les rotations en présence sur un territoire donne une vision synthétique des successions de cultures présentes sur un territoire. Leur connaissance peut alors permettre d'en développer certaines ou d'en raisonner de nouvelles dans le cadre de systèmes de cultures innovants. Elles peuvent également servir de données d'entrée à des modèles d'évaluation des systèmes de cultures (évolution des stocks de carbone du sol, lixiviation des nitrates...).

N.B. : Les rotations sur l'AAC du Vivier ont été modélisées à partir des séquences de culture reconstruites par RPG Explorer sur la période 2010-2012. Le pourcentage de séquences déterminées pour cette période est de 94 % de la surface sur les deux AAC, ce qui permet de modéliser des rotations à partir de séquences représentatives de la quasi-totalité de la SAU. Des rotations de 1 à 6 ans ont été modélisées. Les rotations ont été modélisées pour les 3 types d'exploitations. Seuls les résultats pour les éleveurs et les polyculteurs sont présentés ci-dessous, ainsi que les résultats agrégés quel que soit le type.

Les contraintes agronomiques utilisées dans le modèle de rotation figurent en Annexe 4.

4.5.3.1 Rotations par type d'exploitation

On remarque **que la principale rotation modélisée est une rotation sur 4 ans sur les deux AAC : colza-blé-tournesol-blé** (rotation 1, Tableau 17 pour le Vivier, Tableau 18 pour la Courance). Sa proportion dans les assolements de rotations des polyculteurs est bien plus élevée que dans celle des éleveurs, notamment du fait de la plus forte proportion de prairies dans les assolements de rotations des éleveurs.

Des rotations plus courtes de 2 ans sont également modélisées dans les principales rotations : tournesol-blé, maïs-blé et colza-blé (rotations 3, 5 et 6 pour le Vivier, rotations 3, 8 et 21 pour la Courance), là encore en plus forte proportion chez les polyculteurs, hormis pour maïs-blé (plus fréquent chez les éleveurs).

La monoculture de maïs apparaît chez les deux types d'exploitations en proportion supérieure chez les polyculteurs sur l'AAC du Vivier, en proportion similaire pour les deux types sur l'AAC de la Courance.

Les rotations avec prairie temporaire sont quasiment spécifiques des éleveurs.

Tableau 17 : Principales rotations modélisées par RPG Explorer sur l'AAC du Vivier

N°	Rotation Description	Eleveurs			Polyculteurs			Total		
		Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)
1	ble-colz-ble-tour	879,2	12,6%	12,6%	1076,8	27,1%	27,1%	2144,2	18,2%	18,2%
2	pp	1275,6	18,3%	30,9%	58,4	1,5%	28,5%	1337,3	11,3%	29,5%
3	ble-tour	235,9	3,4%	34,3%	553,5	13,9%	42,5%	816,5	6,9%	36,4%
4	pt	337,9	4,8%	39,1%	37,9	1,0%	43,4%	393,9	3,3%	39,7%
5	ble-mais	260,4	3,7%	42,9%	86,6	2,2%	45,6%	372,6	3,2%	42,9%
6	ble-colz	120,3	1,7%	44,6%	168,6	4,2%	49,8%	309,3	2,6%	45,5%
7	ble-colz-ble-mais	171,1	2,5%	47,0%	118,1	3,0%	52,8%	289,3	2,4%	48,0%
8	mais	95,4	1,4%	48,4%	112,2	2,8%	55,6%	207,5	1,8%	49,7%
9	ble-colz-ble-tour-cer_2nd	0,0	0,0%	48,4%	110,9	2,8%	58,4%	200,8	1,7%	51,4%
10	ble-sem-ble-tour	176,1	2,5%	50,9%	0,0	0,0%	58,4%	176,1	1,5%	52,9%
11	ble-mais-ble-tour	52,9	0,8%	51,7%	49,8	1,3%	59,7%	161,4	1,4%	54,3%
12	ble-cer_2nd-colz-ble-tour	109,6	1,6%	53,3%	33,2	0,8%	60,5%	142,8	1,2%	55,5%
13	cer_2nd-colz-ble-cer_2nd-mais	119,2	1,7%	55,0%	0,0	0,0%	60,5%	119,2	1,0%	56,5%
14	pt-pt-mais-ble-fou-pt	110,1	1,6%	56,6%	0,0	0,0%	60,5%	110,1	0,9%	57,4%
15	ble-olea-cer_2nd-colz-ble-tour	45,0	0,6%	57,2%	56,0	1,4%	61,9%	101,0	0,9%	58,3%
16	cer_2nd-tour-cer_2nd-colz-ble-tour	0,0	0,0%	57,2%	99,0	2,5%	64,4%	99,0	0,8%	59,1%
17	ble-pt-pt-ble-cer_2nd-olea	97,7	1,4%	58,6%	0,0	0,0%	64,4%	97,7	0,8%	60,0%
18	olea-ble-cer_2nd-tour-ble-o_h	97,3	1,4%	60,0%	0,0	0,0%	64,4%	97,3	0,8%	60,8%
19	ble-colz-cer_2nd-tour-ble-mais	80,3	1,2%	61,1%	0,0	0,0%	64,4%	97,2	0,8%	61,6%
20	mais-mais-ble-tour-cer_2nd-mais	47,4	0,7%	61,8%	48,0	1,2%	65,6%	95,4	0,8%	62,4%
21	cer_2nd-tour-ble-mais	0,0	0,0%	61,8%	94,9	2,4%	68,0%	94,9	0,8%	63,2%
22	mais-ble-mais	69,0	1,0%	62,8%	23,6	0,6%	68,6%	92,6	0,8%	64,0%
23	pt-ble-pt	91,7	1,3%	64,1%	0,0	0,0%	68,6%	91,7	0,8%	64,8%
24	ble-cer_2nd-ble-colz	52,2	0,7%	64,9%	10,7	0,3%	68,9%	91,3	0,8%	65,5%
25	cer_2nd-ble-pois-cer_2nd-mais-ble	84,8	1,2%	66,1%	0,0	0,0%	68,9%	84,8	0,7%	66,3%
26	jach	18,7	0,3%	66,4%	62,9	1,6%	70,4%	82,8	0,7%	67,0%
27	pt-pt-cer_2nd-colz-ble-pt	79,3	1,1%	67,5%	0,0	0,0%	70,4%	79,3	0,7%	67,6%
28	ble-cer_2nd-tour-ble-o_h	75,2	1,1%	68,6%	0,0	0,0%	70,4%	78,9	0,7%	68,3%
29	pt-pt-ble-tour-fou-pt	73,1	1,0%	69,6%	0,0	0,0%	70,4%	73,1	0,6%	68,9%
30	ble-colz-ble-pois	22,2	0,3%	69,9%	38,0	1,0%	71,4%	72,9	0,6%	69,5%
31	mais-mais-cer_2nd-tour-ble-mais	62,6	0,9%	70,8%	8,5	0,2%	71,6%	71,1	0,6%	70,1%
32	ble-o_h-tour	69,7	1,0%	71,8%	0,0	0,0%	71,6%	69,7	0,6%	70,7%
33	cer_2nd-colz-ble-o_h-tour	0,0	0,0%	71,8%	63,7	1,6%	73,2%	63,7	0,5%	71,3%
34	ble-o_h-colz-ble-tour	61,8	0,9%	72,7%	0,0	0,0%	73,2%	61,8	0,5%	71,8%
35	cer_2nd-tour-cer_2nd-pois-ble-tour	21,6	0,3%	73,0%	38,8	1,0%	74,2%	60,4	0,5%	72,3%
36	ble-cer_2nd-tour-ble-o_h-pois	0,0	0,0%	73,0%	58,8	1,5%	75,7%	58,8	0,5%	72,8%
37	ble-sem-ble-tour-cer_2nd-colz	58,0	0,8%	73,9%	0,0	0,0%	75,7%	58,0	0,5%	73,3%
38	mais-mais-ble-cer_2nd-colz-mais	51,3	0,7%	74,6%	0,0	0,0%	75,7%	51,3	0,4%	73,7%
39	ble-pt-pt-ble-mais-tour	50,6	0,7%	75,3%	0,0	0,0%	75,7%	50,6	0,4%	74,2%
40	cer_2nd-colz-ble-o_h-olea	48,6	0,7%	76,0%	0,0	0,0%	75,7%	48,6	0,4%	74,6%

Rouge : > 50 % de la proportion globale sur l'AAC, Vert : < 50 % de la proportion globale sur l'AAC

La colonne total représente l'agrégation des résultats pour l'ensemble des 3 types d'exploitations : éleveurs, polyculteurs et indéfinis (non présenté ici).

Tableau 18 : Principales rotations modélisées par RPG Explorer sur l'AAC de la Courance

N°	Rotation Description	Eleveurs			Polyculteurs			Total		
		Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)
1	ble-colz-ble-tour	673,5	12,9%	12,9%	1142,6	21,3%	21,3%	1875,2	15,6%	15,6%
2	mais	300,7	5,7%	18,6%	322,6	6,0%	27,3%	691,9	5,7%	21,3%
3	ble-tour	246,1	4,7%	23,3%	406,3	7,6%	34,9%	663,1	5,5%	26,8%
4	pt	420,3	8,0%	31,3%	30,3	0,6%	35,5%	492,8	4,1%	30,9%
5	pp	279,8	5,3%	36,7%	55,0	1,0%	36,5%	343,3	2,8%	33,7%
6	ble-olea-ble-colz	28,7	0,5%	37,2%	287,7	5,4%	41,8%	316,4	2,6%	36,4%
7	ble-colz-ble-pois	81,7	1,6%	38,8%	178,3	3,3%	45,2%	260,0	2,2%	38,5%
8	ble-colz	52,5	1,0%	39,8%	162,8	3,0%	48,2%	238,8	2,0%	40,5%
9	pt-ble-pt	194,5	3,7%	43,5%	0,0	0,0%	48,2%	211,7	1,8%	42,2%
10	jach	29,1	0,6%	44,0%	114,7	2,1%	50,3%	164,5	1,4%	43,6%
11	ble-pois-ble-tour	56,8	1,1%	45,1%	74,9	1,4%	51,7%	155,7	1,3%	44,9%
12	ble-colz-ble-o_h	10,7	0,2%	45,3%	131,1	2,4%	54,2%	141,8	1,2%	46,1%
13	pt-cer_2nd-tour-ble-pt	133,6	2,6%	47,9%	0,0	0,0%	54,2%	133,6	1,1%	47,2%
14	olea-ble-tour-cer_2nd-colz-ble	0,0	0,0%	47,9%	130,4	2,4%	56,6%	130,4	1,1%	48,3%
15	ble-colz-ble-o_h-tour	126,9	2,4%	50,3%	0,0	0,0%	56,6%	126,9	1,1%	49,3%
16	cer_2nd-tour-ble-o_h-pois	19,1	0,4%	50,7%	95,7	1,8%	58,4%	114,9	1,0%	50,3%
17	ble-pt-pt-tour-ble-colz	0,0	0,0%	50,7%	104,4	1,9%	60,3%	104,4	0,9%	51,1%
18	ble-o_h-colz-ble-o_h-tour	0,0	0,0%	50,7%	102,3	1,9%	62,3%	102,3	0,8%	52,0%
19	ble-olea-ble-o_h-colz	0,0	0,0%	50,7%	90,7	1,7%	63,9%	100,1	0,8%	52,8%
20	pt-mais-mais-ble-fou-pt	99,9	1,9%	52,6%	0,0	0,0%	63,9%	99,9	0,8%	53,6%
21	ble-mais	75,7	1,4%	54,0%	23,9	0,4%	64,4%	99,6	0,8%	54,5%
22	ble-o_h-colz	98,8	1,9%	55,9%	0,0	0,0%	64,4%	98,8	0,8%	55,3%
23	div	24,1	0,5%	56,4%	24,7	0,5%	64,9%	96,1	0,8%	56,1%
24	cer_2nd-ble-tour-ble-o_h-colz	7,8	0,1%	56,5%	86,6	1,6%	66,5%	94,4	0,8%	56,9%
25	ble-pois-ble-tour-cer_2nd-colz	27,6	0,5%	57,0%	0,0	0,0%	66,5%	94,2	0,8%	57,7%
26	ble-pois-ble-pt	86,5	1,7%	58,7%	0,0	0,0%	66,5%	90,9	0,8%	58,4%
27	cer_2nd-tour-cer_2nd-tour-ble-colz	0,0	0,0%	58,7%	87,6	1,6%	68,1%	87,6	0,7%	59,1%
28	ble-mais-ble-tour-cer_2nd-colz	86,4	1,6%	60,3%	0,0	0,0%	68,1%	86,4	0,7%	59,9%
29	cer_2nd-tour-ble-o_h-tour-bett_s	0,0	0,0%	60,3%	84,5	1,6%	69,7%	84,5	0,7%	60,6%
30	ble-fou-ble-tour-o_h	78,5	1,5%	61,8%	0,0	0,0%	69,7%	78,5	0,7%	61,2%
31	ble-mais-mais-tour-ble-colz	0,0	0,0%	61,8%	77,2	1,4%	71,1%	77,2	0,6%	61,8%
32	pt-pt-pt-tour-ble-fou	74,0	1,4%	63,3%	0,0	0,0%	71,1%	74,0	0,6%	62,5%
33	pt-pt-ble-o_h-fou-pt	73,9	1,4%	64,7%	0,0	0,0%	71,1%	73,9	0,6%	63,1%
34	ble-pt	73,2	1,4%	66,1%	0,0	0,0%	71,1%	73,2	0,6%	63,7%
35	pt-ble-tour-ble-fou-pt	0,0	0,0%	66,1%	0,0	0,0%	71,1%	71,4	0,6%	64,3%
36	pt-ble-pois-ble-fou-pt	70,5	1,3%	67,4%	0,0	0,0%	71,1%	70,5	0,6%	64,9%
37	ble-colz-ble-pois-cer_2nd-tour	68,0	1,3%	68,7%	0,0	0,0%	71,1%	68,0	0,6%	65,4%
38	cer_2nd-colz-cer_2nd-tour-ble	0,0	0,0%	68,7%	66,8	1,2%	72,4%	66,8	0,6%	66,0%
39	ble-colz-ble-pt	0,0	0,0%	68,7%	64,5	1,2%	73,6%	64,5	0,5%	66,5%
40	colz-ble-cer_2nd-colz-ble-o_h	0,0	0,0%	68,7%	63,8	1,2%	74,8%	63,8	0,5%	67,0%

Rouge : > 50 % de la proportion globale sur l'AAC, Vert : < 50 % de la proportion globale sur l'AAC

La colonne total représente l'agrégation des résultats pour l'ensemble des 3 types d'exploitations : éleveurs, polyculteurs et indéfinis (non présenté ici).

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

4.5.3.2 Rotations par unité cartographique de sol

Le Tableau 19 présente les principales rotations modélisées par UCS sur l'AAC du Vivier et le Tableau 20 celles sur l'AAC de la Courance. On remarque par exemple que la proportion de la rotation principale colza-blé-tournesol-blé varie fortement d'une UCS à l'autre, de 0 % à plus 29 % sur l'AAC du Vivier (de 0 à 22 % sur celle de la Courance). On remarque également la prédominance de la monoculture de maïs dans les sols de vallée sur l'AAC de la Courance, même si elle est également présente sur les autres sols.

Tableau 19 : Répartition par UCS des principales rotations modélisées par RPG Explorer sur l'AAC du Vivier

rotation	UCS										Total
	26	29	57	122	123	129	132	133	134	197	
ble-colz-ble-tour	0,00%	21,70%	12,65%	15,52%	0,00%	6,34%	29,38%	11,64%	0,00%	2,27%	17,10%
pp	69,35%	2,85%	17,55%	10,38%	7,07%	63,02%	1,58%	21,93%	2,57%	0,57%	12,92%
ble-tour	0,00%	5,78%	6,44%	12,76%	1,24%	1,27%	15,02%	0,00%	5,36%	1,91%	5,31%
pt	8,25%	3,54%	3,48%	2,66%	4,65%	11,32%	6,98%	3,73%	1,62%	5,66%	5,01%
ble-mais	0,00%	2,71%	4,86%	4,97%	3,53%	0,00%	1,48%	8,75%	3,03%	0,00%	4,05%
mais	1,42%	1,75%	1,71%	0,83%	9,92%	5,08%	1,38%	0,00%	0,00%	0,00%	3,56%
ble-colz	3,31%	3,09%	2,00%	3,56%	9,42%	0,00%	2,15%	1,48%	0,00%	19,26%	3,45%
ble-colz-ble-mais	0,00%	0,00%	1,15%	4,51%	0,00%	2,62%	2,67%	5,27%	0,00%	0,00%	1,74%

* Signification des codes UCS dans le Tableau 2, page 12

Rouge : > 50 % de la proportion globale sur l'AAC, **Vert** : < 50 % de la proportion globale sur l'AAC

Tableau 20 : Répartition par UCS des principales rotations modélisées par RPG Explorer sur l'AAC de la Courance

rotation	UCS						Total
	26	27	28	29	54	128	
ble-colz-ble-tour	3,54%	0,00%	22,07%	3,55%	15,19%	8,04%	16,72%
mais	35,66%	50,22%	1,83%	0,06%	2,09%	3,77%	5,63%
ble-tour	3,58%	0,00%	4,38%	3,61%	7,93%	2,49%	4,40%
pt	10,20%	8,00%	3,28%	3,89%	4,88%	7,57%	4,24%
pt-pt-cer_2nd-tour-ble-pt	0,00%	0,00%	4,59%	0,00%	0,27%	0,00%	2,97%
ble-colz-ble-pois	0,00%	0,00%	3,51%	1,26%	2,39%	7,38%	2,88%
pp	11,65%	32,65%	0,79%	0,39%	1,11%	3,98%	2,83%
ble-olea-ble-colz	0,00%	0,00%	3,86%	0,30%	0,00%	0,00%	2,51%
ble-colz	0,47%	1,60%	2,02%	0,00%	3,79%	3,40%	1,92%
ble-o_h-colz	0,75%	0,00%	2,41%	0,92%	1,81%	0,00%	1,90%
jach	2,85%	3,34%	1,15%	0,84%	1,55%	0,28%	1,32%

* Signification des codes UCS dans le Tableau 4, page 14

Rouge : > 50 % de la proportion globale sur l'AAC, **Vert** : < 50 % de la proportion globale sur l'AAC

4.5.4 Estimation des rotations par classification des séquences de cultures

N.B : La classification des séquences de cultures de 7 ans entre 2006 et 2012 a été réalisée. Sur cette période, le pourcentage de séquences déterminées est de 65 % sur le Vivier et 68 % sur la Courance. La classification des séquences sera donc pleinement représentative que d'une partie seulement de l'AAC. Les classifications en rotations ont été réalisées pour les 3 types d'exploitations. Seuls les résultats pour les éleveurs et les polyculteurs sont présentés ci-dessous, ainsi que les résultats agrégés quel que soit le type.

4.5.4.1 Rotations par type d'exploitation

La classification des rotations permet de retrouver les principales rotations modélisées avec RPG Explorer sur les deux AAC (Tableau 21 pour le Vivier, Tableau 22 pour la Courance). Ainsi, « colza/tournesol – blé » (rotation 1) **est bien identifiée comme la rotation principale des deux AAC**, mais sa proportion chez les polyculteurs est bien plus importante que chez les éleveurs. **De nombreuses variantes à cette principale rotation existent**, que ce soient en intégrant une orge et/ou une autre céréale à la suite du blé, systématiquement ou en alternance avec un blé seul (rotations 3, 4, 6 sur le Vivier, 3, 7, 8 sur la Courance ...).

Les rotations de 2 ans apparaissent à nouveau en proportions non négligeables sur le Vivier (5 : tournesol-blé, 13 : maïs-blé et 16 : colza-blé) et sur la Courance où elles présentent davantage de variante avec deux blés ((rotations 10, 11, 14, 15...).

Des rotations longues sont davantage présentes qu'avec la modélisation sous RPG Explorer, par exemple les rotations 9 ou 19 sur le Vivier ou 4 et 12 sur la Courance intégrant 3 têtes de rotation.

De même qu'avec le module rotation de RPG Explorer, **les rotations intégrant des prairies temporaires apparaissent spécifiques aux éleveurs** (rotations 23, 28, 29 sur le Vivier, 16, 30 sur la Courance...).

Enfin, **la monoculture de maïs reste limitée sur l'AAC du Vivier** (rotation 17). Elle apparaît moins présente qu'avec la modélisation sous RPG Explorer, mais des variantes sont présentes, en intégrant par exemple un blé (rotation 21), variantes plus présentes chez les éleveurs. La monoculture de maïs est plus présente sur l'AAC de la Courance, en proportion similaire chez les éleveurs et les polyculteurs.

Tableau 21 : Principales rotations sur l'AAC du Vivier obtenues par classification

N°	Rotation Description	Eleveurs			Polyculteurs			Total		
		Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)
1	colza / tournesol - blé	416,96	8,5%	8,5%	641,12	24,3%	24,3%	1173,04	14,63%	14,63%
2	pp	956,45	19,5%	27,93%	36,61	1,4%	25,72%	993,92	12,39%	27,02%
3	colza / tournesol - blé / cer2ndaire	97,35	2,0%	29,91%	157,17	6,0%	31,69%	274,36	3,42%	30,45%
4	colza / tournesol - [blé - blé] / blé	44,5	0,9%	30,82%	198,09	7,5%	39,21%	272,01	3,39%	33,84%
5	tournesol - blé	77,15	1,6%	32,38%	80,98	3,1%	42,28%	158,13	1,97%	35,81%
6	colza / tournesol - [blé - cer2ndaire] / blé	101,23	2,1%	34,44%	22,3	0,8%	43,13%	133,65	1,67%	37,48%
7	gel maj	56,89	1,2%	35,60%	68,92	2,6%	45,74%	130,74	1,63%	39,11%
8	pp/pt	126,06	2,6%	38,16%	2,8	0,1%	45,85%	130,24	1,62%	40,73%
9	colza / mais / tournesol - blé	79,53	1,6%	39,78%	34,14	1,3%	47,14%	114,7	1,43%	42,16%
10	colza / tournesol - [blé - orge] / blé	43,41	0,9%	40,66%	66,5	2,5%	49,67%	109,91	1,37%	43,53%
11	colza / tournesol - blé / orge	82,02	1,7%	42,33%	26,69	1,0%	50,68%	108,71	1,36%	44,89%
12	pt	99,36	2,0%	44,35%	7,84	0,3%	50,98%	107,2	1,34%	46,22%
13	mais - blé	60,14	1,2%	45,58%	28,12	1,1%	52,05%	88,26	1,10%	47,32%
14	colza / mais - blé	62,64	1,3%	46,85%	14,72	0,6%	52,61%	77,36	0,96%	48,29%
15	mais / tournesol - blé	47,74	1,0%	47,82%	25,68	1,0%	53,58%	73,42	0,92%	49,21%
16	colza - blé	11,78	0,2%	48,06%	47,62	1,8%	55,39%	59,4	0,74%	49,95%
17	[mais - mais - mais]	42,28	0,9%	48,92%	16,45	0,6%	56,01%	58,73	0,73%	50,68%
18	colza / tournesol - [blé - blé]	8,88	0,2%	49,10%	42,75	1,6%	57,63%	57,62	0,72%	51,40%
19	colza / mais / tournesol - blé / cer2ndaire	23,71	0,5%	49,58%	26,72	1,0%	58,65%	55,61	0,69%	52,09%
20	colza / prot / tournesol - blé	30,32	0,6%	50,20%	11,9	0,5%	59,10%	55,32	0,69%	52,78%
21	[mais - mais - mais] - blé	50,98	1,0%	51,24%	2,38	0,1%	59,19%	53,36	0,67%	53,45%
22	gel/pp/pt	45,88	0,9%	52,17%	5,11	0,2%	59,38%	52,36	0,65%	54,10%
23	colza / pt / tournesol - blé	23,22	0,5%	52,64%	21,42	0,8%	60,20%	47,51	0,59%	54,69%
24	mais / tournesol - [blé - orge] / blé	26,11	0,5%	53,17%	17,55	0,7%	60,86%	43,66	0,54%	55,24%
25	colza / tournesol - [cer2ndaire - blé] / blé	30,29	0,6%	53,79%	9,09	0,3%	61,21%	39,38	0,49%	55,73%
26	tournesol - [blé - blé]	29,92	0,6%	54,40%	7,09	0,3%	61,48%	39,29	0,49%	56,22%
27	prot / tournesol - blé	1,44	0,0%	54,43%	31,39	1,2%	62,67%	35,7	0,45%	56,66%
28	[pt - pt - pt] - blé	31,92	0,6%	55,08%	0	0,0%	62,67%	34,26	0,43%	57,09%
29	[pt - pt] / tournesol - blé	30	0,6%	55,69%	0,01	0,0%	62,67%	30,01	0,37%	57,46%
30	colza / tournesol - [blé - cer2ndaire] / blé / cer2ndaire	21,39	0,4%	56,12%	3,42	0,1%	62,80%	29,24	0,36%	57,83%
31	colza - [blé - blé]	1,25	0,0%	56,15%	27,24	1,0%	63,83%	28,49	0,36%	58,18%
32	autres oléa / colza / tournesol - blé	8,4	0,2%	56,32%	18,38	0,7%	64,53%	28,48	0,36%	58,54%
33	tournesol - [blé - blé] / blé	6,48	0,1%	56,45%	20,63	0,8%	65,31%	28,22	0,35%	58,89%
34	pp maj	22,56	0,5%	56,91%	2,95	0,1%	65,43%	25,51	0,32%	59,21%
35	divers maj	15,51	0,3%	57,22%	7,31	0,3%	65,70%	25,46	0,32%	59,53%
36	mais / tournesol - blé / cer2ndaire	13,24	0,3%	57,49%	11,28	0,4%	66,13%	24,52	0,31%	59,83%
37	[mais - mais - mais] / colza - blé	11,1	0,2%	57,72%	13	0,5%	66,62%	24,1	0,30%	60,13%
38	colza / prot / tournesol - [blé - cer2ndaire] / blé	0	0,0%	57,72%	11,23	0,4%	67,05%	24,02	0,30%	60,43%
39	colza / tournesol - [blé - orge]	17,32	0,4%	58,07%	6,57	0,2%	67,30%	23,89	0,30%	60,73%
40	autres oléa / prot / tournesol - blé / cer2ndaire / orge	23,88	0,5%	58,56%	0	0,0%	67,30%	23,88	0,30%	61,03%

Rouge : > 50 % de la proportion globale sur l'AAC, Vert : < 50 % de la proportion globale sur l'AAC

La colonne total représente l'agrégation des résultats pour l'ensemble des 3 types d'exploitations : éleveurs, polyculteurs et indéfinis (non présenté ici).

Tableau 22 : Principales rotations sur l'AAC de la Courance obtenues par classification

N°	Rotation Description	Éleveurs			Polyculteurs			Total		
		Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)
1	colza / tournesol - blé	272,6	7,3%	7,3%	443,65	11,3%	11,3%	758,77	8,74%	8,74%
2	[mais - mais - mais]	209,67	5,6%	12,87%	209,99	5,4%	16,70%	467,77	5,39%	14,13%
3	colza / tournesol - [blé - blé] / blé	144,68	3,9%	16,73%	200,55	5,1%	21,83%	369,37	4,25%	18,38%
4	autres oléa / colza / tournesol - [blé - orge] / blé	271,96	7,3%	23,99%	24,88	0,6%	22,46%	296,84	3,42%	21,80%
5	gel maj	56,39	1,5%	25,50%	118,18	3,0%	25,48%	224,05	2,58%	24,38%
6	pp	182,97	4,9%	30,38%	40,6	1,0%	26,52%	223,98	2,58%	26,96%
7	colza / tournesol - [blé - orge] / blé	94,52	2,5%	32,90%	112,19	2,9%	29,39%	215,21	2,48%	29,44%
8	colza / tournesol - blé / cer2ndaire	22,63	0,6%	33,50%	116,07	3,0%	32,35%	176,14	2,03%	31,47%
9	colza / tournesol - [blé - blé]	54,37	1,5%	34,96%	95,57	2,4%	34,79%	150,52	1,73%	33,20%
10	colza - [blé - blé]	21,95	0,6%	35,54%	99,38	2,5%	37,33%	135,95	1,57%	34,77%
11	tournesol - [blé - blé]	25,91	0,7%	36,23%	101,85	2,6%	39,94%	127,76	1,47%	36,24%
12	autres oléa / colza / tournesol - blé	9,97	0,3%	36,50%	76,64	2,0%	41,89%	101,27	1,17%	37,41%
13	pt	83,27	2,2%	38,72%	1,84	0,0%	41,94%	96,26	1,11%	38,52%
14	colza - [blé - blé] / blé	11,32	0,3%	39,02%	80,8	2,1%	44,01%	92,12	1,06%	39,58%
15	tournesol - blé	46,99	1,3%	40,28%	35,34	0,9%	44,91%	87,58	1,01%	40,59%
16	[pt - pt - pt] - blé	77,26	2,1%	42,34%	2,34	0,1%	44,97%	80,17	0,92%	41,51%
17	colza / tournesol - [blé - cer2ndaire] / blé	16,62	0,4%	42,78%	53,88	1,4%	46,34%	70,5	0,81%	42,32%
18	autres oléa / colza - blé	11,75	0,3%	43,10%	55,13	1,4%	47,75%	66,88	0,77%	43,09%
19	colza - [blé - blé - orge]	16,71	0,4%	43,54%	23,35	0,6%	48,35%	66,58	0,77%	43,86%
20	pp/pt	48,93	1,3%	44,85%	6,9	0,2%	48,53%	66,27	0,76%	44,62%
21	colza / tournesol - [blé - orge]	31,51	0,8%	45,69%	28,16	0,7%	49,25%	60,98	0,70%	45,32%
22	colza / tournesol - [blé - blé] / [blé - orge]	25,87	0,7%	46,38%	24,86	0,6%	49,88%	59,15	0,68%	46,01%
23	colza / prot / tournesol - blé	16,8	0,4%	46,83%	39,89	1,0%	50,90%	56,75	0,65%	46,66%
24	colza / prot / tournesol - [blé - blé] / blé	8,08	0,2%	47,04%	45,35	1,2%	52,06%	53,43	0,62%	47,28%
25	colza / tournesol - blé / orge	37,3	1,0%	48,04%	14,33	0,4%	52,43%	51,63	0,59%	47,87%
26	colza / prot - blé	0	0,0%	48,04%	46,5	1,2%	53,61%	46,5	0,54%	48,41%
27	colza / pt / tournesol - [blé - blé] / blé	40,15	1,1%	49,11%	2,5	0,1%	53,68%	42,65	0,49%	48,90%
28	colza / tournesol - cer2ndaire	0	0,0%	49,11%	42,26	1,1%	54,76%	42,26	0,49%	49,38%
29	colza / mais / tournesol - blé / cer2ndaire	6,15	0,2%	49,28%	18,77	0,5%	55,24%	42,16	0,49%	49,87%
30	[pt - pt - pt] / tournesol - blé	33,53	0,9%	50,17%	3,05	0,1%	55,31%	40,85	0,47%	50,34%
31	colza / prot / tournesol - [blé - orge] / blé	33,81	0,9%	51,07%	5,93	0,2%	55,47%	39,74	0,46%	50,80%
32	gel/pp/pt	26,36	0,7%	51,78%	8,95	0,2%	55,69%	38,29	0,44%	51,24%
33	[pt - pt] / colza / tournesol - blé	8,43	0,2%	52,00%	6,03	0,2%	55,85%	37,39	0,43%	51,67%
34	divers maj	20,16	0,5%	52,54%	15,19	0,4%	56,24%	36,57	0,42%	52,09%
35	colza / pt / tournesol - blé	30,93	0,8%	53,36%	0,95	0,0%	56,26%	36,38	0,42%	52,51%
36	[pt - pt - pt] / colza - blé	36,08	1,0%	54,33%	0,28	0,0%	56,27%	36,36	0,42%	52,93%
37	[pt - pt - pt]	34,17	0,9%	55,24%	0	0,0%	56,27%	34,17	0,39%	53,32%
38	pt / tournesol - [blé - blé] / blé	31,74	0,8%	56,09%	2,21	0,1%	56,32%	33,95	0,39%	53,71%
39	autres oléa / colza - [blé - orge] / blé	8,29	0,2%	56,31%	25,18	0,6%	56,97%	33,47	0,39%	54,10%
40	colza / tournesol - [cer2ndaire - orge] / blé / cer2ndaire	0	0,0%	56,31%	20,85	0,5%	57,50%	33,39	0,38%	54,48%

Rouge : > 50 % de la proportion globale sur l'AAC, Vert : < 50 % de la proportion globale sur l'AAC

La colonne total représente l'agrégation des résultats pour l'ensemble des 3 types d'exploitations : éleveurs, polyculteurs et indéfinis (non présenté ici).

4.5.4.2 Rotations par unité cartographique de sol

La classification des rotations par UCS permet de mettre en avant de fortes disparités spatiales de ces rotations sur les deux AAC. Ainsi, la proportion de la rotation majoritaire colza-blé-tournesol-blé (rotation 1) varie fortement, avec par exemple sur le Vivier, de 3,8 % dans les versants limoneux (UCS 133) à 32,1 % sur les interfluves limono-argileux à argileux (UCS 132). La monoculture de maïs (rotation 17) est très peu présente sur le Vivier, hormis sur les versants limoneux profonds (UCS 129) directement associés aux vallées. Sur la Courance, cette prédominance de la monoculture de maïs (rotation 2) dans les sols de vallées se retrouve (UCS 26 et 27), même si elle est davantage présente sur les autres sols que sur le Vivier (pouvant correspondre à une monoculture de maïs irriguée).

Des représentations cartographiques de cette hétérogénéité spatiale peuvent être réalisées (exemple en Figure 34 et Figure 35).

Tableau 23 : Principales rotations par UCS obtenues par classification sur l'AAC du Vivier

N°	Rotation Description	UCS										Total
		26	29	57	122	123	129	132	133	134	197	
1	colza / tournesol - blé	4,1%	12,2%	15,8%	20,2%	7,8%	2,5%	32,1%	3,8%	13,0%	24,9%	14,6%
2	pp	64,3%	2,7%	14,9%	12,6%	7,2%	54,8%	1,3%	25,3%	2,6%	0,7%	12,4%
3	colza / tournesol - blé / cer2ndaire	0,0%	3,1%	3,2%	4,0%	8,3%	2,2%	3,7%	1,0%	0,0%	4,8%	3,4%
4	colza / tournesol - [blé - blé] / blé	0,0%	4,8%	2,9%	2,6%	0,0%	1,6%	5,3%	6,5%	0,0%	0,0%	3,4%
5	tournesol - blé	0,0%	2,1%	1,0%	3,3%	0,0%	0,5%	4,0%	0,0%	0,0%	1,2%	2,0%
6	colza / tournesol - [blé - cer2ndaire] / blé	3,9%	2,9%	0,0%	1,3%	0,0%	0,0%	3,0%	0,0%	2,1%	0,0%	1,7%
7	gel maj	5,3%	2,3%	1,0%	0,6%	1,5%	2,1%	0,8%	1,3%	0,0%	3,7%	1,6%
8	pp/pt	6,0%	1,0%	2,8%	0,7%	2,1%	5,6%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	1,6%
9	colza / maïs / tournesol - blé	0,0%	1,5%	2,0%	1,2%	0,0%	2,5%	1,1%	0,8%	0,0%	1,0%	1,4%
10	colza / tournesol - [blé - orge] / blé	0,0%	1,5%	0,6%	2,5%	0,0%	0,0%	2,4%	8,3%	2,8%	1,4%	1,4%
11	colza / tournesol - blé / orge	0,0%	1,7%	1,1%	0,7%	5,2%	0,0%	1,1%	0,0%	6,2%	2,6%	1,4%
12	pt	1,1%	1,4%	0,9%	0,6%	2,1%	3,5%	2,0%	0,5%	1,0%	2,3%	1,3%
13	maïs - blé	0,0%	0,0%	0,6%	2,7%	1,8%	0,0%	4,7%	5,8%	0,0%	0,0%	1,1%
14	colza / maïs - blé	0,0%	0,3%	0,9%	2,0%	3,1%	0,0%	1,8%	2,7%	0,0%	0,0%	1,0%
15	maïs / tournesol - blé	0,0%	0,5%	2,3%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,9%	0,0%	0,9%
16	colza - blé	0,0%	0,9%	1,0%	1,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%
17	[maïs - maïs - maïs]	0,0%	0,5%	0,2%	0,2%	0,0%	2,5%	1,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%
18	colza / tournesol - [blé - blé]	0,0%	1,1%	0,3%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,2%	0,7%
19	colza / maïs / tournesol - blé / cer2ndaire	0,0%	0,6%	2,0%	0,1%	0,4%	0,0%	0,0%	1,5%	3,7%	0,0%	0,7%
20	colza / prot / tournesol - blé	0,0%	0,6%	1,8%	0,4%	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%

* Signification des codes UCS dans le Tableau 2, page 12

Rouge : > 50 % de la proportion globale sur l'AAC, **Vert** : < 50 % de la proportion globale sur l'AAC

Tableau 24 : Principales rotations par UCS obtenues par classification sur l'AAC de la Courance

N°	Rotation Description	UCS						Total
		26	27	28	29	54	128	
1	colza / tournesol - blé	2,7%	1,4%	10,6%	4,7%	10,7%	1,1%	8,7%
2	[maïs - maïs - maïs]	27,2%	48,7%	2,0%	0,2%	1,9%	2,4%	5,4%
3	colza / tournesol - [blé - blé] / blé	1,6%	0,0%	4,7%	0,6%	8,7%	5,3%	4,3%
4	autres oléa / colza / tournesol - [blé - orge] / blé	0,0%	0,0%	5,4%	0,0%	0,0%	0,0%	3,4%
5	gel maj	3,5%	4,4%	2,4%	1,7%	3,2%	1,3%	2,6%
6	pp	11,7%	28,2%	0,5%	0,1%	1,3%	4,3%	2,6%
7	colza / tournesol - [blé - orge] / blé	0,4%	0,0%	2,8%	2,6%	3,2%	0,0%	2,5%
8	colza / tournesol - blé / cer2ndaire	0,0%	0,0%	2,3%	2,6%	2,1%	0,0%	2,0%
9	colza / tournesol - [blé - blé]	0,9%	0,0%	2,1%	0,7%	2,0%	1,7%	1,7%
10	colza - [blé - blé]	0,5%	0,0%	1,9%	1,1%	1,9%	0,0%	1,6%
11	tournesol - [blé - blé]	0,6%	0,0%	1,7%	1,2%	2,0%	0,0%	1,5%
12	autres oléa / colza / tournesol - blé	0,0%	0,0%	1,7%	0,0%	0,9%	0,0%	1,2%
13	pt	2,9%	3,4%	0,9%	0,9%	0,7%	1,9%	1,1%
14	colza - [blé - blé] / blé	0,0%	0,0%	1,2%	0,4%	1,9%	2,2%	1,1%
15	tournesol - blé	0,0%	0,0%	1,2%	2,0%	0,0%	0,6%	1,0%
16	[pt - pt - pt] - blé	0,3%	0,0%	0,7%	2,0%	0,7%	3,7%	0,9%
17	colza / tournesol - [blé - cer2ndaire] / blé	0,0%	0,0%	1,1%	0,9%	0,3%	0,0%	0,8%
18	autres oléa / colza - blé	0,0%	0,0%	1,1%	0,9%	0,0%	0,0%	0,8%
19	colza - [blé - blé - orge]	0,0%	0,0%	1,1%	0,0%	0,7%	0,0%	0,8%
20	pp/pt	4,8%	3,6%	0,4%	0,1%	0,0%	1,2%	0,8%

* Signification des codes UCS dans le Tableau 4, page 14

Rouge : > 50 % de la proportion globale sur l'AAC, **Vert** : < 50 % de la proportion globale sur l'AAC

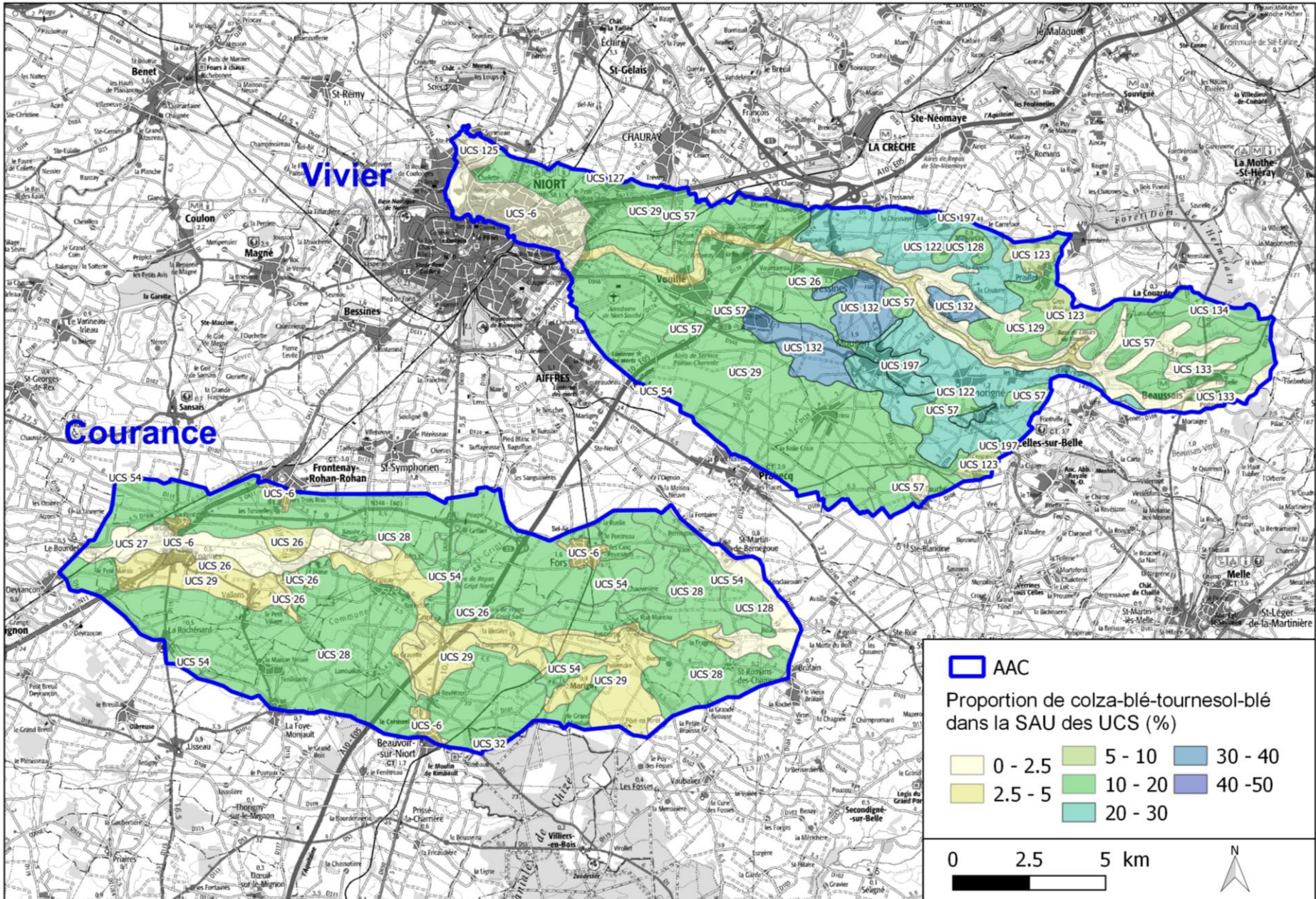


Figure 34 : Cartographie de la proportion de la rotation colza-blé-tournesol-blé dans la SAU par unité cartographique de sol sur les AAC du Vivier et de la Courance (2006-2012)

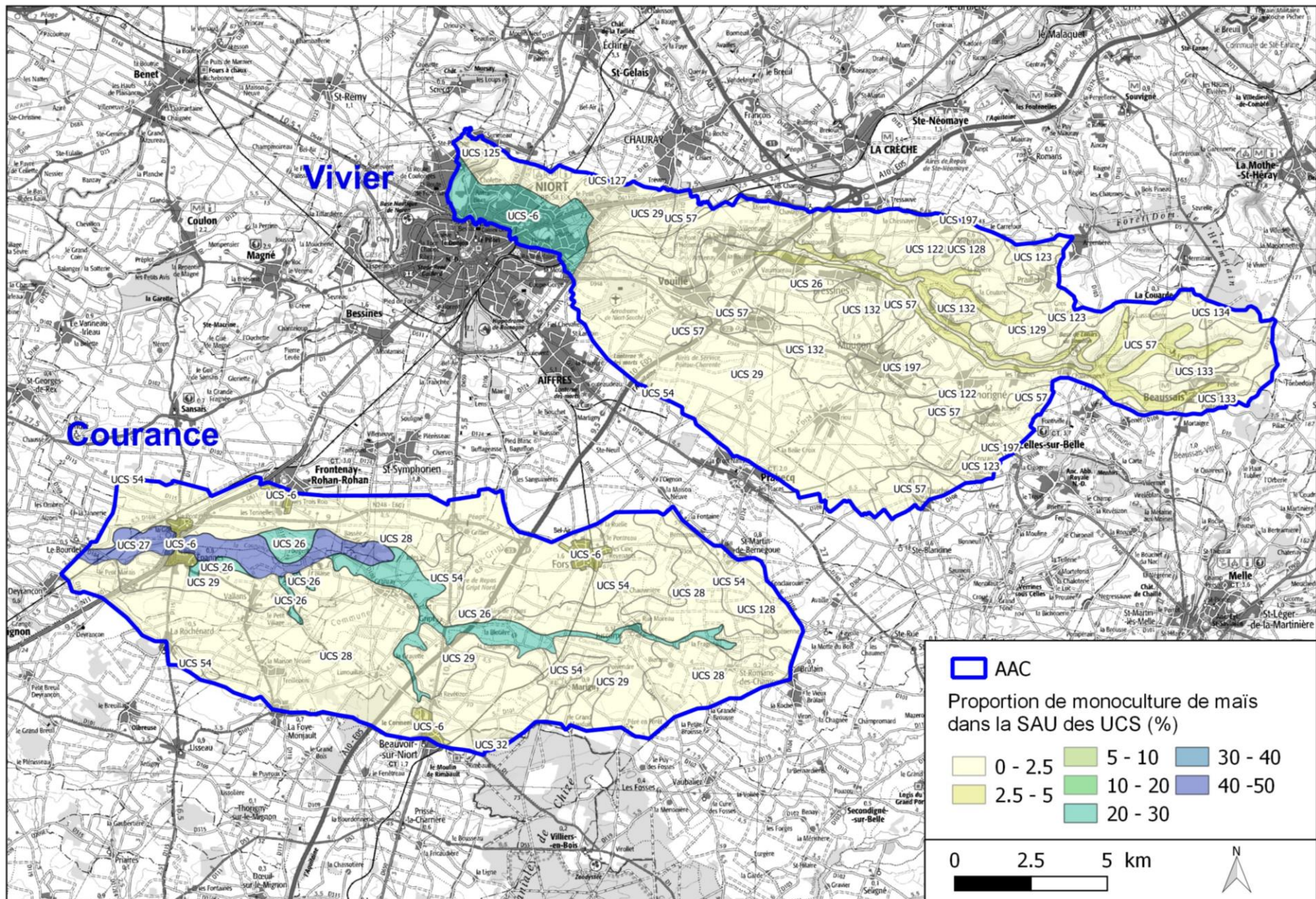


Figure 35 : Cartographie de la proportion de monoculture de maïs dans la SAU par unité cartographique de sol sur les AAC du Vivier et de la Courance (2006-2012)

4.5.5 Exemple d'évaluation agronomique des principales rotations

Intérêt / objectif : La rotation de cultures est un élément clé d'une agriculture durable et productive. Elle a des impacts directs sur la qualité du sol, la régulation des maladies des cultures... L'évaluation agronomique des rotations est donc une composante essentielle de l'évaluation agronomique des systèmes de culture.

Les rotations modélisées avec RPG Explorer ou les séquences longues classées peuvent être évaluées à l'aide de différents indicateurs. Un exemple est donné dans le Tableau 25 pour les principales rotations des deux AAC. Un coefficient Kr qualifie l'écart au délai de retour recommandé pour les cultures de la rotation tandis que l'indicateur Kd qualifie la diversité des cultures de la rotation (plus les indicateurs Kr et Kd augmentent, plus on se rapproche du délai de retour recommandé et plus la rotation est diversifiée). La méthode est adaptée de la méthode Indigo et détaillée dans un article dédié⁵.

Cette évaluation permet de différencier facilement les rotations courtes et peu diversifiées de celles respectant davantage les recommandations agronomiques. Toujours suivant la méthode décrite dans Leteinturier et al. (2006), il est possible de calculer un troisième indicateur correspondant à l'effet précédent moyen sur la rotation. Ce calcul nécessite cependant une expertise agronomique plus poussée pour son paramétrage.

Tableau 25 : Exemple d'évaluation de quelques rotations types des AAC du Vivier et de la Courance

Rotation	Kr (écart au délai de retour recommandé)	Kd (diversité)	Kr * Kd
Maïs	0.80	1.00	0.80
Colza-blé	0.75	1.10	0.83
Tournesol-blé	0.75	1.10	0.83
Colza-blé-blé	0.80	1.10	0.88
Tournesol-blé-blé	0.80	1.10	0.88
Colza-blé-pois-blé	0.83	1.20	1.00
Tournesol-blé-pois-blé	0.83	1.20	1.00
Maïs-blé	1.00	1.10	1.10
Maïs-maïs-maïs-blé	1.00	1.10	1.10
Colza-blé-tournesol-blé	1.00	1.20	1.20
Colza-blé-blé-tournesol-blé-blé	1.07	1.20	1.28
Colza-blé-orge	1.07	1.20	1.28
Tournesol-blé-orge	1.07	1.20	1.28
Colza-blé-maïs-blé	1.07	1.20	1.28
Tournesol-blé-maïs-blé	1.07	1.20	1.28
Tournesol-blé-lin-blé-pois-blé	1.05	1.25	1.31
Lentilles-blé-tournesol-blé-pois-blé	1.05	1.25	1.31
Colza-blé-tournesol-blé-pois-blé	1.10	1.25	1.38
Colza-blé-tournesol-blé-lin-blé	1.10	1.25	1.38

⁵ Leteinturier, B., J. L. Herman, F. de Longueville, L. Quintin, et R. Oger., 2006. Adaptation of a crop sequence indicator based on a land parcel management system. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 112(4) : 324-334

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

Rotation	Kr (écart au délai de retour recommandé)	Kd (diversité)	Kr * Kd
Colza-blé-tournesol-blé-maïs-blé	1.15	1.25	1.44
Colza-blé-tournesol-blé-pr. tp.-blé	1.15	1.25	1.44
Luzerne(3ans)-blé-colza-blé-tournesol-blé	1.15	1.25	1.44
Colza-blé-orge-tournesol-blé-orge	1.20	1.25	1.50
Tournesol-blé-orge-maïs-blé-orge	1.20	1.25	1.50
Colza-blé-orge-tournesol-blé-orge-maïs-blé-orge	1.20	1.25	1.50
Luzerne(3ans)-blé-maïs-triticales-tournesol-blé	1.20	1.30	1.56

Points à retenir sur les successions et rotations de cultures

5 couples précédent-suivant de cultures permettent de représenter environ 50 % de la SAU de l'AAC du Vivier, 40 % de celle de la Courance, une trentaine 90 % de la SAU.

Des couples précédent-suivant globalement similaires sur les deux AAC, correspondant aux alternances entre principales têtes de rotation et blé ; les couples maïs-maïs et blé-blé davantage présents sur la Courance

Des évolutions des successions de cultures en partie liées aux évolutions de l'assolement.

Grande diversité des rotations de culture sur les deux AAC.

Une rotation principale colza-blé-tournesol-blé avec de nombreuses variantes.

Des rotations à la fois courtes (ex : colza-blé) et longues (+ de 3 têtes de rotation) en proportions non négligeables.

Des rotations inégalement réparties selon les types d'exploitation et les sols.

4.6 Exemple de rendu à l'échelle de l'exploitation

Intérêt / objectif : L'ensemble des résultats précédents sont présentés à l'échelle de l'AAC. Selon les besoins, l'échelle de rendu peut être adaptée. Dans le cadre de l'animation d'un territoire, un rendu de ces informations par exploitation peut faciliter le conseil individuel et la discussion avec l'agriculteur. Une base de données par exploitation peut être produite en traitant les données de sortie du logiciel pour répondre à ce besoin. Cette base peut alors présenter l'ensemble des informations vues précédemment, avec une exploitation par ligne. En s'appuyant sur cette base de données, des fiches de synthèse par exploitation peuvent être produites (par publipostage par exemple).

Un exemple de fiche de rendu à l'échelle d'une exploitation est présenté en page suivante.

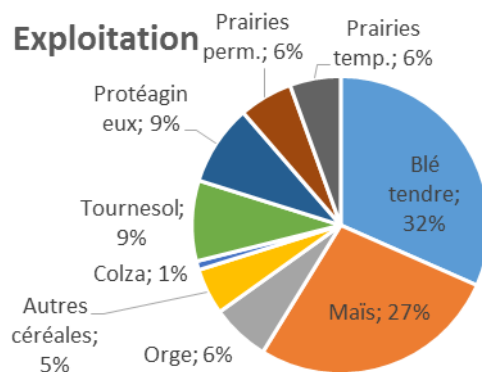
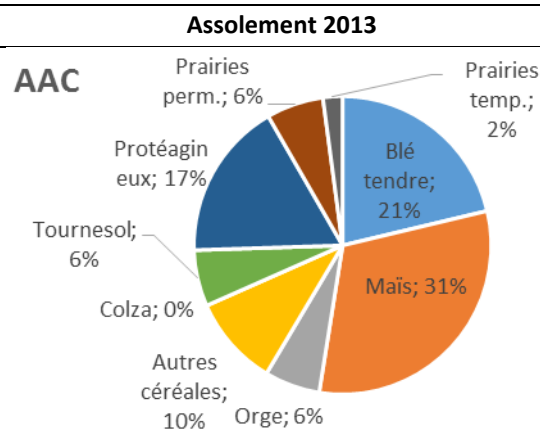
IDENTIFIANT D'EXPLOITATION 2013	079-357662	Type modélisé 2013	Polyculteur-éleveur / éleveur
--	------------	---------------------------	-------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES 2013

Statut juridique	GAEC	Département de rattachement	79	Classe d'âge	-
SAU (ha)	709.91	SAU dans AAC (ha)	363,09	% SAU dans AAC	51
Surface en herbe (ha)	80,72	Surface en herbe AAC (ha)	30,21	% herbe sur AAC	8,3

ASSOLEMENT ET SON EVOLUTION

Secteur	Ilots dans l'AAC						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Blé	20,1%	40,9%	29,8%	35,5%	24,0%	49,0%	21,3%
Maïs	32,6%	34,1%	37,7%	24,6%	35,9%	21,2%	31,2%
Orge	0,0%	0,0%	0,0%	9,0%	2,2%	6,3%	6,0%
Autres céréales	10,0%	5,9%	11,1%	10,3%	10,9%	7,4%	9,8%
Colza	17,6%	0,8%	8,6%	4,6%	0,0%	0,0%	0,0%
Tournesol	5,0%	10,0%	6,3%	6,4%	16,5%	4,0%	6,1%
Autres oléa	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Protéagineux	12,1%	0,0%	0,0%	4,6%	8,1%	4,5%	17,2%
Gels	0,1%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Légum.	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PT	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%	0,0%	7,6%	6,2%
PP	2,5%	8,3%	6,0%	4,3%	2,4%	0,0%	2,1%
Cult indus	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Légumes-fleurs	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Autres	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%



PRINCIPALES INTERCULTURES 2007-2013

Interculture	Total	AAC	Interculture	Total.	AAC	Interculture	Total	AAC
maïs-maïs	22,4 %	25,2 %	blé-colza	6,4 %	0 %	blé-blé	2,8 %	4,9 %
tournesol-blé	9,4 %	9,6 %	blé-tournesol	5,4 %	5,7 %	maïs-blé	2,1 %	3,7 %
blé-prot	8,9 %	6,3 %	aut.cer-maïs	4,2 %	0 %	blé-pt	2,5 %	2,5 %
prot-blé	8,1 %	10,6 %	blé-Maïs	3,8 %	3,7 %	pt-blé	2,5 %	1,8 %

ROTATIONS 2007-2013

Exploitation *	AAC *		AAC *	AAC *	
	Rotation	Pourcentage		Rotation	Pourcentage
Exploitation *	maïs	9 %	colza / prot / tournesol - blé	11 %	
	maïs-maïs-maïs-blé	9 %	prot - [blé - orge]	10 %	
	colza / prot / tournesol - blé	7 %	Maïs	10 %	
	colza / tournesol - blé	5 %	maïs / tournesol - [blé - orge]	9 %	
	prot - [blé - orge]	4 %	[pt - pt - pt] / tournesol - [blé - aut. cer.]	8 %	
	prot / tournesol - blé / [blé-orge]	3 %	Mais-maïs-maïs-blé	6 %	
	maïs / tournesol - [blé - orge]	3 %	tournesol - [blé - blé] / [blé - orge]	6 %	
	[pt - pt - pt] / tournesol - [blé - aut. cer.]	3 %	colza / tournesol - [blé - cer2ndaire] / blé	5 %	
	prot / tournesol - [blé - orge]	3 %	[maïs - prot - maïs] / prot - blé	5 %	
	maïs - blé	3 %	[tournesol - maïs] / maïs - blé	3 %	
	* établies sur environ 60 % de la surface avec des séquences reconnues		* établies sur environ 50 % de la surface avec des séquences reconnues		

IDENTIFIANT D'EXPLOITATION 2013	079-357662	Type modélisé 2013	Polyculteur-éleveur / éleveur
--	------------	---------------------------	-------------------------------

TERRITOIRE D'EXPLOITATION

Principales communes 2013			Principaux sols 2013	
79003	Aiffres	84,0 %	29 : Groie moyennement profonde	56,9 %
79191	Niort	9,0 %	54 : Groie profonde	25,9 %
79216	Prahecq	5,3 %	128 : Plateaux plus ou moins profonds, argileux, calcaires	14,1 %
79273	Saint-Martin-de-Bernegoue	1,2 %	26 : Vallées calcaires	3,0 %
79355	Vouillé	0,5 %		

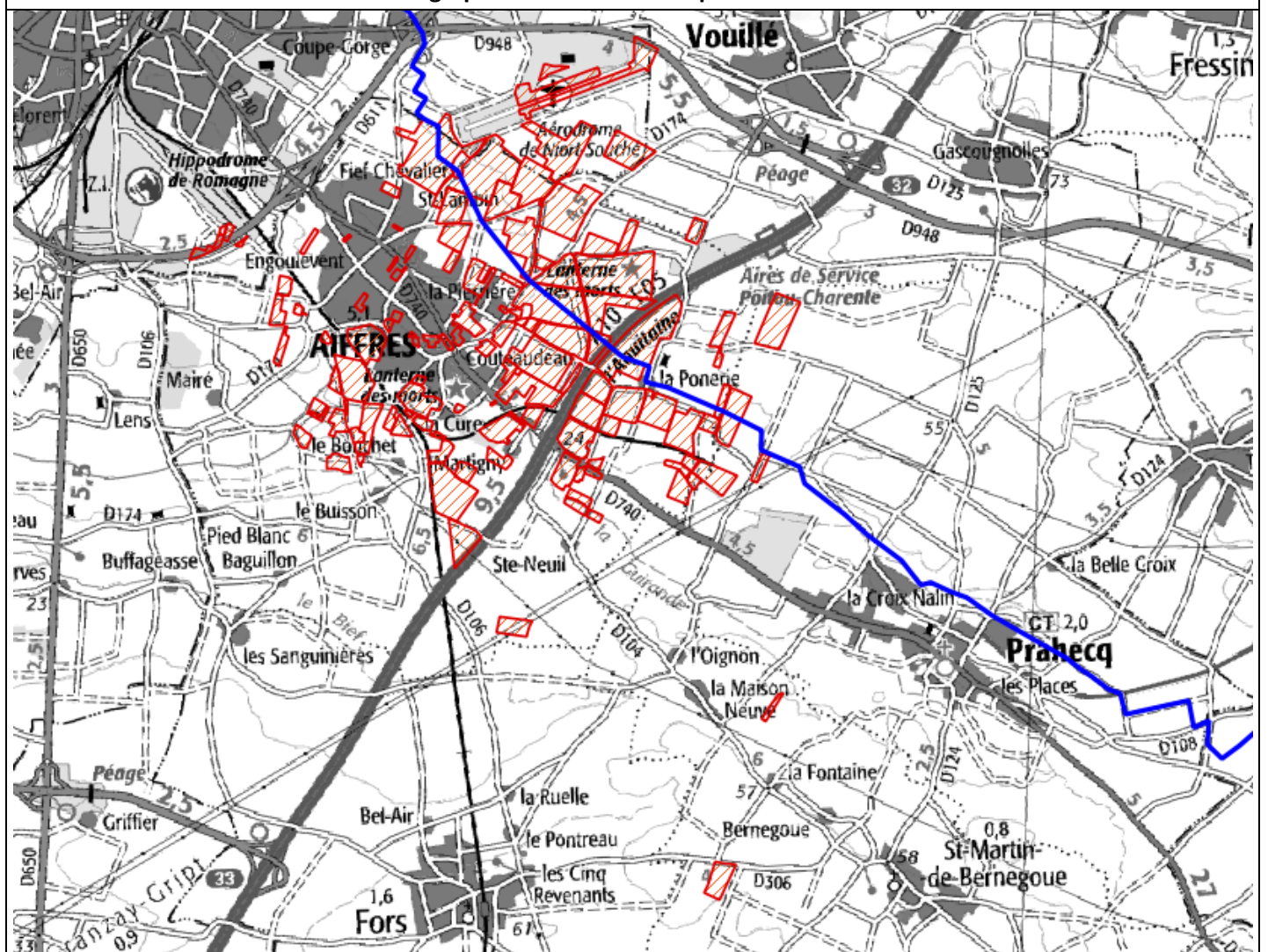
Evolution du territoire d'exploitation

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ID EXPL RPG	337959	330107	326493	795065	794887	79361076	079-357662
SAU (ha)	438.39	438.33	440.15	612.61	607.99	650.96	709.91
Nombre d'îlots	106	135	105	113	114	127	122
Evolution	-	stable	reconfiguration à SAU stable	regroupement	réduction	accroissement	regroupement

Morcellement et dispersion du territoire d'exploitation 2013

Surface moyenne des îlots (ha)	5,6 ha	164 / 207
Distance moyenne au barycentre de l'exploitation	1,7 km	93 / 207
Distance moyenne à la parcelle voisine la plus proche	0,28 km	25 / 207

Cartographie du territoire d'exploitation en 2013



4.7 Analyse des Mesures Agro Environnementales

Intérêt / objectif : Les MAE sont des engagements à adopter ou à maintenir des pratiques favorables à l'environnement, pris volontairement par les agriculteurs en contrepartie d'une rémunération annuelle. Ces mesures peuvent avoir pour objectif un changement d'assolement (remise en herbe) ou un changement de pratiques (fertilisation, phytosanitaire...). Il peut être intéressant de vérifier si ces mesures se traduisent par un changement profond du système de culture, notamment via un changement d'assolement et/ou de successions de cultures, sur les parcelles concernées par les MAE et/ou sur l'ensemble des exploitations.

L'assolement des parcelles souscrites en MAE sur les AAC du Vivier et de la Courance a été comparé à celui des parcelles non souscrites, pour les années 2007 correspondant à avant la mise en place des MAE et 2013 correspondant à une année de MAE en cours

On observe des résultats qui semblent a priori pertinents au vu de l'objectif des MAE (Figure 36) :

- remise en herbe des parcelles souscrites en MAE remise en herbe,
- forte diminution du maïs (principale culture irriguée) au profit du blé et du tournesol sur les parcelles souscrites en MAE désirrigation,
- diminution du colza (fort consommateur d'intrants) au profit du tournesol, des protéagineux, de la lentille et d'autres oléagineux en MAE ferti et/ou phyto,
- suppression du colza en bio, diminution du blé, au profit de la quasi-totalité des autres groupes de cultures.

Cette analyse simple serait à approfondir pour mieux étudier l'effet des MAE sur les systèmes de culture, par exemple en analysant :

- l'assolement des parcelles non souscrites en MAE des agriculteurs qui en ont souscrit : compensent-ils sur leurs autres parcelles les changements d'assolement opérés ? Appliquent-ils les mêmes changements sur leurs autres parcelles ?
- la diversité des assolements des exploitations ayant souscrit des MAE (est-elle plus importante que celle des autres exploitations ?)
- les successions et rotations de cultures des parcelles en MAE ou non.

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

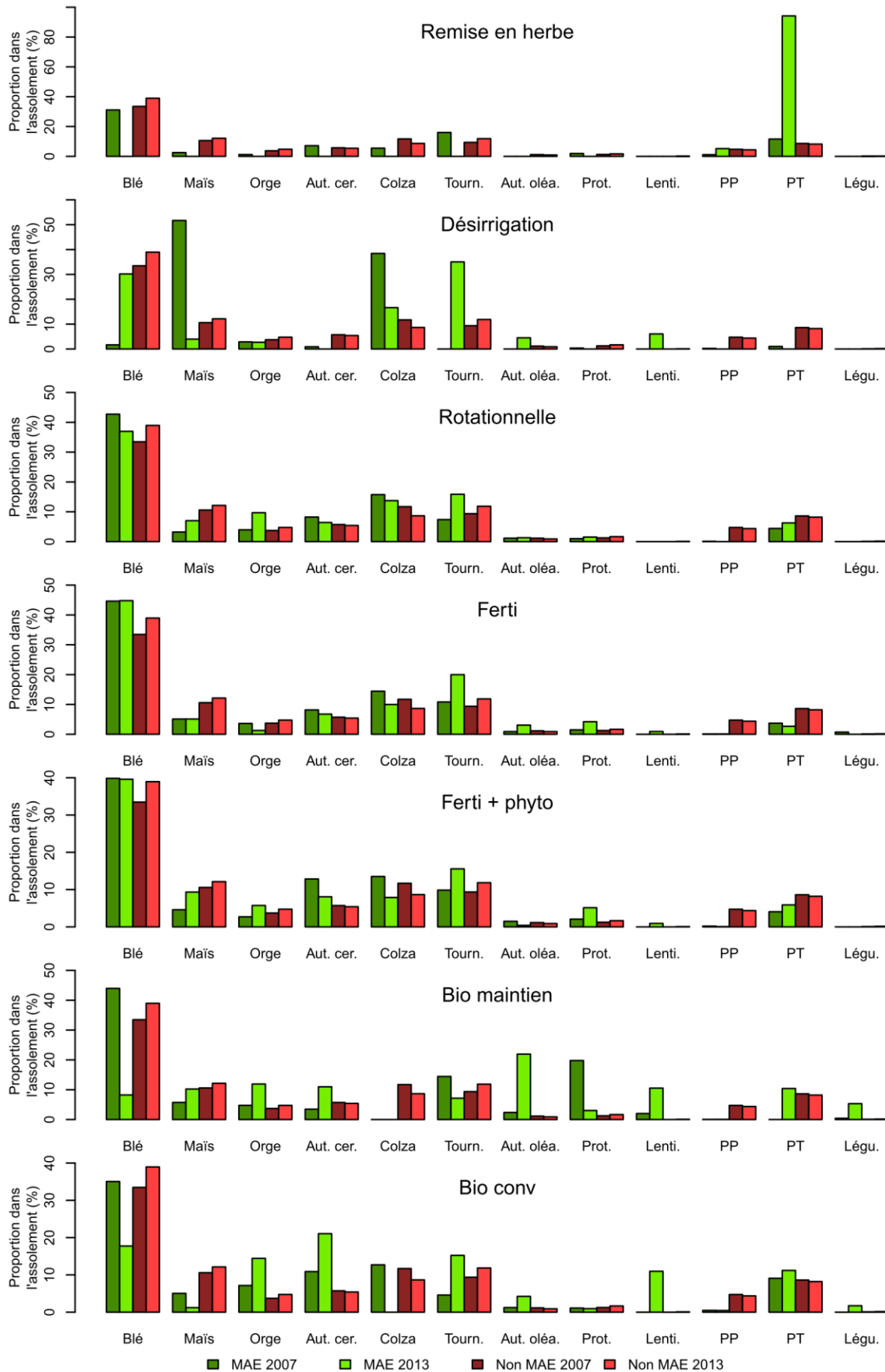


Figure 36 : Assolement avant (2007) et pendant (2013) la mise en œuvre des MAE pour les parcelles concernées par les MAE selon le type de MAE, en comparaison aux autres parcelles des deux AAC

5 Résultats – Brie : AAC de la Voulzie, de Durteint et du Dragon

5.1 Surface Agricole Utile de l'AAC déclarée à la PAC et parcellaire

Intérêt / objectif : La surface agricole utile du territoire (SAU) renseigne sur l'importance de l'activité agricole sur le territoire, tandis que son évolution peut renseigner sur des dynamiques en cours (urbanisation, déprise...).

La surface agricole utile déclarée à la PAC des trois AAC a été définie pour chaque année de 2006 à 2013 (il s'agit ici de la surface des îlots compris dans les AAC, pour les îlots tronqués les surfaces de cultures ont été comptabilisées au prorata des surfaces d'îlot retenues, les portions d'îlots situés en dehors des AAC sont exclues). Cette SAU ne correspond pas à la totalité de la SAU des AAC, certaines parcelles pouvant en effet ne pas être déclarées à la PAC et donc ne pas être intégrées dans le RPG. Il semble cependant que la quasi-totalité des parcelles agricoles soient déclarées à la PAC sur les trois AAC.

En 2013, la SAU des AAC représente respectivement 9409 ha, 6139 ha et 2275 ha pour les AAC de la Voulzie, de Durteint et du Dragon. **Ces trois AAC sont ainsi majoritairement agricoles avec respectivement 83 %, 90 % et 82 % de leur surface couverte par l'activité agricole.**

Sur les trois AAC, on remarque **une faible diminution ou une stabilité de la SAU déclarée à la PAC entre 2006 et 2013** (Figure 37). Sur l'AAC du Dragon, la SAU baisse légèrement, de 0,15 % sur la période 2006-2013, correspondant à une légère urbanisation en bordure des villages. Sur l'AAC de Durteint, la baisse est de 0,1 %. Sur la Voulzie, la SAU reste stable, mais cache une urbanisation de certaines parcelles compensée par la déclaration de nouvelles parcelles en 2013 qui ne l'étaient pas en 2006. Plus globalement, les diminutions de SAU observées restent faibles au regard de l'évolution de la SAU du département de Seine-et-Marne sur la période (environ -0,7 % sur la période d'après le RPG 77).

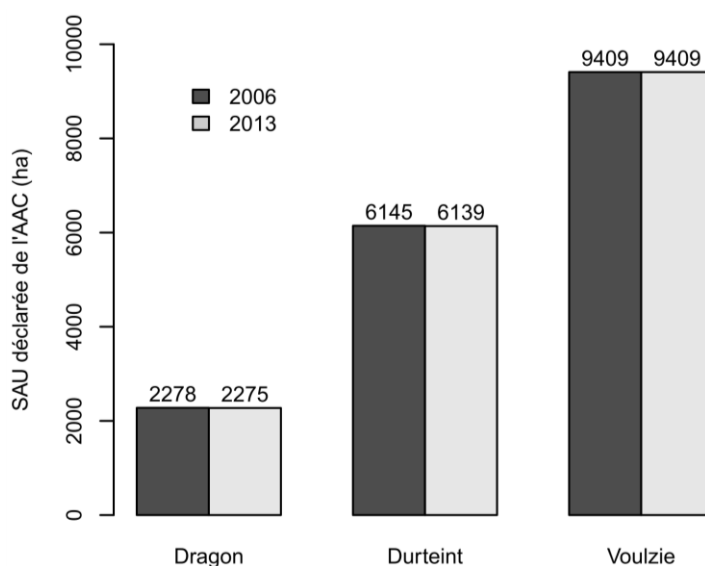


Figure 37 : Evolution de la SAU déclarée à la PAC des trois AAC entre 2006 et 2013

5.2 Les exploitations et leur parcellaire

5.2.1 Nombre d'exploitation et son évolution

Intérêt / objectif : L'évolution du nombre d'exploitations sur le territoire renseigné sur le nombre d'acteurs en présence et sur les dynamiques en cours.

Le nombre d'exploitations à l'hectare par AAC est à peu près similaire pour les 3 AAC, de l'ordre de 0,015 exploitation / ha. En 2013, le nombre d'exploitations par AAC augmente donc logiquement et à peu près proportionnellement de l'AAC la plus petite (Dragon avec 41 exploitations pour 2275 ha de SAU) à l'AAC la plus grande (Voulzie avec 138 exploitations pour 9409 ha de SAU), Durteint étant en situation intermédiaire (80 exploitations pour 6139 ha de SAU). A noter que sur l'ensemble de ces exploitations, en 2013, seules 113, 72 et 37 exploitations exploitaient plus de 10 ha sur les AAC de la Voulzie, de Durteint et du Dragon respectivement.

A l'échelle départementale, le nombre d'exploitation (ayant leur siège en Seine-et-Marne) connaît une baisse prononcée (- 6 %) sur la période 2007-2013 (d'après les RPG 77). En comparaison à cette référence, les trois AAC connaissent des évolutions différentes (Figure 38):

- **le nombre d'exploitations sur l'AAC de la Voulzie suit l'évolution départementale à la baisse**, avec 9 exploitations qui disparaissent (- 6 %),
- **le nombre d'exploitations sur l'AAC de Durteint diminue mais fortement qu'à l'échelle départementale**, avec 3 exploitations de moins (- 3 %),
- **le nombre d'exploitations sur l'AAC du Dragon reste stable sur la période.**

En complément de la tendance globale 2007-2013, on remarque également des fluctuations à la hausse ou à la baisse d'une année sur l'autre, traduisant probablement des échanges de parcelles entre exploitations.

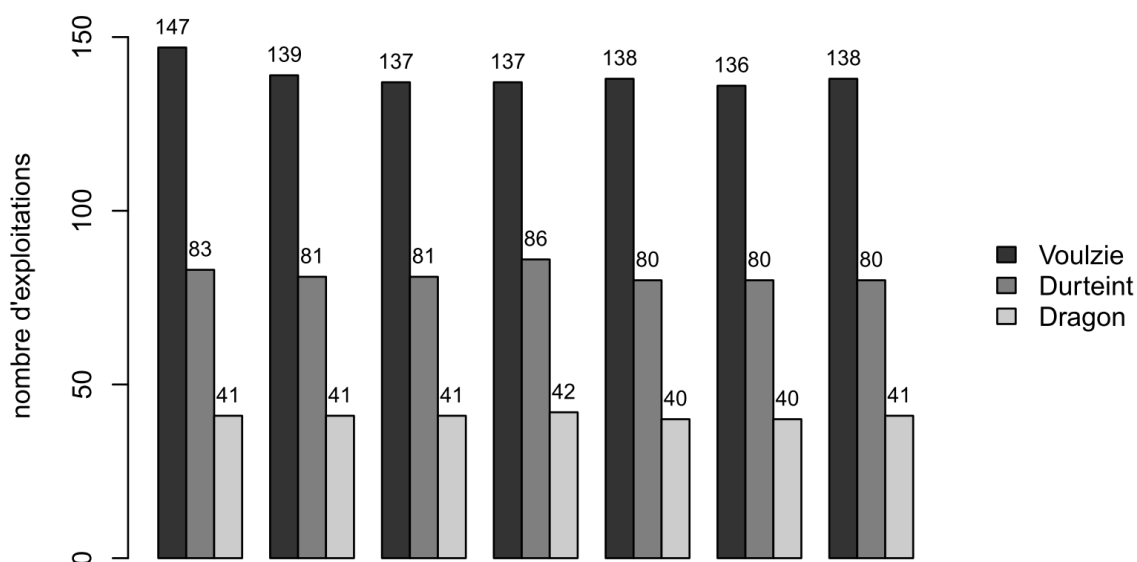


Figure 38 : Evolution du nombre d'exploitations sur les trois AAC entre 2007 et 2013

5.2.2 Statut juridique des exploitations

Intérêt / objectif : Le statut juridique des exploitations peut avoir diverses influences sur les exploitations : facilité de partager le travail, de transmettre l'exploitation...

En 2013, la majorité des exploitations sur les trois AAC sont sous des formes sociétaires, notamment des EARL (environ 50 % des exploitations et des surfaces sur les trois AAC). Ces formes juridiques sont davantage diversifiées sur l'AAC du Dragon.

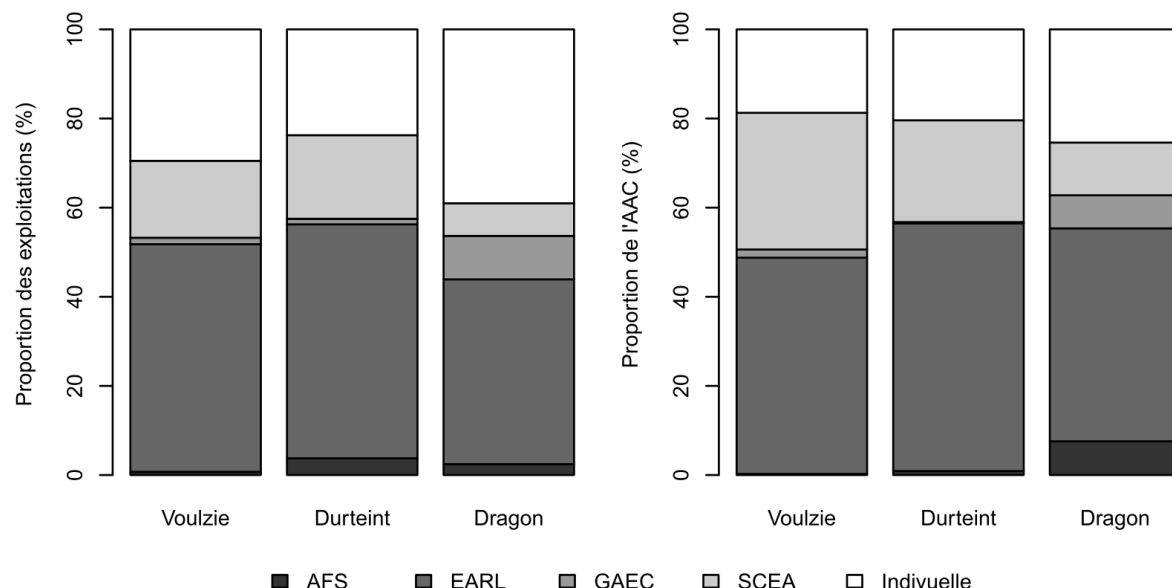


Figure 39 : Statut juridique des exploitations des trois AAC en 2013

5.2.3 Classe d'âge des exploitants agricoles

Intérêt / objectif : L'âge des exploitations peut témoigner de l'importance relative des installations récentes de jeunes agriculteurs sur le territoire ou du prochain départ en retraite d'autres agriculteurs, ce qui peut se traduire par des changements importants en termes d'activité agricole sur le territoire.

Le RPG ne renseigne l'âge des exploitants uniquement dans le cas des exploitations individuelles. Celles-ci représentant une faible proportion des exploitations des AAC (5.2.2). On remarque que les **exploitants des exploitations individuelles sont en moyenne plus jeunes sur l'AAC du Dragon** que sur celles de la Voulzie et de Durteint, où les exploitants de plus de 50 ans sont largement majoritaires.

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

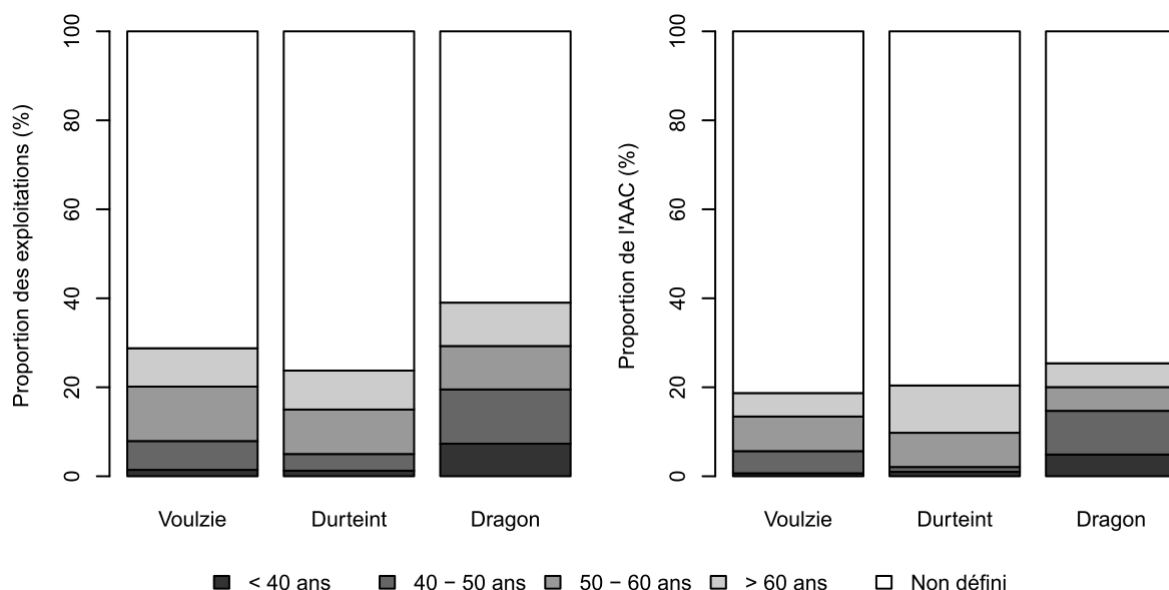


Figure 40 : Répartition de l'âge des exploitants agricoles par AAC en 2013

5.2.4 Répartition de la SAU de l'AAC entre exploitations

Intérêt / objectif : La répartition de la SAU des AAC entre exploitations peut être très inégale ou non. Elle est donc importante à analyser afin par exemple d'évaluer quels agriculteurs impliquer en priorité, combien d'agriculteurs doivent être impliqués pour atteindre un objectif de surface donné...

La répartition relative de la SAU de l'AAC entre exploitations agricoles est très semblable entre les trois AAC, montrant une forte hétérogénéité entre le poids des différentes exploitations sur les AAC (données 2013, Figure 13) :

- entre 8 et 10 % des exploitations concentrent 25 % de la SAU de chacune des AAC (respectivement 11, 8 et 4 exploitations pour Voulzie, Durteint et Dragon),
- entre 19 et 23 % des exploitations concentrent 50 % de la SAU (respectivement 26, 18 et 9 exploitations pour Voulzie, Durteint, Dragon),
- entre 36 et 44 % des exploitations concentrent 75 % de la SAU (respectivement 49, 33 et 18 exploitations pour Voulzie, Durteint, Dragon).

On voit donc globalement qu'**une minorité des exploitations présentes sur chacune des AAC permet de représenter la majorité de leur SAU.**

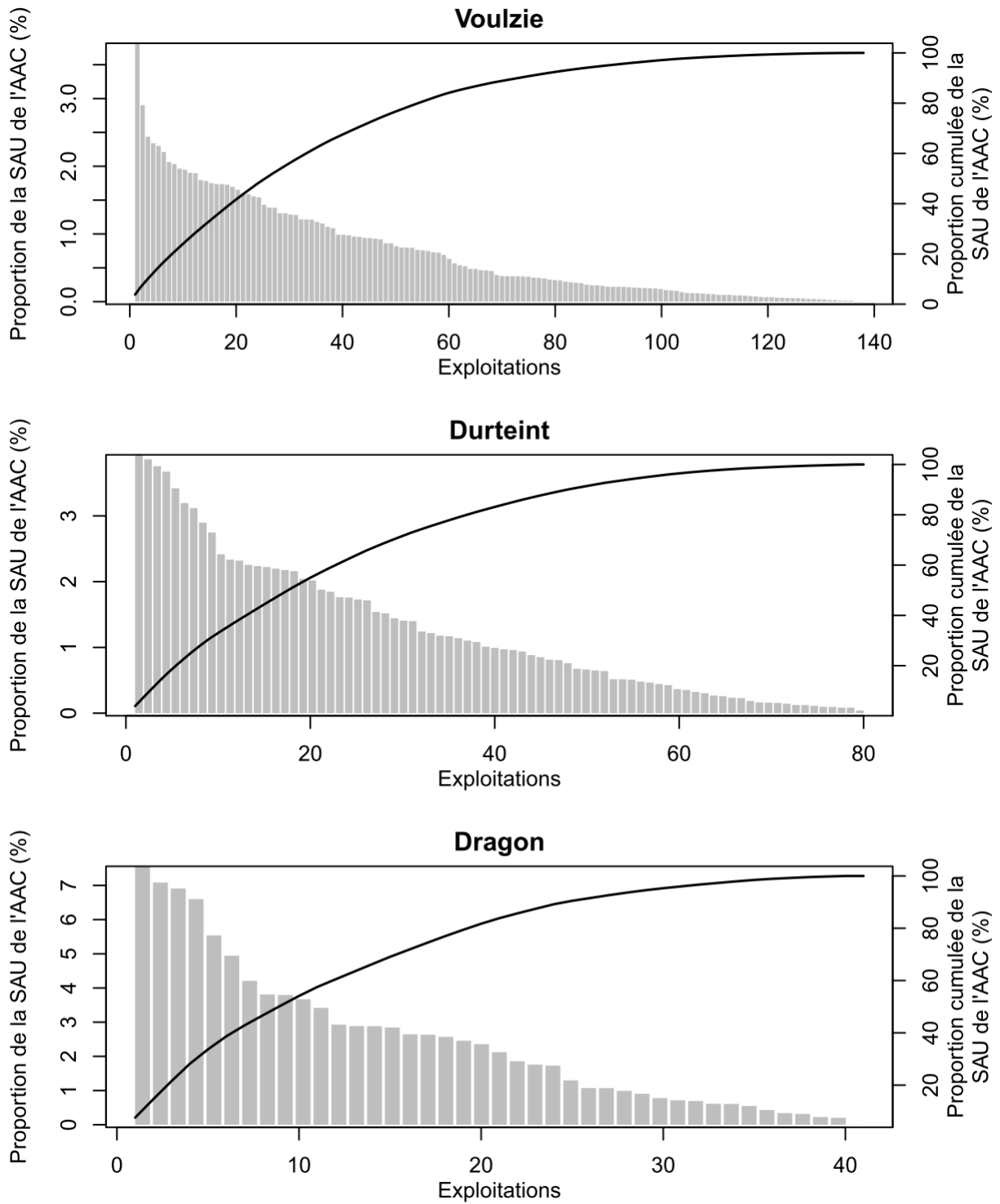


Figure 41 : Répartition de la SAU des AAC par exploitation agricole en 2013

5.2.5 Concernement des exploitations par les AAC

Intérêt / objectif : Le concernement des exploitations est un point clé à analyser pour évaluer par exemple l'impact potentiel d'un programme d'actions sur les exploitations d'un territoire.

Sur chacune des trois AAC, le niveau de concernement des exploitations, c'est-à-dire la part de la SAU des exploitations dans l'AAC, est très variable (Figure 42). On remarque par exemple que **pour chaque AAC, environ 60 % des exploitations ont moins de 50 % de leur SAU dans l'AAC considérée** (inversement, 40 % ont donc plus de 50 % de leur SAU dans l'AAC considérée).

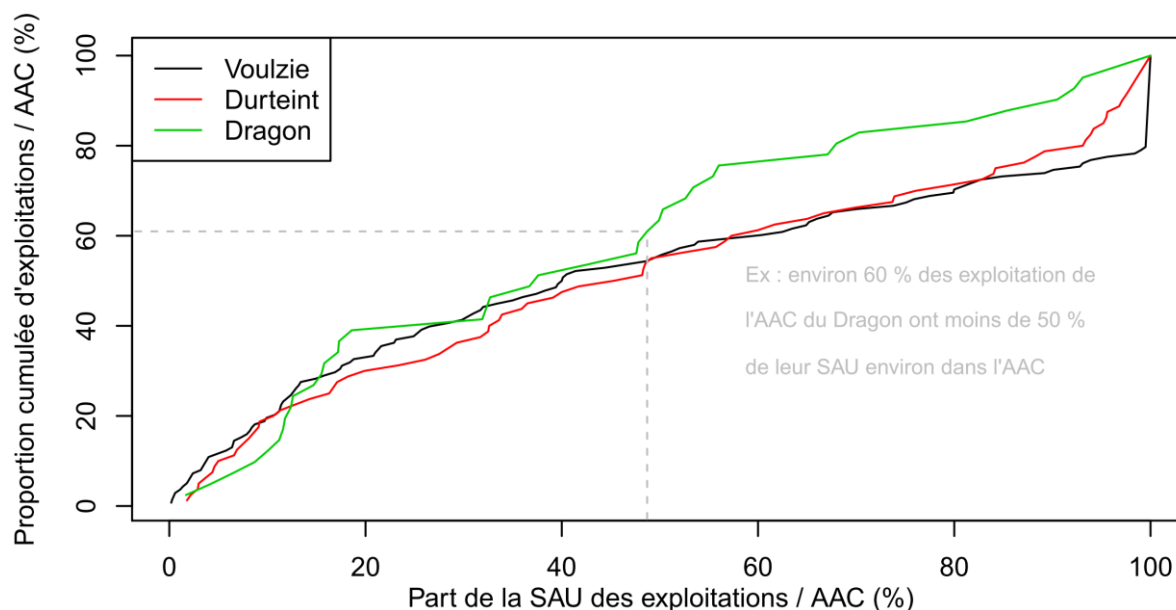


Figure 42 : Part de la SAU des exploitations dans les trois AAC en 2013

5.2.6 Exploitations présentes sur plusieurs AAC à la fois

Parallèlement aux analyses précédentes par AAC, on peut remarquer qu'**un nombre non négligeable d'exploitations sont présentes sur plusieurs AAC à la fois**, y compris certaines exploitations avec plus de 10 ha sur au moins deux AAC à la fois. Cependant, aucune exploitation n'est présente sur les trois AAC à la fois.

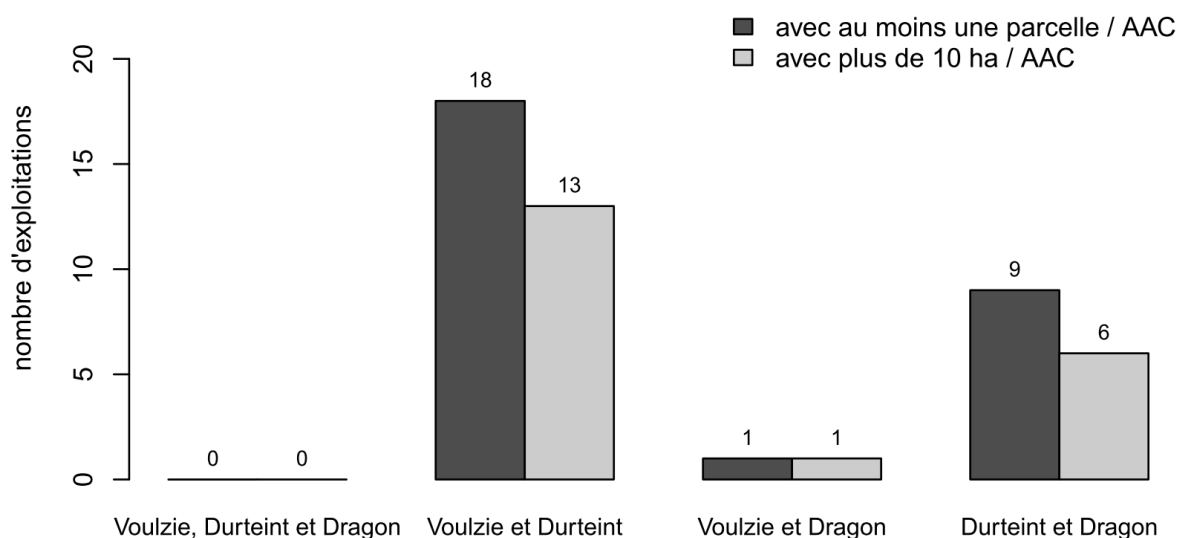


Figure 43 : Exploitations communes entre AAC

5.2.7 Evolution de la SAU des exploitations

Intérêt / objectif : L'évolution de la SAU des exploitations témoigne globalement des dynamiques à l'œuvre sur les territoires d'exploitations du territoire (concentration des exploitations par exemple), qui peuvent influencer ou non sur les systèmes de culture.

Le RPG nous permet également de représenter l'évolution de la SAU des exploitations agricoles (ensemble de la SAU des exploitations, y compris hors AAC). La SAU médiane des exploitations ayant leur siège en Seine-et-Marne est de 133 ha en 2013 (d'après le RPG 77). **En comparaison à cette référence départementale, la SAU médiane des exploitations des trois AAC est bien plus importante, avec cependant des différences entre AAC.**

La SAU médiane des exploitations de l'AAC de Durteint est ainsi la plus élevée avec 178 ha en 2013, suivi de celle des exploitations de l'AAC du Dragon (169 ha) et enfin de celles de la Voulzie (146 ha).

Les SAU des exploitations des AAC de la Voulzie et de Durteint connaissent par ailleurs des augmentations plus ou moins régulières entre 2007 et 2013 (Figure 44) (respectivement + 5 % et + 7 %), légèrement inférieure à l'augmentation à l'échelle de la Seine-et-Marne (+8 % d'après les RPG 77). La SAU médiane reste quant-à-elle assez stable sur l'AAC du Dragon (+1 %).

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

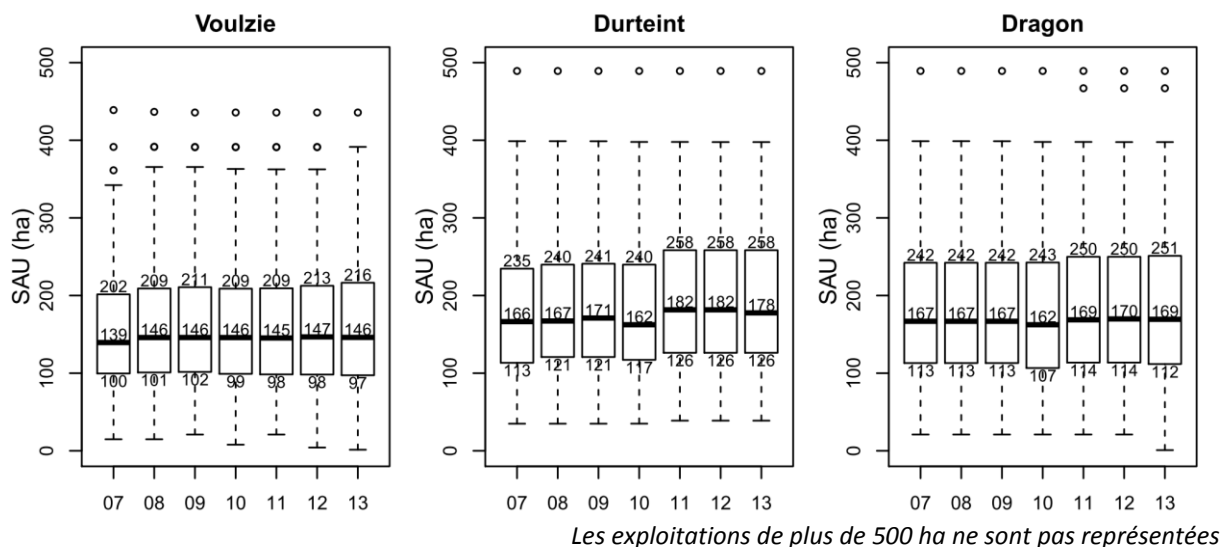


Figure 44 : Evolution de la distribution de la SAU des exploitations des trois AAC entre 2007 et 2013

5.2.8 Typologie d'exploitation

Intérêt / objectif : Un territoire donné peut être caractérisé par des types d'exploitations aux caractéristiques très variables (SAU, assolement, atelier d'élevage...). Déterminer ces types et leur importance relative permet donc d'affiner la caractérisation de l'activité agricole du territoire.

Une typologie d'exploitation adaptée de la typologie des exploitations de Seine-et-Marne de l'année de 2012 (source : chambre d'agriculture 77) a été proposée pour les trois AAC (Figure 45). Cette typologie ne repose que sur les assolements relatifs (proportions de cultures) par exploitation (sur l'ensemble de la SAU des exploitations, y compris hors AAC), elle ne prend donc pas en compte la présence ou non d'un atelier d'élevage dans les exploitations (informations non disponibles dans le RPG). Cette typologie est donc incomplète et ne caractérise que les ateliers « cultures » des exploitations. La distinction entre type se base sur :

- la proportion de prairies dans l'assolement,
- la proportion de grandes cultures (betterave, pomme de terre / légumes, autres (chanvre)).

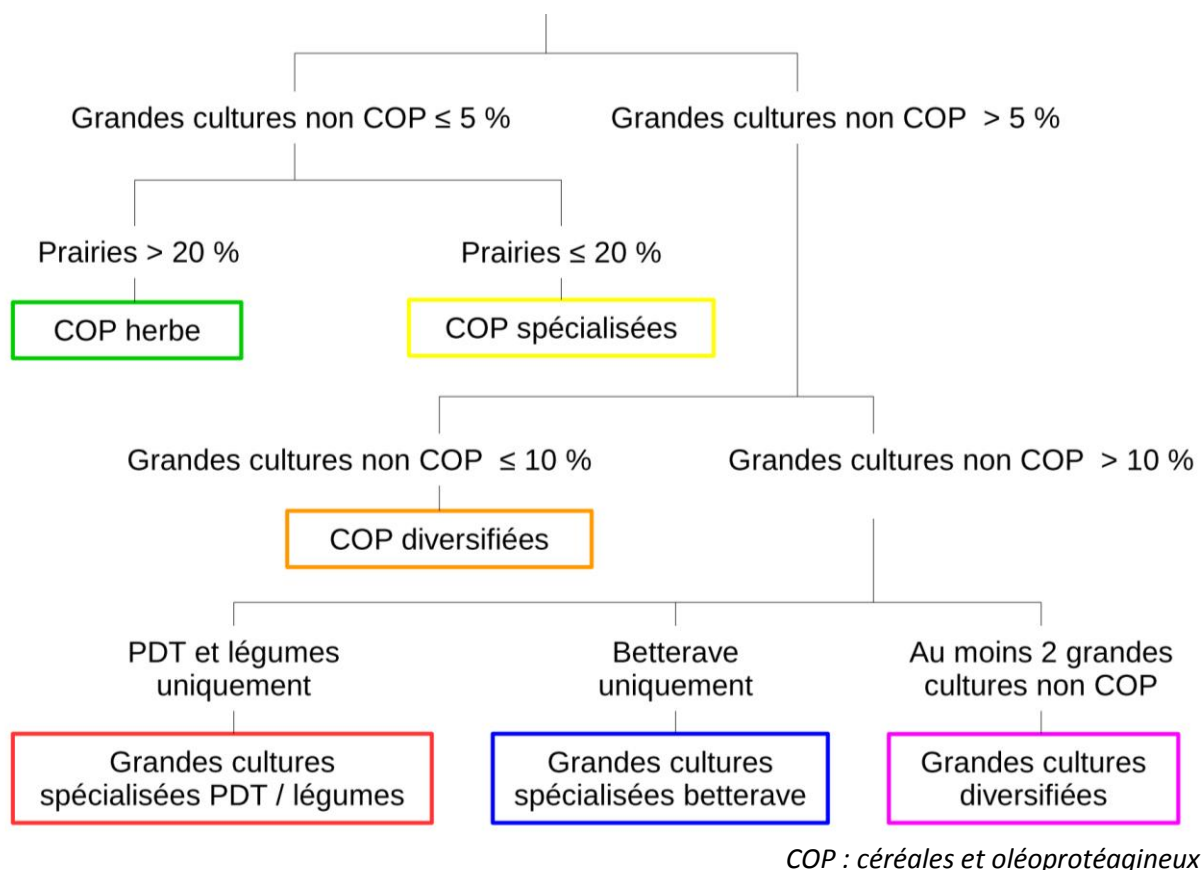
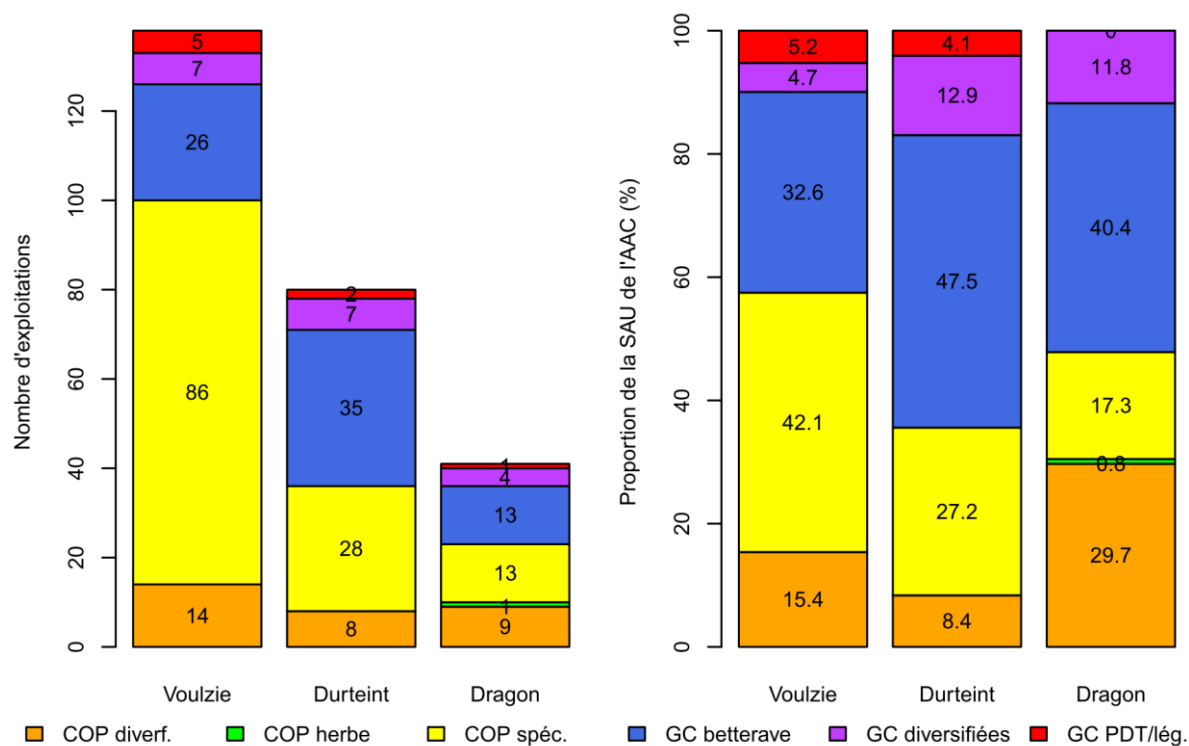


Figure 45 : Typologie d'exploitation des ateliers « cultures » appliquée sur les trois AAC

En appliquant la typologie à l'ensemble des exploitations des trois AAC, on remarque que quatre types sont prépondérants : céréales et oléoprotéagineux spécialisées, céréales et oléoprotéagineux diversifiées (avec moins de 5 % de betteraves et/ou pomme de terre/légumes et/ou autres), grandes cultures spécialisées betterave et grandes cultures diversifiées (avec au moins deux grandes cultures non COP). Les deux autres types, COP avec herbe et grandes cultures spécialisées pomme de terre/légumes, sont peu présents. Enfin, on remarque **une plus forte proportion d'exploitations COP sur la Vouzie** (57 %) que sur le Dragon (48 %) et Durteint (36 %). Cette distribution des types d'exploitation se visualise également cartographiquement (Figure 48).

En complément, au vu de la typologie départementale de la chambre d'agriculture, on peut affirmer **très que peu d'exploitations possèdent un atelier d'élevage sur les trois AAC.**

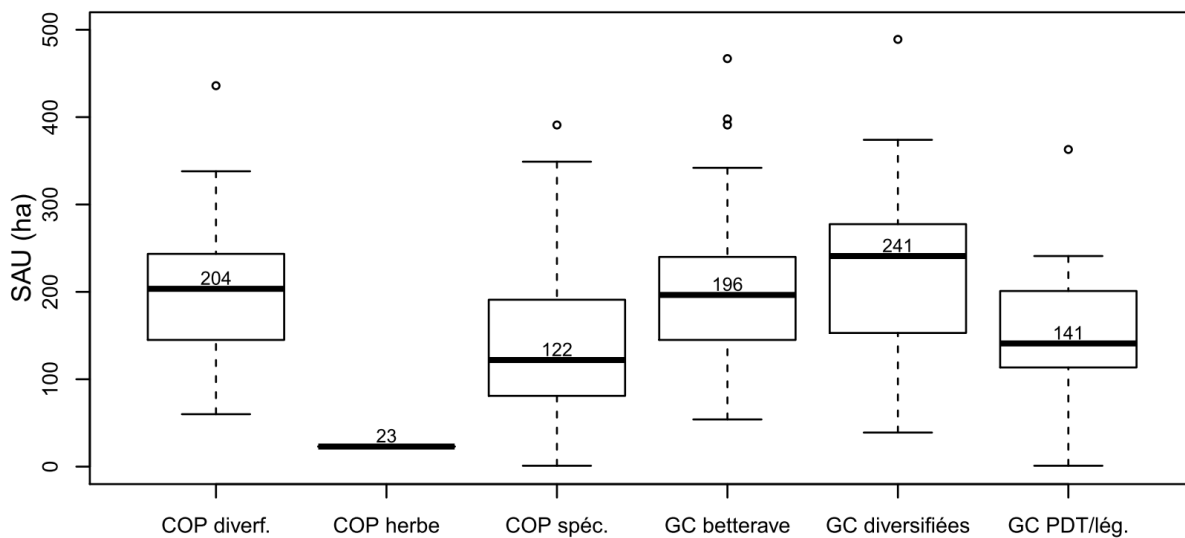
Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage



COP : céréales et oléoprotéagineux) GC : grandes cultures

Figure 46 : Représentativité des différents types d'exploitations sur les trois AAC en 2013

En analysant la distribution de la SAU des exploitations selon le type d'exploitation, on remarque des disparités importantes, avec par exemple des SAU moindres pour les exploitations en COP spécialisées et à l'inverse des SAU plus importantes pour celles en grandes cultures diversifiées (Figure 47).



Les exploitations de plus de 500 ha ne sont pas représentées

Figure 47 : Répartition de la SAU des exploitations par type d'exploitation en 2013

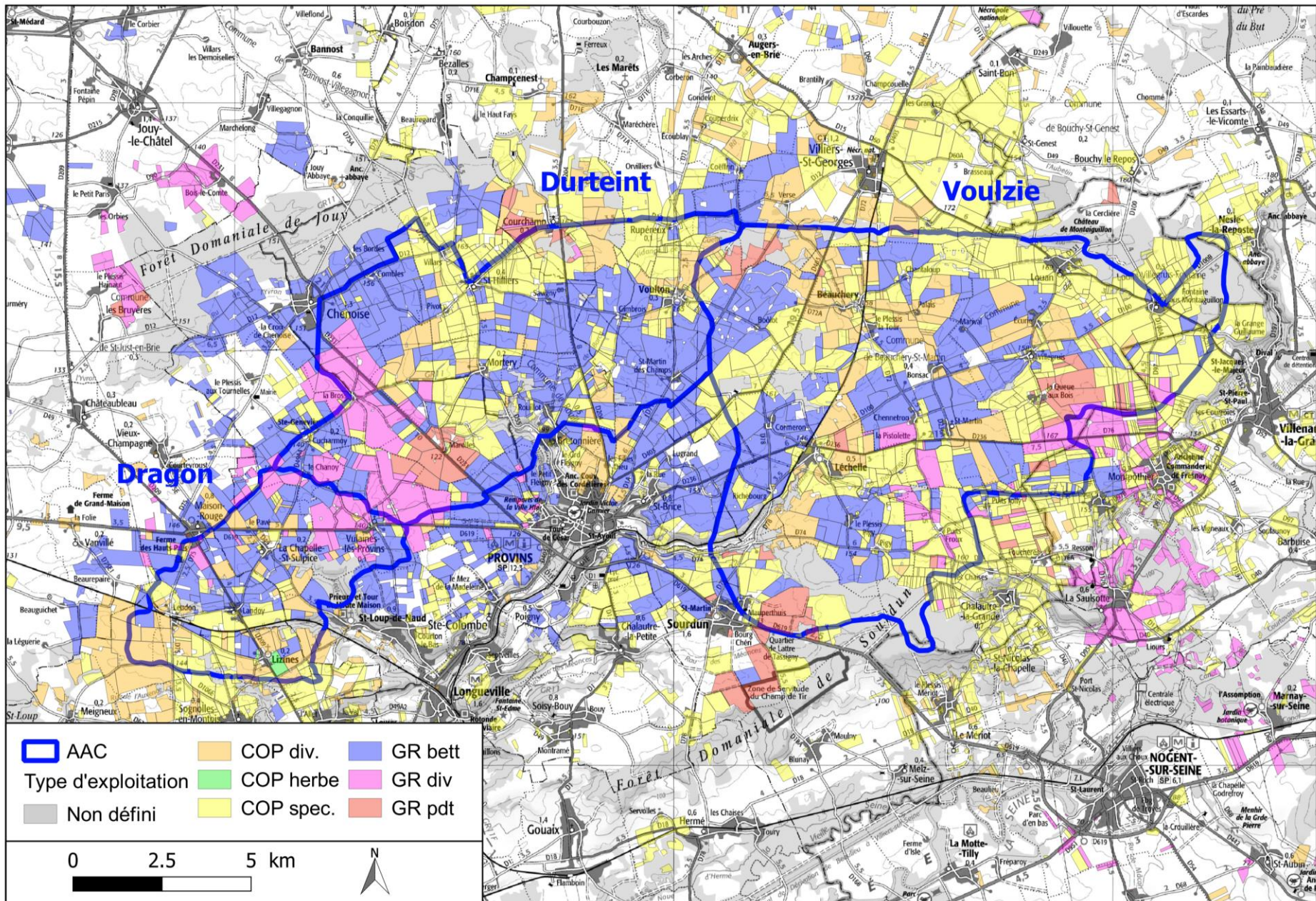


Figure 48 : Cartographie des types d'ateliers « cultures » des exploitations sur les trois AAC en 2013

5.2.9 Dispersion et morcellement des territoires d'exploitation

Intérêt / objectif : La dispersion et le morcellement des territoires d'exploitations peut influencer sur les systèmes de cultures mises en œuvre (par exemple, simplification des systèmes pour des parcelles éloignées...).

L'étude du parcellaire d'îlots de 2013 renseigne sur le morcellement et la dispersion des territoires d'exploitation des trois AAC (Figure 49). On observe **que le morcellement et la dispersion des parcellaires est plus important sur l'AAC du Dragon que sur celles de la Voulzie et de Durteint** (plus d'îlots par exploitation, de plus petite taille et plus éloignés du barycentre).

A côté de cette analyse d'ensemble, il est important de noter de **fortes disparités entre exploitations au sein de chaque AAC**. Ces différentes de morcellement et de dispersion peuvent ainsi engendrer des contraintes technico-économiques très variables selon les exploitations.

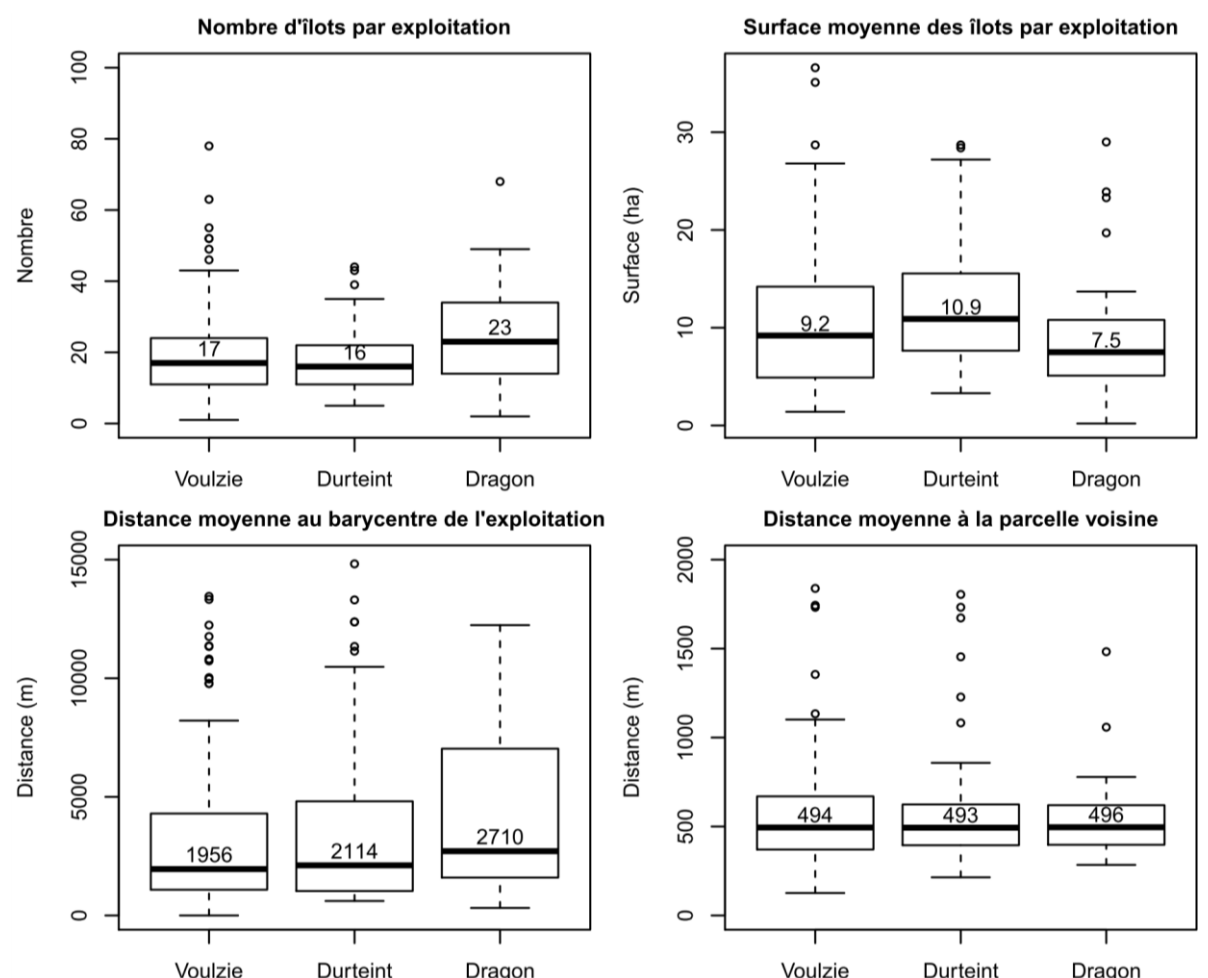


Figure 49 : Indicateurs du morcellement et de la dispersion des territoires d'exploitation sur les trois AAC en 2013

5.2.10 Evolution des territoires d'exploitations

N.B : Le module dédié à l'analyse des territoires d'exploitations est en cours de développement. Les résultats présentés ici sont incomplets et pas totalement validés. Ils constituent uniquement un exemple simple d'application du module. A terme, il sera possible de préciser les types d'évolution en présence, les trajectoires d'évolution par exploitation, etc.

L'analyse des territoires d'exploitations sur les trois AAC indique qu'environ entre 40 % et 10 % des exploitations connaissent une évolution de leur territoire d'exploitation chaque année selon les AAC. **Ces évolutions de parcellaire concernent davantage l'AAC de la Voulzie.** Ces évolutions peuvent correspondre à des agrandissements, à des réductions, des reconfigurations (échange de parcelles) à surface variable ou non, des regroupements... L'ampleur de ces évolutions est également plus ou moins importante selon les cas (de quelques hectares à plusieurs dizaines).

La prise en compte de ces informations sur l'évolution des exploitations est importante, celle-ci pouvant avoir des impacts sur les changements de pratiques, mais également sur la facilité de mise en œuvre de MAE (échanges de parcelles temporaire...) par exemple.

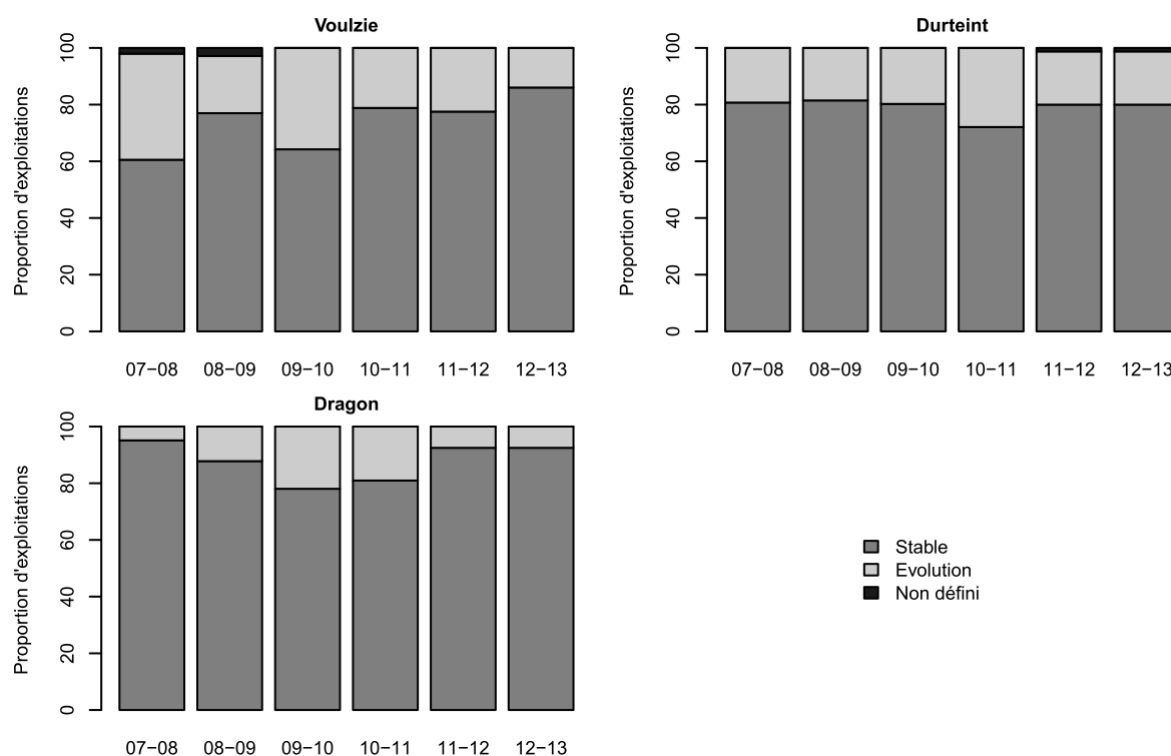


Figure 50 : Evolution des territoires d'exploitation sur les AAC du Vivier et de la Courance entre 2007 et 2013

5.3 Assolement

5.3.1 Evolution de l'assolement de groupes de cultures de l'AAC

Intérêt / objectif : L'assolement est une composante majeure des systèmes de culture. Il témoigne d'une diversification plus ou moins importante à l'échelle du territoire, et de la présence de cultures plus ou moins « gourmandes » en intrants. Son évolution révèle les dynamiques en cours : diversification, simplification...

Les Figure 51 et Figure 52 présentent l'évolution de l'assolement de groupes de cultures des trois AAC sur la période 2006-2013 (tout îlot au moins en partie sur l'AAC a été intégré à l'analyse). Seuls les principaux groupes de cultures y sont figurés (proportion dans la SAU > 1 %). L'Annexe 3 présente les tableaux complets des assolements par année.

Sur les trois AAC, le blé tendre est la culture largement majoritaire, avec 40 à 45 % des surfaces selon les années. Les évolutions de la surface en blé restent faibles et ne présentent pas de tendance particulière sur la période. **L'orge (printemps et hiver) est la principale autre céréale** sur les trois AAC, avec des surfaces relativement importantes mais qui présentent des fluctuations assez importantes sur la période +/- 5%. Ces surfaces sont comprises entre 10 et 15 % sur les AAC de la Voulzie et de Durteint, et entre 8 à 13 % sur celle du Dragon. Les autres céréales occupent des surfaces limitées sur les 3 AAC (inférieures à 1 %). Finalement, **les céréales occupent plus de 55 % des surfaces sur les AAC.**

Quatre principales têtes de rotation sont présentes sur les trois AAC : colza, cultures industrielles (betterave), protéagineux et maïs. Des évolutions et des spécificités par AAC se dégagent :

- les surfaces en maïs ont tendance à fortement augmenter sur les 3 AAC, mais restent inférieures sur l'AAC de Durteint,
- les surfaces en protéagineux sont très proches entre les 3 AAC et suivent les mêmes évolutions, globalement une forte baisse entre 2006 et 2013,
- les surfaces en colza ont eu tendance à augmenter sur les 3 AAC jusqu'en 2009, ce qui peut être mis en relation avec la fin du gel industriel qui correspondait majoritairement à du colza non alimentaire ; on remarque par contre une divergence à partir de 2010 entre les 3 AAC, avec une baisse du colza sur l'AAC du Dragon alors que la hausse continue sur les deux autres AAC,
- les surfaces en betterave (cultures industrielles) sont relativement stables sur la période, mais sont plus faibles sur la Voulzie que sur les deux autres AAC.

A côté de ces principales têtes de rotation, on remarque **de faibles surfaces en pomme de terre** sur les AAC de la Voulzie et de Durteint. Les autres têtes de rotation sont présentes sur les trois AAC dans des proportions très faibles (< 1 %, tournesol, autres oléagineux, plantes à fibres) voire négligeables (légumineuses à graines).

Enfin, on remarque **une baisse progressive des surfaces en gels** (autres industriels). **Les surfaces en prairies temporaires comme permanentes sont très faibles et stables sur les AAC de la Voulzie et de Durteint** (<0,3 %). **Sur l'AAC du Dragon, ces surfaces en prairies sont faibles mais légèrement plus importantes** et ont connu une hausse depuis 2008 : de 1,1 à 1,6 % pour les permanentes et de 0 à 0,5 % pour les temporaires.

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

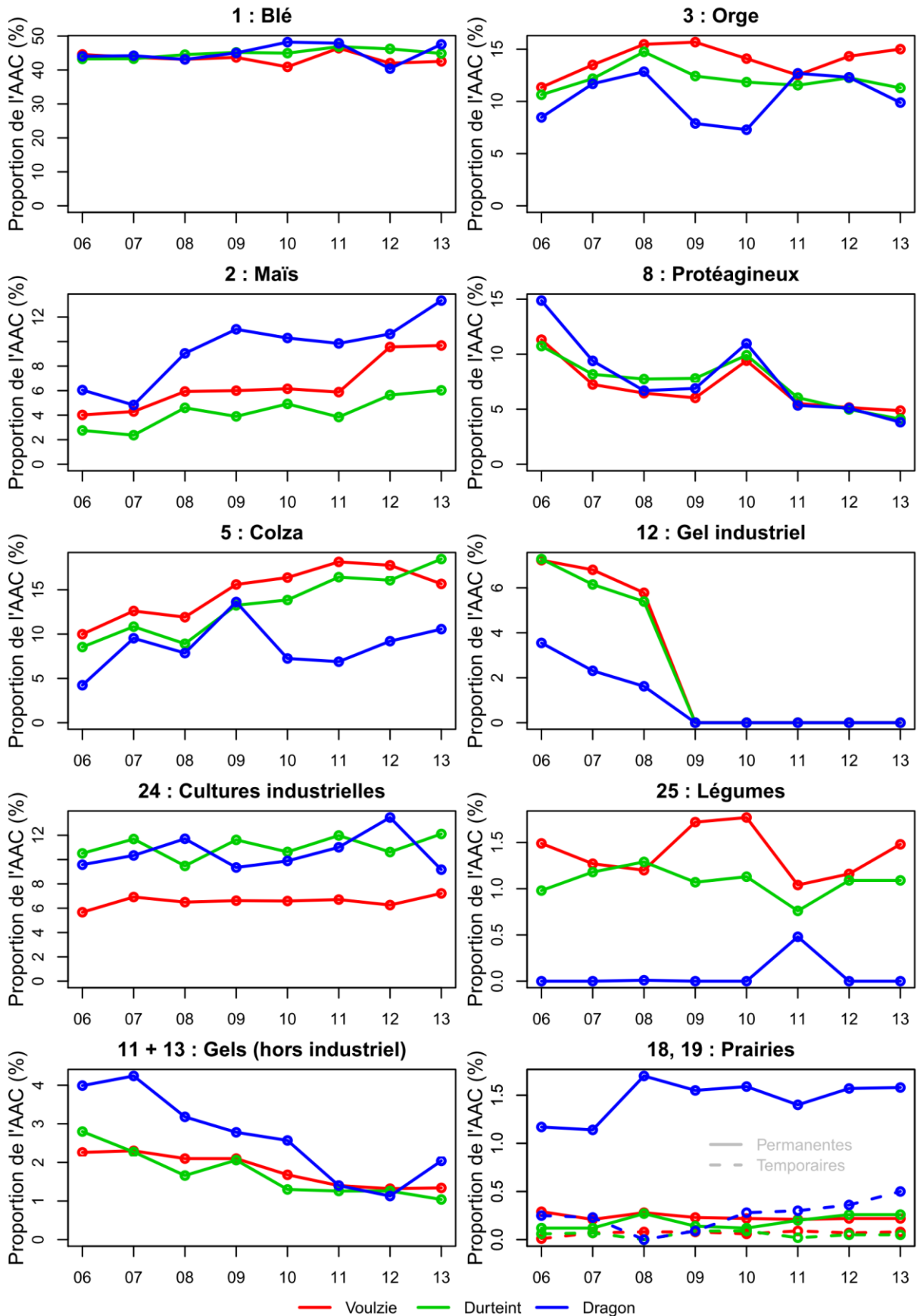


Figure 51 : Evolution de l'assolement de groupes de cultures sur les trois AAC de 2006 à 2013

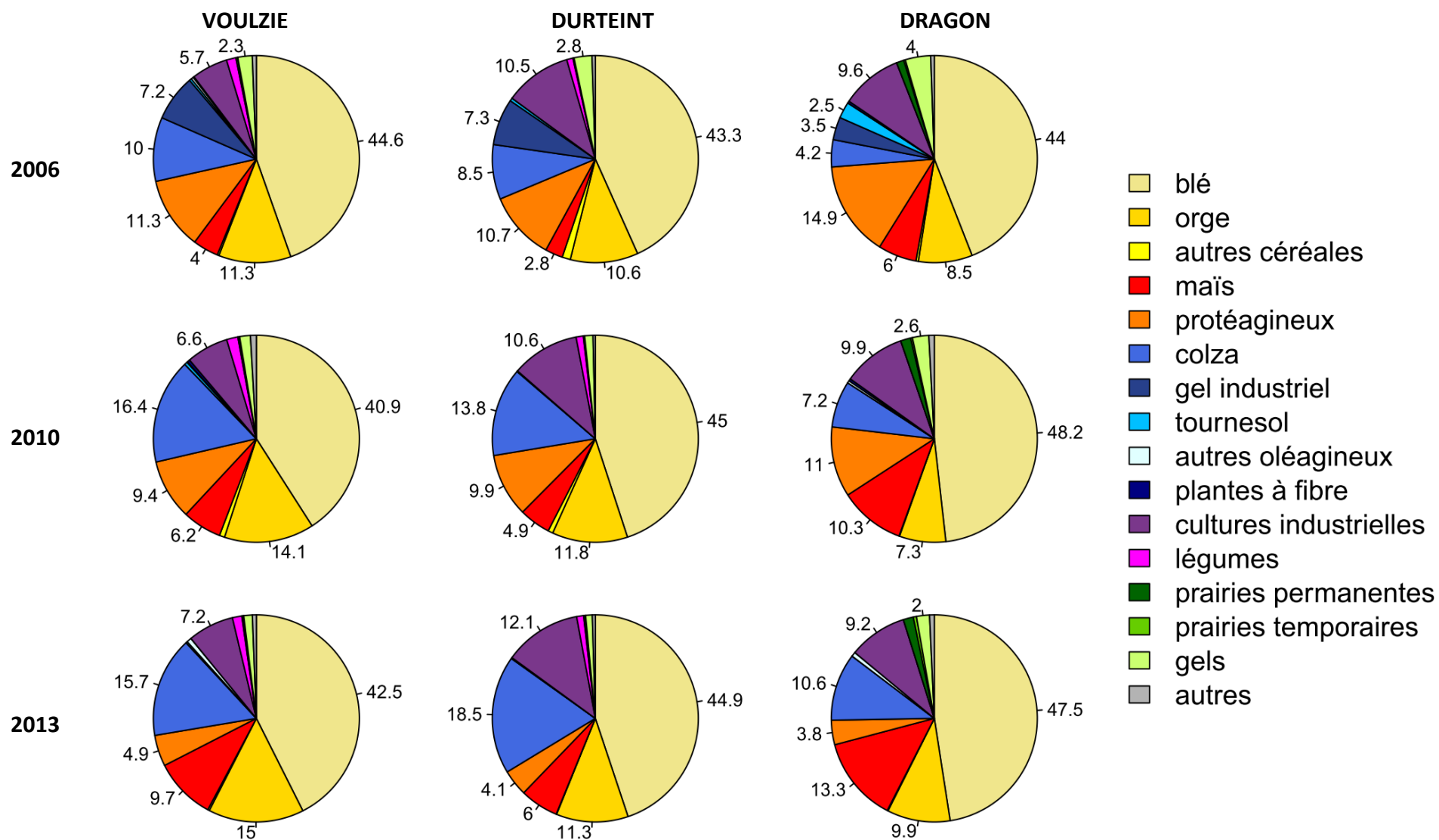


Figure 52 : Evolution de l'assolement de groupes de cultures sur les AAC : 2006, 2010, 2013

5.3.2 Assolement de culture

Sur la base des éléments d'enquête d'Eau de Paris et des statistiques agricoles annuelles départementales, on peut proposer la correspondance approximative suivante pour les groupes de cultures du RPG qui correspondent à plusieurs cultures

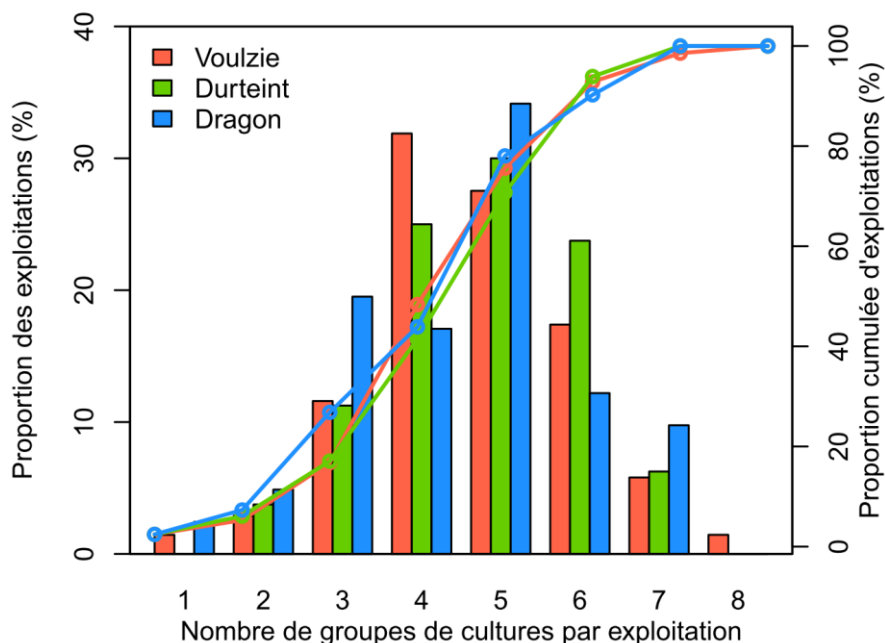
Tableau 26 : Correspondance entre groupes de cultures du RPG et cultures sur les trois AAC

Groupe de cultures		Cultures principales	Autres cultures minoritaires possibles sur la zone
Code	Nom		
2	Maïs	Maïs grain	Maïs ensilage (mais a priori non présent sur le secteur (peu ou pas d'élevage) ?
3	Orge	Orge de printemps et d'hiver en proportion à peu près similaire	-
4	Autres céréales	Avoine	Blé dur, seigle ?
7	Autres oléagineux	Lin oléagineux, oeillette... ?	
8	Protéagineux	Féverole, pois	-
9	Plantes à fibre	Chanvre	-
10	Semences	Semences de céréales ?	Semences de cultures diverses ?
24	Cultures industrielles	Betterave sucrière	-
25	Légumes-Fleurs	Pomme de terre	Salades ?

5.3.3 Diversité des assolements par exploitation

Intérêt / objectif : La diversité des assolements des exploitations traduit en partie celle des rotations. La diversité des assolements revêt également une importance en termes de mosaïque paysagère (relation avec la biodiversité, etc.).

Le nombre de groupes de cultures par exploitation est sensiblement le même sur les trois AAC, avec **plus de 50 % des exploitations sur les trois AAC qui ont 4 ou 5 groupes de cultures dans leur assolement** (Figure 53). Le reste des exploitations se partagent plus ou moins équitablement entre des exploitations ayant 3 groupes de cultures ou moins (proportions plus importante sur le Dragon) et des exploitations ayant 6 groupes de cultures ou plus (proportion plus importante sur Durteint).



N.B. : Seuls les groupes de culture correspondant à des cultures rotations ont été retenues dans l'analyse (1 : Blé tendre, 2 : maïs, 3 : orge, 4 : autres céréales, 5 : colza, 6 : tournesol, 7 : autres oléagineux, 8 : protéagineux, 9 : plantes à fibres, 15 : légumineuses à graines, 19 : prairies temporaires, 24 : cultures industrielles, 25 : légumes)

Figure 53 : Nombre de groupe de cultures par exploitations sur les 3 AAC en 2013

5.3.4 Assolement par type d'exploitation

Intérêt / objectif : Les assolements peuvent varier fortement entre types d'exploitation. Il est ainsi intéressant de vérifier si une culture donnée est généraliste ou spécifique à un type.

Les assolements médians des exploitations présentent des différences importantes en fonction de leur type. On remarque la plus forte proportion de maïs et de protéagineux chez les exploitations COP (et en colza pour les COP spécialisées) en comparaison aux exploitations de grandes cultures, contre une plus forte proportion de cultures industrielles et/ou légumes chez les exploitations de grandes cultures (Figure 54). Cette différence est logique, au vu des critères de construction de la typologie d'exploitation. L'ensemble des exploitations présente des surfaces très faibles en prairies (la majorité des surfaces nulles), tandis que les surfaces en gels sont plus élevées et relativement semblables entre types.

Il existe également **une forte diversité des assolements entre les exploitations d'un même type** (Figure 54). Par exemple que la proportion d'orge varie entre 0 % et 55 % pour les exploitations de grandes cultures spécialisées betterave. Les valeurs extrêmes de ces distributions sont toutefois à considérer avec prudence, celles-ci correspondant généralement à de très petites exploitations. On peut également remarquer la particularité des surfaces en protéagineux, avec la majorité des exploitations qui n'en cultivaient pas en 2013 quel que soient leur type, ces cultures étant ainsi cultivées par une minorité d'exploitation seulement.

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

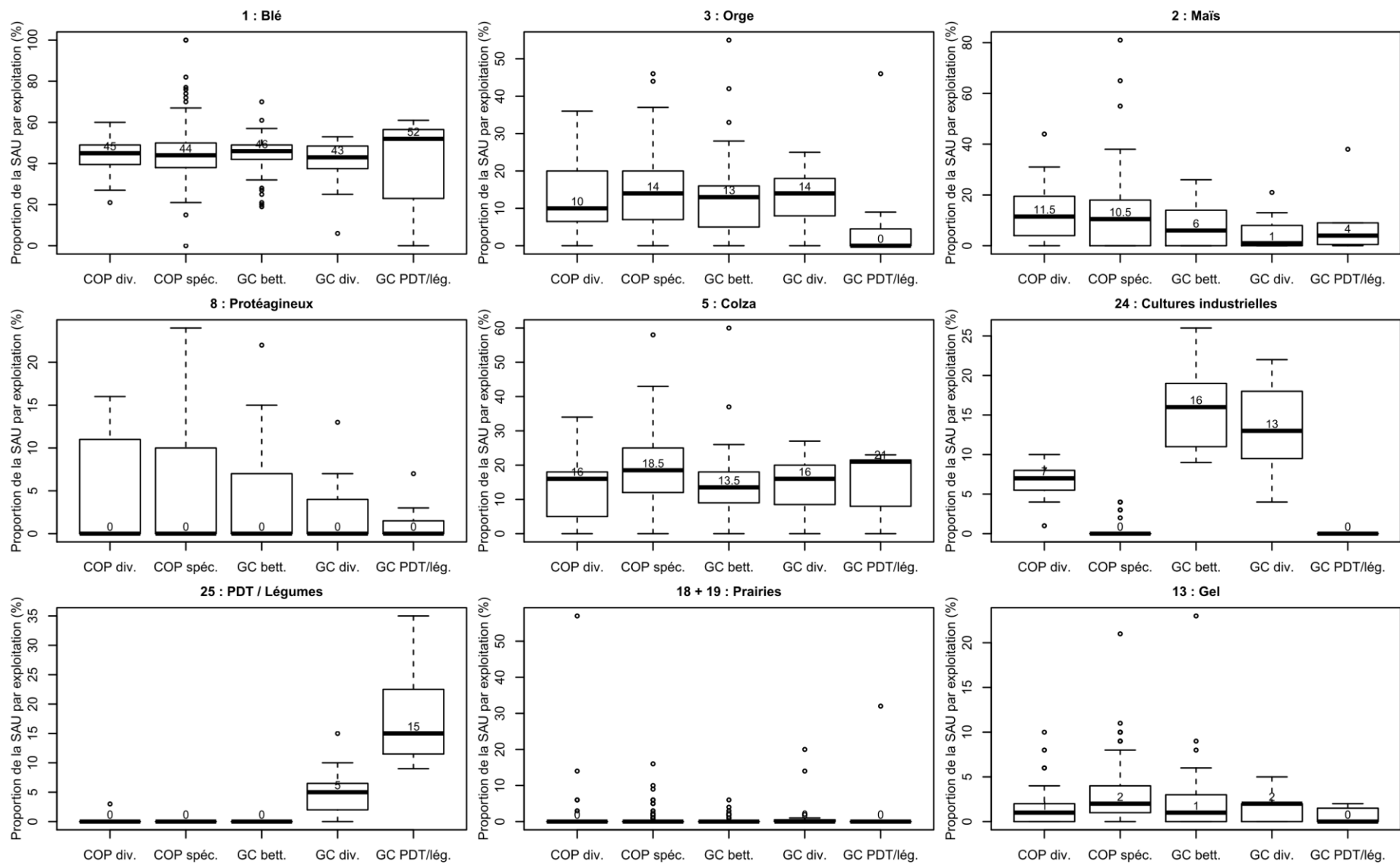


Figure 54 : Distribution des assolements d'exploitation par type d'exploitation en 2013 sur l'ensemble des trois AAC

5.4 Couples précédents-suivant

Intérêt / objectif : L'analyse des couples précédent-suivant est importante pour évaluer le type d'interculture en présence sur le territoire, l'interculture influant directement sur les risques de lixiviation d'azote hivernale avec d'autres facteurs (mise en place de CIPAN, gestion des repousses...).

La reconstitution des couples précédents suivants sur RPG Explorer a permis de définir 244 couples différents sur l'ensemble des 3 AAC pour la période 2006-2013. La Figure 55 présente les 30 couples les plus fréquents sur l'ensemble des trois AAC. On retrouve logiquement les cultures principales de l'assolement dans ces couples : colza-blé, blé-orge, blé-colza, betterave-blé... Les différences d'assolement entre AAC se répercutent également sur ces couples, avec davantage de colza-blé sur la Voulzie et davantage de betterave-blé et maïs-blé sur le Dragon par exemple. La représentativité des couples précédent-suivant est

- les 5 couples les plus fréquents par AAC représentent 52 % de la SAU sur la Voulzie, 50 % sur Durteint et 46 % sur le Dragon,
- les 10 couples les plus fréquents par AAC représentent 85 % de la SAU sur la Voulzie, 79 % sur Durteint et 77 % sur le Dragon,
- les 30 couples les plus fréquents par AAC représentent 94 % de la SAU sur la Voulzie, 96 % sur Durteint et 96 % sur le Dragon.

L'assolement des couples précédent-suivant semble donc plus diversifié sur le Dragon, moins sur la Voulzie, Durteint étant intermédiaire.

Globalement, la plupart des couples précédent-suivant les plus fréquents correspondent à une succession d'une tête de rotation et d'une céréale à paille, d'une céréale à paille et d'une tête de rotation ou de deux pailles. Parmi les successions de deux céréales à paille, les successions de deux blés sont fréquentes (environ 6 %, légèrement moins sur la Voulzie), mais moins que les successions d'un blé et d'une orge (de 8 à 11 %). La succession de deux maïs est très peu fréquente, hormis sur le Dragon où elle reste cependant peu fréquente (1 % environ).

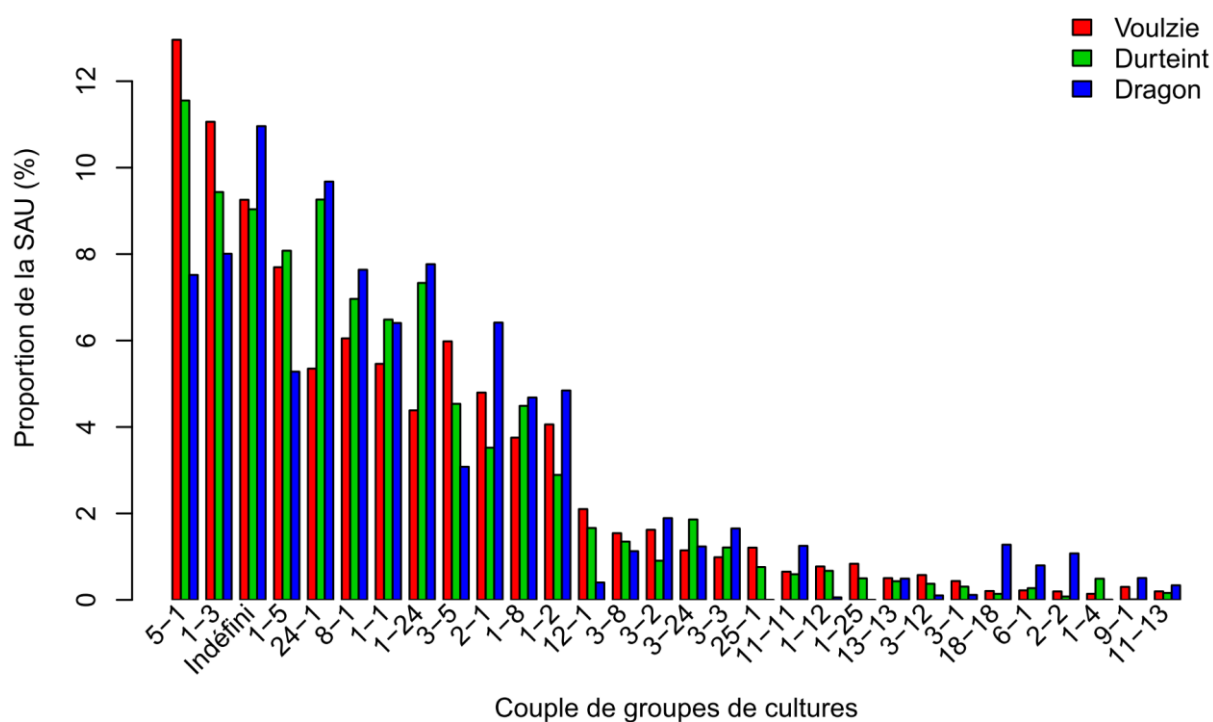
Une différenciation des proportions de couple précédent-suivant selon les types d'exploitation se retrouve en lien direct avec les différences d'assolement de cultures entre type d'exploitation. En complément, on peut aussi noter une plus forte proportion que la moyenne de blé-blé chez les exploitations en COP spécialisées, contre une moins forte proportion chez les exploitations en grandes cultures diversifiées.

Enfin, les évolutions de ces couples précédent-suivant dans le temps sont à relier directement aux évolutions d'assolement décrites précédemment.

Si on classe ces couples précédents-suiants selon qu'ils correspondent à des intercultures longues ou courtes, on obtient le résultat suivant :

- **un peu plus de 60 % des 3 AAC est occupé par des intercultures courtes** (colza-blé, blé-orge d'hiver...),
- **un peu plus de 35 % des 3 AAC est occupé par des intercultures longues** (blé-maïs, blé-betterave, blé-orge de printemps...),
- les moins de 5 % restant sont occupé par des jachères, prairies...

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage



Couple de groupes de cultures
 1 : blé tendre, 2 : maïs, 3 : orge, 5 : colza, 6 : tournesol, 8 : protéagineux, 9 : plantes à fibre (chanvre),
 11, 13 : gel, 12 : gel industriel (colza essentiellement), 18 : prairies permanentes, 24 : cultures industrielles (betterave), 25 : pomme de terre / légumes de plein champ

Figure 55 : Proportion des 30 couples précédent-suivant les plus fréquents sur les trois AAC (moyenne 2006-2013)

5.5 Successions et rotations

5.5.1 Places des cultures dans les successions

Intérêt / objectif : Comprendre comment une culture s'insère dans les successions, dans un objectif de développement d'une production, d'étudier les effets précédents, etc.

Le Tableau 27 ci-dessous illustre la place de deux cultures dans les rotations, le blé tendre et les protéagineux. Malgré certaines successions très fréquentes (colza-blé-orge, colza-blé-betterave...), le blé se répartit de façon assez variable dans les assolements, avec environ 49 à 61 % de la surface en blé couverte par les 10 successions les plus courantes selon les AAC. C'est sur la Voulzie qu'un nombre de successions du blé minimal est nécessaire pour représenter le plus de surface. Pour les protéagineux, la situation est plus simple, avec la grande majorité de la surface correspondant à des successions céréales-protéagineux-céréales.

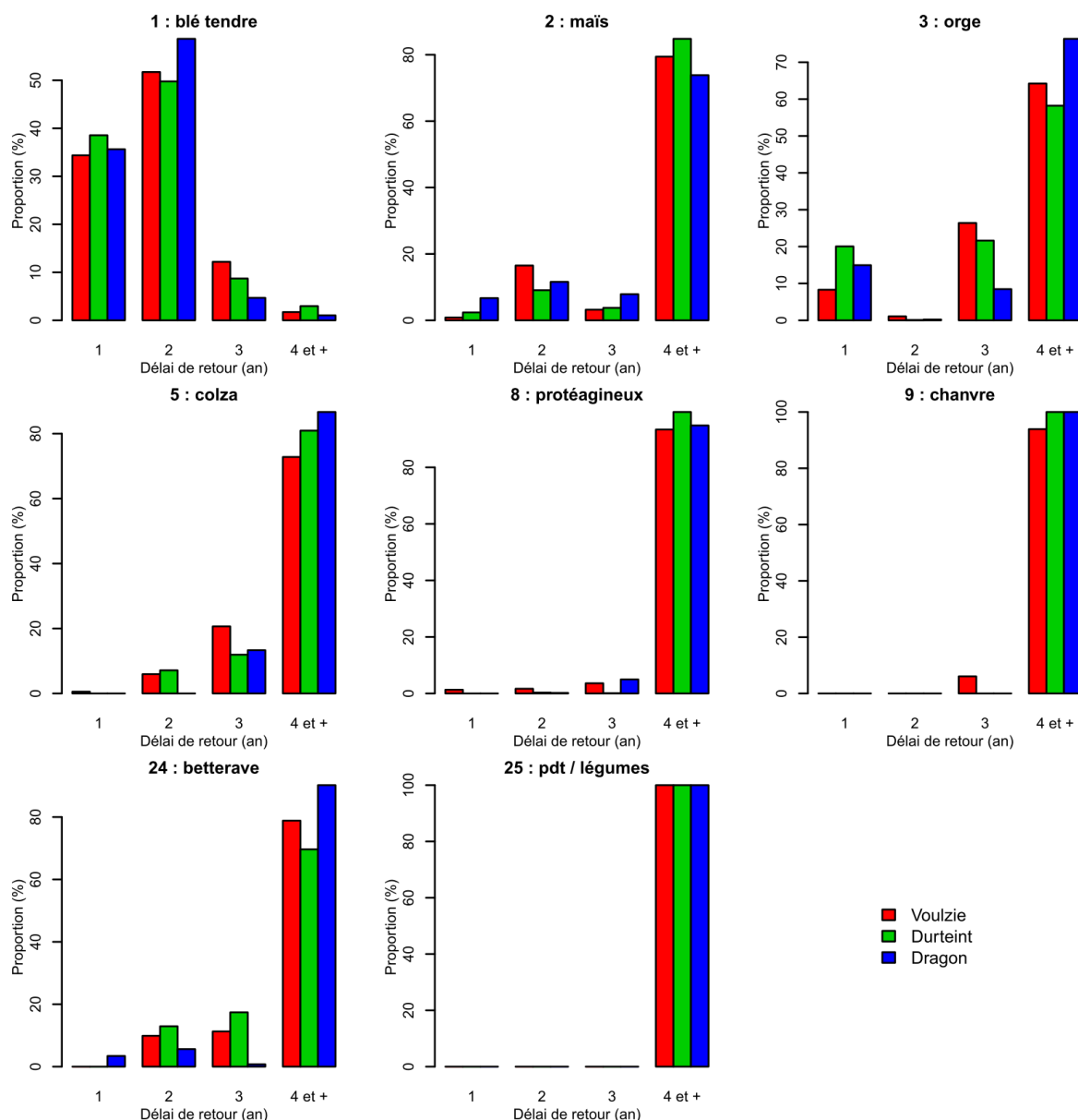
Tableau 27 : Place du blé tendre et des protéagineux dans les successions de culture sur les trois AAC (période 2011-2013)

Précédent	Culture	Suivant	Voulzie	Durteint	Dragon	Total	
Colza	Blé	Orge	14.1%	9.6%	3.8%	11.0%	
Colza		Betterave sucrière	7.8%	7.8%	7.9%	7.8%	
Betterave sucrière		Colza	5.7%	8.5%	6.2%	6.8%	
Colza		Blé	5.5%	6.5%	6.7%	6.0%	
Betterave sucrière		Orge	6.0%	4.2%	4.0%	5.0%	
Blé		Orge	3.5%	5.2%	9.6%	4.9%	
Blé		Colza	3.6%	6.2%	4.0%	4.7%	
Colza		Maïs	6.7%	2.7%	0.5%	4.4%	
Protéagineux		Colza	3.8%	4.2%	1.7%	3.7%	
Protéagineux		Orge	4.6%	2.7%	3.1%	3.7%	
...		38.8%	42.4%	52.5%	41.9%
Blé		Protéagineux	Blé	69.2%	84.3%	89.4%	77.7%
Orge			Blé	16.4%	12.6%	10.6%	14.1%
...	...		14.4%	3.1%	0.0%	8.2%	

5.5.2 Caractérisation des délais de retour des cultures

Intérêt / objectif : Afin de paramétrer le module de rotation de RPG Explorer, il est nécessaire de renseigner, entre autres, le délai de retour de chaque culture dans les rotations. En plus de cette fonction de paramétrage, le délai de retour des cultures est également une information en soi, qui peut-être importante dans le diagnostic d'un territoire au vu des implications de cette propriété tant agronomiques qu'environnementales (gestion des maladies et des adventices, retour d'une culture « à pression élevée »...)

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage



Au vu de la longueur des séquences reconstituées (8 ans), il n'a pas été possible de différencier les délais de retour de 4 ans des délais plus longs pour l'ensemble des séquences. Les délais supérieurs ou égaux à 4 ans ont donc été regroupés dans la même classe « 4 e + ».

Figure 56 : Délai de retour minimal pour les principales cultures des trois AAC (période 2006-2012)

On remarque ainsi que **certaines cultures peuvent être cultivées deux années de suite** : c'est principalement le cas du blé (plus de 20 % de la surface en blé sur les trois AAC), de l'orge (10 à 20 % des surfaces en orge selon les AAC) et du maïs dans une moindre mesure et uniquement sur l'AAC du Dragon (7 % du maïs).

Les principales têtes de rotation reviennent majoritairement tous les 4 ans ou plus dans les rotations, avec cependant des délais de retour pour le colza et la betterave plus courts dans des proportions non négligeables.

5.5.3 Modélisation des rotations avec RPG Explorer

Intérêt / objectif : Connaître les rotations en présence sur un territoire donne une vision synthétique des successions de culture présentes sur un territoire. Leur connaissance peut alors permettre d'en développer certaines ou d'en raisonner de nouvelles dans le cadre de systèmes de cultures innovants. Elles peuvent également servir de données d'entrée à des modèles d'évaluation des systèmes de cultures (évolution des stocks de carbone du sol, lixiviation des nitrates...).

N.B. : Les rotations sur les trois AAC ont été modélisées à partir des séquences de culture reconstruites par RPG Explorer sur la période 2011-2013. Le pourcentage de séquences déterminées pour cette période est de 90 %, ce qui permet de modéliser des rotations à partir de séquences représentatives de la quasi-totalité de la SAU. Des rotations de 1 à 6 ans ont été modélisées.

Les contraintes agronomiques utilisées dans le modèle de rotation figurent en Annexe 4.

5.5.3.1 Rotations par AAC

Les assolements de rotations obtenus pour les trois AAC (Tableau 28) présentent un ensemble de rotation incluant :

- **de nombreuses rotations avec une seule tête de rotation** (colza principalement, maïs dans une moindre mesure), suivi de une ou plusieurs céréales (un ou plusieurs blé, orge),
- **de nombreuses rotations avec deux têtes de rotation** (colza et betterave, colza et maïs, colza et protéagineux...), suivi d'une ou plusieurs céréales (un ou plusieurs blés, orge),
- **assez peu de rotations avec plus de deux têtes de rotation, notamment du fait de la durée maximale des rotations (6 ans) paramétrée sous RPG Explorer.**

Sur les trois AAC, on obtient ainsi des rotations très courtes de deux ans (colza-blé, maïs-blé) et **des rotations assez longues de cinq voire six ans** (colza-blé-betterave-blé-orge par exemple) dans les assolements de rotation obtenus (Tableau 28).

On remarque également **que les trois AAC présentent des rotations principales différentes, même si un certain nombre est commun aux trois AAC.** Ainsi, la rotation principale sur l'AAC de la Voulzie est une rotation courte « colza-blé-orge », tandis que cette rotation est absente sur l'AAC du Dragon et en proportion moindre sur l'AAC de Durteint.

Enfin, sur les 3 AAC, **entre 7 et 9 rotations suffisent pour représenter plus de 50 % de la SAU.** Il en faut entre 16 et 18 pour atteindre 75 % de la SAU. La diversité des assolements de rotation est donc à peu près identique.

Tableau 28 : Principales rotations modélisées par RPG Explorer sur les 3 AAC *

N°	Description	Voulzie			Durteint			Dragon			Total		
		Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)
1	blé-orge-colza	1440	16,4%	16,4%	776	12,5%	12,5%	0	0,0%	0,0%	2216	12,6%	12,6%
2	blé-bett_s-blé-colza	804	9,2%	25,6%	941	15,1%	27,6%	185	7,3%	7,26%	1931	11,0%	23,63%
3	blé-blé-colza	384	4,4%	29,9%	447	7,2%	34,8%	109	4,3%	11,54%	940	5,4%	28,99%
4	blé-colza-blé-maïs	748	8,5%	38,5%	171	2,7%	37,5%	17	0,7%	12,21%	935	5,3%	34,32%
5	blé-protéagineux-blé-colza	489	5,6%	44,0%	225	3,6%	41,1%	60	2,4%	14,58%	774	4,4%	38,73%
6	blé-colza	198	2,3%	46,3%	390	6,3%	47,4%	6	0,2%	14,81%	594	3,4%	42,11%
7	blé-bett_s-blé-maïs	98	1,1%	47,4%	237	3,8%	51,2%	194	7,6%	22,42%	529	3,0%	45,13%
8	blé-bett_s-blé-orge-colza	376	4,3%	51,7%	91	1,5%	52,7%	0	0,0%	22,42%	468	2,7%	47,79%
9	blé-maïs	299	3,4%	55,1%	104	1,7%	54,4%	24	0,9%	23,37%	428	2,4%	50,23%
10	blé-bett_s-blé-orge-protéagineux	186	2,1%	57,2%	188	3,0%	57,4%	0	0,0%	23,37%	374	2,1%	52,36%
11	blé-protéagineux-blé-orge-maïs	198	2,3%	59,5%	0	0,0%	57,4%	141	5,5%	28,88%	339	1,9%	54,29%
12	blé-protéagineux-blé-maïs	59	0,7%	60,1%	192	3,1%	60,5%	35	1,4%	30,25%	286	1,6%	55,92%
13	blé-bett_s-blé	66	0,7%	60,9%	181	2,9%	63,4%	19	0,7%	31,00%	266	1,5%	57,44%
14	blé-blé-orge-bett_s	81	0,9%	61,8%	184	3,0%	66,4%	0	0,0%	31,00%	265	1,5%	58,95%
15	blé-protéagineux-blé-bett_s	24	0,3%	62,1%	118	1,9%	68,3%	118	4,6%	35,62%	260	1,5%	60,43%
16	blé-blé-blé-orge-maïs-protéagineux	0	0,0%	62,1%	233	3,7%	72,0%	0	0,0%	35,62%	233	1,3%	61,76%
17	bett_s-blé-orge	229	2,6%	64,7%	0	0,0%	72,0%	0	0,0%	35,62%	229	1,3%	63,07%
18	blé-protéagineux-blé-orge-bett_s	0	0,0%	64,7%	217	3,5%	75,5%	0	0,0%	35,62%	217	1,2%	64,30%
19	jach	113	1,3%	66,0%	67	1,1%	76,6%	31	1,2%	36,84%	212	1,2%	65,51%
20	blé-blé-orge-colza-blé-bett_s	0	0,0%	66,0%	0	0,0%	76,6%	208	8,2%	45,01%	208	1,2%	66,69%
21	blé-orge-maïs-blé-pdt	205	2,3%	68,3%	0	0,0%	76,6%	0	0,0%	45,01%	205	1,2%	67,86%
22	orge-bett_s-blé-orge	52	0,6%	68,9%	94	1,5%	78,1%	57	2,2%	47,25%	203	1,2%	69,02%
23	blé-colza-blé-pdt	189	2,2%	71,1%	0	0,0%	78,1%	0	0,0%	47,25%	189	1,1%	70,10%
24	blé-blé-maïs	73	0,8%	71,9%	0	0,0%	78,1%	105	4,1%	51,39%	179	1,0%	71,11%
25	blé-protéagineux-blé-orge-autres oléagineux	174	2,0%	73,9%	0	0,0%	78,1%	0	0,0%	51,39%	174	1,0%	72,10%
26	blé-blé-orge-colza	43	0,5%	74,4%	125	2,0%	80,1%	0	0,0%	51,39%	168	1,0%	73,06%
27	blé-bett_s-blé-orge-maïs	50	0,6%	74,9%	95	1,5%	81,6%	0	0,0%	51,39%	144	0,8%	73,88%
28	blé-blé-bett_s-protéagineux-colza-blé	141	1,6%	76,5%	0	0,0%	81,6%	0	0,0%	51,39%	141	0,8%	74,69%
29	protéagineux-blé-protéagineux-blé-orge-maïs	117	1,3%	77,9%	23	0,4%	82,0%	0	0,0%	51,39%	140	0,8%	75,48%
30	blé-maïs-blé-orge-colza	0	0,0%	77,9%	133	2,1%	84,1%	0	0,0%	51,39%	133	0,8%	76,24%
31	blé-protéagineux-blé-colza-pdt	0	0,0%	77,9%	128	2,1%	86,2%	0	0,0%	51,39%	128	0,7%	76,96%
32	blé-blé-orge-protéagineux	122	1,4%	79,3%	0	0,0%	86,2%	0	0,0%	51,39%	122	0,7%	77,66%
33	blé-autres oléagineux-blé-orge-colza	33	0,4%	79,6%	0	0,0%	86,2%	89	3,5%	54,89%	122	0,7%	78,35%
34	blé-maïs-blé-orge-protéagineux	90	1,0%	80,7%	28	0,5%	86,6%	0	0,0%	54,89%	119	0,7%	79,03%
35	blé-blé-orge-toumesol-blé-bett_s	0	0,0%	80,7%	0	0,0%	86,6%	118	4,6%	59,52%	118	0,7%	79,70%
36	blé-blé-protéagineux-blé-orge-bett_s	112	1,3%	81,9%	0	0,0%	86,6%	0	0,0%	59,52%	112	0,6%	80,34%
37	blé-orge-orge-colza-blé-maïs	112	1,3%	83,2%	0	0,0%	86,6%	0	0,0%	59,52%	112	0,6%	80,98%
38	bett_s-blé-bett_s-blé-orge-maïs	0	0,0%	83,2%	0	0,0%	86,6%	111	4,4%	63,88%	111	0,6%	81,61%
39	blé-blé-orge	76	0,9%	84,1%	21	0,3%	86,9%	3	0,1%	63,98%	100	0,6%	82,18%
40	blé-orge-orge-pdt-blé-colza	97	1,1%	85,2%	0	0,0%	86,9%	0	0,0%	63,98%	97	0,6%	82,73%

* parcelles comprises dans les AAC uniquement, Rouge : > 50 % de la proportion globale sur les AAC, Vert : < 50 % de la proportion globale sur les AAC

La colonne total représente l'agrégation des résultats pour l'ensemble des 3 AAC

5.5.3.2 Rotations par type d'exploitation

N.B : Les rotations par type d'exploitation ont été agrégées par « grand » type, COP et grandes cultures, afin de garder un échantillon suffisant de parcelles par type.

Les caractéristiques des assolements des types d'exploitation se retrouvent logiquement dans leur assolement de rotation. Ainsi, pour les exploitations COP, la rotation colza-blé-orge est largement majoritaire et davantage présente que pour les exploitations de grandes cultures (17 % contre 7,7 %). A l'inverse la principale rotation des exploitations de grandes cultures, colza-blé-betterave-blé, est peu présente chez les exploitations COP qui cultivent peu de betteraves.

Tableau 29 : Principales rotations modélisées par RPG Explorer par type d'exploitation *

N°	Rotation Description	COP			Grandes cultures			Total		
		Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)
1	blé-orge-colza	3809	17,0%	17,0%	1007	7,7%	7,7%	4817	13,6%	13,6%
2	blé-bett_s-blé-colza	524	2,3%	19,3%	2258	17,3%	25,02%	2781	7,8%	21,4%
3	blé-blé-colza	2006	8,9%	28,2%	393	3,0%	28,02%	2399	6,8%	28,2%
4	blé-colza-blé-mais	2105	9,4%	37,6%	93	0,7%	28,73%	2198	6,2%	34,4%
5	blé-protéagineux-blé-colza	1550	6,9%	44,5%	298	2,3%	31,01%	1847	5,2%	39,6%
6	blé-mais	1027	4,6%	49,1%	124	1,0%	31,97%	1152	3,2%	42,8%
7	blé-protéagineux-blé-orge-colza	1064	4,7%	53,9%	0	0,0%	31,97%	1064	3,0%	45,8%
8	blé-bett_s-blé-orge-mais	322	1,4%	55,3%	686	5,3%	37,23%	1008	2,8%	48,6%
9	blé-bett_s-blé-mais	197	0,9%	56,2%	787	6,0%	43,26%	984	2,8%	51,4%
10	blé-protéagineux-blé-bett_s	87	0,4%	56,6%	895	6,9%	50,12%	982	2,8%	54,2%
11	jachère - gel	521	2,3%	58,9%	243	1,9%	51,97%	764	2,2%	56,3%
12	blé-bett_s-blé-orge-colza	0	0,0%	58,9%	633	4,8%	56,82%	633	1,8%	58,1%
13	blé-protéagineux-blé-mais	522	2,3%	61,2%	87	0,7%	57,49%	609	1,7%	59,8%
14	blé-colza	495	2,2%	63,4%	109	0,8%	58,33%	605	1,7%	61,5%
15	blé-blé-blé-mais-orge-colza	510	2,3%	65,7%	3	0,0%	58,35%	513	1,4%	63,0%
16	blé-blé-orge-colza	494	2,2%	67,9%	0	0,0%	58,35%	494	1,4%	64,4%
17	orge-colza-blé-orge	405	1,8%	69,7%	86	0,7%	59,01%	491	1,4%	65,8%
18	blé-blé-orge-protéagineux	457	2,0%	71,7%	0	0,0%	59,01%	457	1,3%	67,1%
19	blé-bett_s-blé	152	0,7%	72,4%	284	2,2%	61,18%	436	1,2%	68,3%
20	blé-blé-mais	376	1,7%	74,1%	54	0,4%	61,59%	429	1,2%	69,5%
21	blé-orge-mais	396	1,8%	75,9%	21	0,2%	61,76%	417	1,2%	70,7%
22	blé-blé-protéagineux-blé-orge-colza	414	1,8%	77,7%	0	0,0%	61,76%	414	1,2%	71,8%
23	blé-colza-blé-orge-bett_s	407	1,8%	79,5%	0	0,0%	61,76%	407	1,1%	73,0%
24	blé-blé-orge-bett_s	77	0,3%	79,9%	310	2,4%	64,13%	387	1,1%	74,1%
25	blé-blé-orge-mais	377	1,7%	81,5%	0	0,0%	64,13%	377	1,1%	75,1%
26	blé-colza-blé-orge-protéagineux	0	0,0%	81,5%	327	2,5%	66,64%	327	0,9%	76,1%
27	blé-bett_s-blé-pdt	33	0,1%	81,7%	285	2,2%	68,82%	318	0,9%	77,0%
28	blé-orge-orge-colza-blé-autres oléagineux	297	1,3%	83,0%	0	0,0%	68,82%	297	0,8%	77,8%
29	bett_s-blé-orge	31	0,1%	83,1%	262	2,0%	70,83%	292	0,8%	78,6%
30	prairies permanentes	221	1,0%	84,1%	38	0,3%	71,12%	258	0,7%	79,3%
31	blé-colza-blé-pdt	136	0,6%	84,7%	122	0,9%	72,05%	258	0,7%	80,1%
32	blé-mais-blé-orge-protéagineux	235	1,0%	85,8%	0	0,0%	72,05%	235	0,7%	80,7%
33	blé-blé-orge-bett_s-blé-protéagineux	0	0,0%	85,8%	210	1,6%	73,66%	210	0,6%	81,3%
34	blé-orge-orge-mais-blé-protéagineux	199	0,9%	86,7%	0	0,0%	73,66%	199	0,6%	81,9%
35	blé-blé-orge	123	0,6%	87,2%	75	0,6%	74,23%	198	0,6%	82,4%
36	blé-colza-blé-orge-fourrage	0	0,0%	87,2%	196	1,5%	75,73%	196	0,6%	83,0%
37	blé-blé-blé-orge-mais-protéagineux	194	0,9%	88,1%	0	0,0%	75,73%	194	0,5%	83,5%
38	blé-mais-mais-orge-blé-protéagineux	0	0,0%	88,1%	192	1,5%	77,20%	192	0,5%	84,1%
39	blé-blé-colza-blé-orge-bett_s	0	0,0%	88,1%	171	1,3%	78,51%	171	0,5%	84,6%
40	blé-colza-blé-mais-protéagineux-sem	161	0,7%	88,8%	0	0,0%	78,51%	161	0,5%	85,0%

* ensemble des parcelles des exploitations, y compris celles en dehors des AAC, Rouge : > 50 % de la proportion globale sur l'AAC, Vert : < 50 % de la proportion globale sur l'AAC

La colonne total représente l'agrégation des résultats pour l'ensemble des types d'exploitations

5.5.4 Estimation des rotations par classification

N.B : La classification des séquences de cultures de 8 ans entre 2006 et 2013 a été réalisée. Sur cette période, le pourcentage de séquences déterminées est de 49 %. La classification des séquences sera donc pleinement représentative que d'une partie seulement des AAC.

5.5.4.1 Rotations par AAC

Les assolements de rotations obtenus pour les trois AAC (Tableau 30) présentent un ensemble de rotation incluant :

- **de nombreuses rotations avec une seule tête de rotation** (colza principalement), suivi d'une ou plusieurs céréales (un ou plusieurs blés, orge),
- **de nombreuses rotations avec deux têtes de rotation** (colza et betterave, colza et maïs, colza et protéagineux...), suivi d'une ou plusieurs céréales (un ou plusieurs blés, orge),
- **de nombreuses rotations avec trois têtes de rotation.**

On remarque donc ainsi que les rotations modélisées peuvent être plus complexes que sous RPG Explorer, notamment avec des rotations longues incluant trois têtes de rotation. On peut cependant se demander si cela correspond bien à une rotation ou à un changement du système de culture.

Hormis cette différence pour les rotations longues, les principales rotations et les différences entre AAC observées avec RPG Explorer se retrouvent avec cette méthode de classification. Les rotations très courtes sont cependant moins présentes qu'avec la modélisation RPG Explorer. On obtient par exemple un ensemble de variantes à la rotation colza-blé modélisé sous RPG Explorer : colza-blé-blé, colza-blé-orge, colza-blé-blé-orge...

Enfin, **davantage de rotations sont nécessaires sur Durteint et Dragon pour décrire la SAU que sur la Voulzie**, avec respectivement 23, 19 et 17 rotations pour atteindre 50 % de la SAU.

Tableau 30 : Principales rotations par AAC obtenues par classification * (2006-2013)

N°	Rotation Description	Voulzie			Durteint			Dragon			Total		
		Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)
1	colza / prot - [blé - orge] / blé	262,41	6,25%	6,25%	168,63	5,68%	5,68%	44,17	3,07%	3,07%	475,21	5,52%	5,52%
2	colza / cult ind - [blé - orge] / blé	157,26	3,74%	9,99%	93,66	3,15%	8,83%	65,34	4,54%	7,61%	316,26	3,67%	9,19%
3	mais / prot - [blé - orge] / blé	267,29	6,36%	16,35%	2,78	0,09%	8,92%	17,72	1,23%	8,84%	287,79	3,34%	12,53%
4	colza / cult ind - blé	144,02	3,43%	19,78%	128,44	4,32%	13,25%	13,77	0,96%	9,80%	286,23	3,32%	15,86%
5	colza / mais / prot - [blé - orge] / blé	168,66	4,01%	23,79%	106,43	3,58%	16,83%	5,4	0,38%	10,18%	280,49	3,26%	19,11%
6	colza / cult ind / prot - [blé - orge] / blé	60,61	1,44%	25,23%	122,8	4,13%	20,96%	83,09	5,78%	15,95%	266,5	3,09%	22,21%
7	colza - [blé - orge]	180,87	4,30%	29,54%	62,16	2,09%	23,05%	4,57	0,32%	16,27%	247,6	2,88%	25,08%
8	colza - [blé - blé]	168,24	4,00%	33,54%	7,02	0,24%	23,29%	63,7	4,43%	20,70%	238,96	2,77%	27,86%
9	colza / mais / prot - blé	118,13	2,81%	36,35%	113,03	3,80%	27,09%	6,95	0,48%	21,18%	238,11	2,77%	30,62%
10	colza / prot - [blé - orge]	99,62	2,37%	38,72%	79,02	2,66%	29,75%	9,47	0,66%	21,84%	188,11	2,18%	32,81%
11	colza / mais - [blé - orge] / blé	132,13	3,14%	41,87%	27,24	0,92%	30,67%	27,38	1,90%	23,74%	186,75	2,17%	34,98%
12	gel maj	86,42	2,06%	43,93%	52,95	1,78%	32,45%	43,16	3,00%	26,74%	182,53	2,12%	37,10%
13	colza / cult ind / prot - blé	48,56	1,16%	45,08%	90,32	3,04%	35,49%	24,48	1,70%	28,44%	163,36	1,90%	38,99%
14	cult ind / prot - blé	0	0,00%	45,08%	73,23	2,46%	37,96%	52,06	3,62%	32,06%	125,29	1,45%	40,45%
15	colza / cult ind - [blé - orge] / blé	50,73	1,21%	46,29%	52,54	1,77%	39,73%	12,77	0,89%	32,95%	116,04	1,35%	41,80%
16	colza - [blé - blé - orge]	49,35	1,17%	47,46%	43,35	1,46%	41,19%	22,92	1,59%	34,54%	115,62	1,34%	43,14%
17	colza / prot - [blé - blé] / blé	30,06	0,72%	48,18%	68,89	2,32%	43,51%	10,09	0,70%	35,24%	109,04	1,27%	44,41%
18	colza / cult ind / prot - [blé - blé] / blé	4,31	0,10%	48,28%	65,12	2,19%	45,70%	23,28	1,62%	36,86%	92,71	1,08%	45,48%
19	colza / mais - blé	71,59	1,70%	49,99%	7,67	0,26%	45,96%	11,95	0,83%	37,69%	91,21	1,06%	46,54%
20	colza / prot - [blé - blé] / [blé - orge]	42,09	1,00%	50,99%	48,56	1,63%	47,59%	0	0,00%	37,69%	90,65	1,05%	47,59%
21	cult ind / mais / prot - blé	2,12	0,05%	51,04%	0,73	0,02%	47,61%	81,86	5,69%	43,38%	84,71	0,98%	48,58%
22	cult ind / prot - [blé - orge] / blé	15,98	0,38%	51,42%	34,35	1,16%	48,77%	33,03	2,30%	45,67%	83,36	0,97%	49,55%
23	colza - [blé - blé - orge] / [blé - blé]	53,7	1,28%	52,70%	26,23	0,88%	49,65%	2,73	0,19%	45,86%	82,66	0,96%	50,51%
24	mais / prot - blé	24,34	0,58%	53,28%	45,78	1,54%	51,19%	5,58	0,39%	46,25%	75,7	0,88%	51,38%
25	colza / prot - blé	41,35	0,98%	54,26%	13,62	0,46%	51,65%	12,5	0,87%	47,12%	67,47	0,78%	52,17%
26	colza - [blé - blé] / [blé - orge]	39,12	0,93%	55,19%	19,54	0,66%	52,31%	6,36	0,44%	47,56%	65,02	0,76%	52,92%
27	colza - [blé - orge] / blé	44,18	1,05%	56,24%	11,56	0,39%	52,70%	8,15	0,57%	48,13%	63,89	0,74%	53,66%
28	cult ind / mais / prot - [blé - orge] / blé	21,91	0,52%	56,76%	8,12	0,27%	52,97%	33,08	2,30%	50,43%	63,11	0,73%	54,40%
29	colza - [blé - blé] / blé	14,83	0,35%	57,12%	47,5	1,60%	54,57%	0,02	0,00%	50,43%	62,35	0,72%	55,12%
30	colza / mais - [blé - blé - orge] / blé	40,8	0,97%	58,09%	11,66	0,39%	54,96%	9,7	0,67%	51,10%	62,16	0,72%	55,84%
31	colza - [blé - blé - orge] / [blé - orge]	14,16	0,34%	58,42%	45,58	1,53%	56,50%	0	0,00%	51,10%	59,74	0,69%	56,54%
32	colza / prot - [blé - blé - orge] / blé	41,82	1,00%	59,42%	5,41	0,18%	56,68%	9,96	0,69%	51,80%	57,19	0,66%	57,20%
33	colza / mais / prot - blé / orge	45,03	1,07%	60,49%	8,31	0,28%	56,96%	1,55	0,11%	51,90%	54,89	0,64%	57,84%
34	cult ind / prot - [blé - blé] / blé	10,39	0,25%	60,74%	8,08	0,27%	57,23%	34,81	2,42%	54,32%	53,28	0,62%	58,46%
35	colza / cult ind - [blé - orge]	24,92	0,59%	61,33%	27,84	0,94%	58,17%	0	0,00%	54,32%	52,76	0,61%	59,07%
36	colza / mais - [blé - blé] / blé	34,34	0,82%	62,15%	8,52	0,29%	58,46%	6,75	0,47%	54,79%	49,61	0,58%	59,65%
37	cult ind - [blé - blé]	0	0,00%	62,15%	48,14	1,62%	60,08%	0	0,00%	54,79%	48,14	0,56%	60,21%
38	cult ind - [blé - orge]	13	0,31%	62,46%	34,54	1,16%	61,24%	0	0,00%	54,79%	47,54	0,55%	60,76%
39	colza / prot - [blé - blé] / [blé - orge] / blé	41,5	0,99%	63,45%	6	0,20%	61,44%	0	0,00%	54,79%	47,5	0,55%	61,31%
40	colza / cult ind / mais - [blé - orge] / blé	46,24	1,10%	64,55%	0	0,00%	61,44%	0	0,00%	54,79%	46,24	0,54%	61,85%

* parcelles comprises dans les AAC uniquement, Rouge : > 50 % de la proportion globale sur les AAC, Vert : < 50 % de la proportion globale sur les AAC

La colonne total représente l'agrégation des résultats pour l'ensemble des 3 AAC

5.5.4.2 Rotations par type d'exploitation

N.B : Les rotations par type d'exploitation ont été agrégées par « grand » type, COP et grandes cultures, afin de garder un échantillon suffisant de parcelles par type.

De même qu'avec la modélisation RPG Explorer, **les différences d'assolement entre types d'exploitations se retrouvent dans les différences de rotations**, avec des rotations incluant des grandes cultures (betterave, pomme de terre) quasi spécifiques aux exploitations de grandes cultures.

A l'échelle de l'ensemble des îlots des exploitations (y compris les îlots hors du BAC), la rotation colza-blé-orge apparaît comme la principale rotation, alors qu'elle était moins présente sur les îlots du BAC. Ceci indique que cette rotation est moins pratiquée sur les îlots des BAC, au profit d'autres rotations.

Tableau 31 : Principales rotations par type d'exploitation obtenues par classification pour l'ensemble des trois AAC * (2006-2013)

N°	Rotation Description	COP			Grandes cultures			Total		
		Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)	Surface (ha)	Proportion (%)	Proportion cumulée (%)
1	colza - [blé - orge]	955,4	7,2%	7,2%	153,0	2,6%	2,6%	1108,4	5,8%	5,8%
2	colza / prot - [blé - orge] / blé	823,7	6,2%	13,3%	110,5	1,9%	4,5%	934,3	4,9%	10,6%
3	gel maj	460,7	3,5%	16,8%	265,7	4,5%	9,0%	726,4	3,8%	14,4%
4	colza - [blé - blé]	560,9	4,2%	21,0%	30,7	0,5%	9,5%	591,6	3,1%	17,5%
5	colza / mais / prot - [blé - orge] / blé	507,3	3,8%	24,8%	65,4	1,1%	10,7%	572,7	3,0%	20,5%
6	colza / mais / prot - blé	510,3	3,8%	28,6%	18,7	0,3%	11,0%	529,0	2,8%	23,2%
7	colza / mais - [blé - orge] / blé	434,7	3,3%	31,9%	59,5	1,0%	12,0%	494,2	2,6%	25,8%
8	colza / cult ind - [blé - orge] / blé	114,9	0,9%	32,8%	364,0	6,2%	18,2%	478,9	2,5%	28,3%
9	colza / prot - [blé - orge]	348,8	2,6%	35,4%	36,8	0,6%	18,8%	385,6	2,0%	30,3%
10	colza / cult ind - blé	74,7	0,6%	35,9%	308,8	5,3%	24,1%	383,5	2,0%	32,3%
11	colza / cult ind / prot - [blé - orge] / blé	31,2	0,2%	36,2%	314,6	5,4%	29,4%	345,7	1,8%	34,1%
12	mais / prot - [blé - orge] / blé	293,2	2,2%	38,4%	26,3	0,4%	29,9%	319,4	1,7%	35,8%
13	cult ind / mais / prot - blé	161,1	1,2%	39,6%	152,3	2,6%	32,5%	313,4	1,6%	37,4%
14	colza / cult ind / prot - blé	51,0	0,4%	40,0%	234,0	4,0%	36,5%	285,0	1,5%	38,9%
15	colza - [blé - blé] / [blé - orge]	216,0	1,6%	41,6%	54,7	0,9%	37,4%	270,7	1,4%	40,3%
16	colza / mais - blé	222,9	1,7%	43,3%	16,8	0,3%	37,7%	239,7	1,2%	41,6%
17	colza - [blé - orge] / blé	197,9	1,5%	44,8%	40,0	0,7%	38,4%	237,8	1,2%	42,8%
18	cult ind / prot - [blé - orge] / blé	24,4	0,2%	44,9%	179,8	3,1%	41,4%	204,3	1,1%	43,9%
19	colza - [blé - orge - orge] / [blé - orge]	188,7	1,4%	46,3%	14,7	0,3%	41,7%	203,4	1,1%	44,9%
20	colza - [blé - blé - orge]	172,6	1,3%	47,6%	30,4	0,5%	42,2%	203,0	1,1%	46,0%
21	colza / prot - blé	190,0	1,4%	49,1%	12,0	0,2%	42,4%	202,0	1,1%	47,0%
22	cult ind / prot - blé	38,2	0,3%	49,4%	161,3	2,7%	45,2%	199,5	1,0%	48,1%
23	colza / prot - [blé - blé] / blé	184,3	1,4%	50,7%	10,5	0,2%	45,3%	194,9	1,0%	49,1%
24	mais / prot - blé	164,0	1,2%	52,0%	16,1	0,3%	45,6%	180,1	0,9%	50,0%
25	colza / mais - [blé - blé] / blé	150,8	1,1%	53,1%	27,4	0,5%	46,1%	178,2	0,9%	51,0%
26	colza - [blé - blé - orge] / [blé - blé]	169,0	1,3%	54,4%	6,3	0,1%	46,2%	175,3	0,9%	51,9%
27	colza / prot - [blé - blé] / [blé - orge]	142,6	1,1%	55,4%	19,6	0,3%	46,5%	162,2	0,8%	52,7%
28	pp	135,8	1,0%	56,5%	25,4	0,4%	47,0%	161,3	0,8%	53,6%
29	colza / cult ind / prot - [blé - blé] / blé	16,2	0,1%	56,6%	127,5	2,2%	49,1%	143,7	0,7%	54,3%
30	colza / mais / prot - [blé - blé] / blé	132,8	1,0%	57,6%	2,7	0,0%	49,2%	135,5	0,7%	55,0%
31	colza - [blé - blé - orge] / [blé - orge]	121,6	0,9%	58,5%	13,7	0,2%	49,4%	135,3	0,7%	55,7%
32	mais / prot - [blé - blé] / blé	111,4	0,8%	59,3%	19,2	0,3%	49,7%	130,7	0,7%	56,4%
33	colza / cult ind - [blé - blé] / blé	51,1	0,4%	59,7%	73,5	1,3%	51,0%	124,6	0,6%	57,0%
34	colza / mais - [blé - orge]	87,5	0,7%	60,4%	36,8	0,6%	51,6%	124,3	0,6%	57,7%
35	colza / cult ind / mais - blé	95,0	0,7%	61,1%	22,8	0,4%	52,0%	117,8	0,6%	58,3%
36	mais - blé	103,5	0,8%	61,9%	0,0	0,0%	52,0%	103,5	0,5%	58,8%
37	colza / mais / prot - blé / orge	98,5	0,7%	62,6%	1,6	0,0%	52,0%	100,0	0,5%	59,4%
38	cult ind / prot - [blé - blé] / blé	15,2	0,1%	62,7%	82,5	1,4%	53,4%	97,6	0,5%	59,9%
39	cult ind / mais / prot - [blé - orge] / blé	7,0	0,1%	62,8%	90,0	1,5%	55,0%	97,0	0,5%	60,4%
40	mais - [blé - blé] / blé	90,5	0,7%	63,4%	2,8	0,0%	55,0%	93,3	0,5%	60,9%

* ensemble des parcelles des exploitations, y compris celles en dehors des AAC, Rouge : > 50 % de la proportion globale sur l'AAC, Vert : < 50 % de la proportion globale sur l'AAC

La colonne total représente l'agrégation des résultats pour l'ensemble des types d'exploitations

5.5.5 Exemple d'évaluation agronomiques des principales rotations

Intérêt / objectif : La rotation de cultures est un élément clé d'une agriculture durable et productive. Elle a des impacts directs sur la qualité du sol, la régulation des maladies des cultures... L'évaluation agronomique des rotations est donc une composante essentielle de l'évaluation agronomique des systèmes de culture.

Les rotations modélisées avec RPG Explorer ou les séquences longues classées peuvent être évaluées à l'aide de différents indicateurs. Un exemple est donné dans le Tableau 32 pour les principales rotations des trois AAC. Un coefficient Kr qualifie l'écart au délai de retour recommandé pour les cultures de la rotation tandis que l'indicateur Kd qualifie la diversité des cultures de la rotation (plus les indicateurs Kr et Kd augmentent, plus on se rapproche du délai de retour recommandé et plus la rotation est diversifiée). La méthode est adaptée de la méthode Indigo et détaillée dans un article dédié⁶.

Cette évaluation permet de différencier facilement les rotations courtes et peu diversifiées de celles respectant davantage les recommandations agronomiques. Toujours suivant la méthode décrite dans Leteinturier et al. (2006), il est possible de calculer un troisième indicateur correspondant à l'effet précédent moyen sur la rotation. Ce calcul nécessite cependant une expertise agronomique plus poussée pour son paramétrage.

Tableau 32 : Exemple d'évaluation de quelques rotations types des trois AAC

Rotation	Kr (écart au délai de retour recommandé)	Kd (diversité)	Kr * Kd
Colza-blé-blé	0.80	1.10	0.88
Betterave-blé-blé	0.90	1.10	0.99
Colza-blé-orge	1.07	1.20	1.28
Colza-blé-maïs-blé	1.07	1.20	1.28
Colza-blé-betterave-blé	1.07	1.20	1.28
Colza-blé-orge-pois-blé-orge	1.15	1.25	1.44
Maïs-blé-orge-pois-blé-orge	1.15	1.25	1.44
Colza-blé-maïs-blé-pdt-blé	1.15	1.25	1.44
Colza-blé-orge-betterave-blé-orge	1.20	1.25	1.50
Colza-blé-orge-maïs-blé-orge-betterave-blé-orge	1.20	1.30	1.56
Colza-blé-orge-maïs-blé-orge-pois-blé-orge	1.20	1.30	1.56

⁶ Leteinturier, B., J. L. Herman, F. de Longueville, L. Quintin, et R. Oger., 2006. Adaptation of a crop sequence indicator based on a land parcel management system. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 112(4) : 324-334

5.6 Exemple de rendu à l'échelle de l'exploitation

Intérêt / objectif : L'ensemble des résultats précédents sont présentés à l'échelle de l'AAC. Selon les besoins, l'échelle de rendu peut être adaptée. Dans le cadre de l'animation d'un territoire, un rendu de ces informations par exploitation peut faciliter le conseil individuel et la discussion avec l'agriculteur. Une base de données par exploitation peut être produite en traitant les données de sortie du logiciel pour répondre à ce besoin. Cette base peut alors présenter l'ensemble des informations vues précédemment, avec une exploitation par ligne. En s'appuyant sur cette base de données, des fiches de synthèse par exploitation peuvent être produites (par publipostage par exemple).

Un exemple de fiche de rendu à l'échelle d'une exploitation est présenté en page suivante.

IDENTIFIANT D'EXPLOITATION 2013	077-349842	Type modélisé 2013	COP diversifié
--	------------	---------------------------	----------------

CARACTERISTIQUES GENERALES 2013

Statut juridique	SCEA	Département de rattachement	77	Classe d'âge	-
SAU (ha)	435,18	SAU dans AAC (ha)	294,39	% SAU dans AAC	68
Surface en herbe/gel (ha)	25,6	Surface en herbe/gel AAC (ha)	2,8	% herbe/gel sur AAC	1,0 %

ASSOLEMENT ET SON EVOLUTION

Secteur	Ilots dans l'AAC							Assolement 2013
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Blé	45,6 %	39,9 %	48,4 %	47,6 %	41,6 %	50,1 %	42,0 %	
Maïs	8,2 %	4,7 %	0,8 %	5,5 %	8,8 %	9,6 %	14,5 %	
Orge	13,4 %	9,2 %	8,3 %	8,8 %	0 %	0 %	4,3 %	
Autres céréales	0,7 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
Colza	11,9 %	24,2 %	17,2 %	9,1 %	20,2 %	17,5 %	17,0 %	
Tournesol	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
Autres oléa	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
Protéagineux	0 %	7,2 %	5,6 %	8,9 %	8,3 %	14,7 %	9,6 %	
Gels	1,2 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	
PT	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
PP	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
Cult indus	8,6 %	11,6 %	11,1 %	11,8 %	8,9 %	7,2 %	12 %	
Légumes-fleurs	7,7 %	2,2 %	7,4 %	7,3 %	7,7 %	0 %	0 %	
Autres	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	

PRINCIPALES INTERCULTURES 2007-2013

Interculture	Total	AAC	Interculture	Total	AAC	Interculture	Total	AAC
Colza-blé	15,3 %	15,0 %	Blé-orge	6,7 %	4,2 %	PDT-blé	5,2 %	6,8 %
Blé-colza	11,2 %	12,8 %	Blé-betterave	6,2 %	8,7 %	Maïs-blé	5,0 %	4,3 %
Betterave-blé	7,8 %	7,5 %	Protéagineux-blé	5,8 %	6,0 %	Orge-maïs	3,5 %	1,6 %
Blé-protéagineux	7,3 %	7,1 %	Blé-maïs	5,5 %	5,7 %	Blé-PDT	2,6 %	2,7 %

ROTATIONS 2007-2013

Rotation	Exploitation ¹	AAC ²
colza / cult ind / maïs - céréales / [céréales - céréales]	25 %	23 %
[maïs - prot] / colza / cult ind / prot - céréales	11 %	15 %
colza / prot - céréales / [céréales - céréales]	9 %	13 %
gel maj	9 %	1 %
colza / cult ind / légumes - céréales	8 %	12 %
[prot - colza] / cult ind / légumes - céréales / [céréales - céréales]	8 %	12 %
colza / légumes / maïs - céréales / [céréales - céréales]	6 %	0 %
colza / maïs - céréales	6 %	0 %
colza / cult ind / fibres - céréales	4 %	6 %

¹ établies sur environ 55 % de la surface avec des séquences reconnues

² établies sur environ 62 % de la surface avec des séquences reconnues

IDENTIFIANT D'EXPLOITATION 2013	077-349842	Type modélisé 2013	COP diversifié
--	-------------------	---------------------------	-----------------------

TERRITOIRE D'EXPLOITATION

Principales communes 2013

Code INSEE	Nom	Proportion SAU	Code INSEE	Nom	Proportion SAU
77012	Augers-en-Brie	6 %	77519	Villers-Saint-Georges	6 %
77019	Balloy	5 %	77530	Voulton	1 %
77026	Beauchery-Saint-Martin	64 %			
51402	Neuvy	18 %			

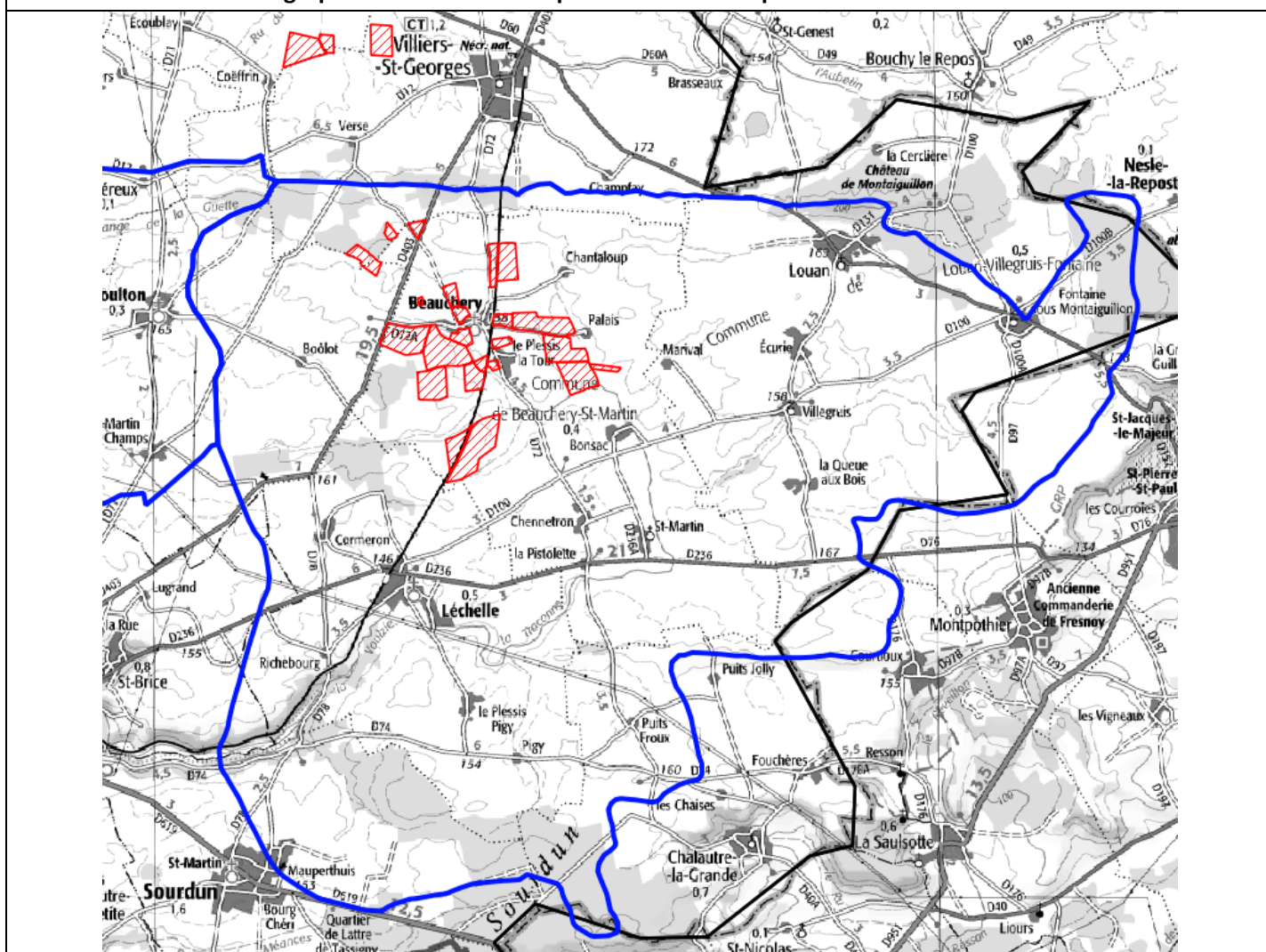
Evolution du territoire d'exploitation

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ID EXPL RPG	335811	327952	324328	077-1177	077-1068	077-353182	077-349842
SAU (ha)	438,88	436,62	435,73	435,18	435,18	435,18	435,18
Nombre d'îlots	38	35	34	34	34	34	34
Evolution	-	Réduction	Réduction	Réduction	Stable	Stable	Stable

Morcellement et dispersion du territoire d'exploitation 2013

SAU	435,18 ha	137 / 138 (max 578 ha)
Surface moyenne des îlots	12,8 ha	96 / 138 (max 37 ha)
Distance moyenne au barycentre de l'exploitation	7,5 km	124 / 131 (max 13,5 km)
Distance moyenne à la parcelle voisine la plus proche	0,42 km	54 / 131 (max 5,3 km)

Cartographie du territoire d'exploitation sur ou à proximité de l'AAC en 2013



5.7 Analyse des Mesures Agro Environnementales

Intérêt / objectif : Les MAE sont des engagements à adopter ou à maintenir des pratiques favorables à l'environnement, pris volontairement par les agriculteurs en contrepartie d'une rémunération annuelle. Ces mesures peuvent avoir pour objectif un changement d'assolement (remise en herbe) ou un changement de pratiques (fertilisation, phytosanitaire...). Il peut être intéressant de vérifier si ces mesures se traduisent par un changement profond du système de culture, notamment via un changement d'assolement et/ou de successions de cultures, sur les parcelles concernées par les MAE et/ou sur l'ensemble des exploitations.

L'assolement des parcelles souscrites en MAE sur l'AAC de la Voulzie a été comparé à celui des parcelles non souscrites, pour les années 2007 correspondant à avant la mise en place des MAE et 2011 correspondant à une année de MAE en cours. Quelques évolutions d'assolement peuvent paraître cohérentes au vu des objectifs des MAE (Figure 57) :

- plus forte hausse de la sole en blé, en maïs et en colza avec MAE herbicide, aux dépens des sols en protéagineux, betterave et pomme de terre, ces dernières cultures pouvant être globalement davantage désherbées,
- plus forte baisse de la sole en blé et en protéagineux, stabilisation de celle colza (contre une augmentation pour les parcelles non MAE) avec MAE hors herbicide, au profit des soles en maïs et betterave, ces dernières cultures présentant des traitements hors herbicides pouvant être globalement moins fréquents.

Au vu de la faible taille de l'échantillon de parcelles MAE et de la variabilité interannuelle des assolements, ces observations mériteraient cependant d'être complétées par une analyse approfondie. De même qu'évoqué pour la plaine de Niort, des analyses complémentaires à l'échelle des exploitations seraient également à mener (cf. paragraphe 4.7).

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

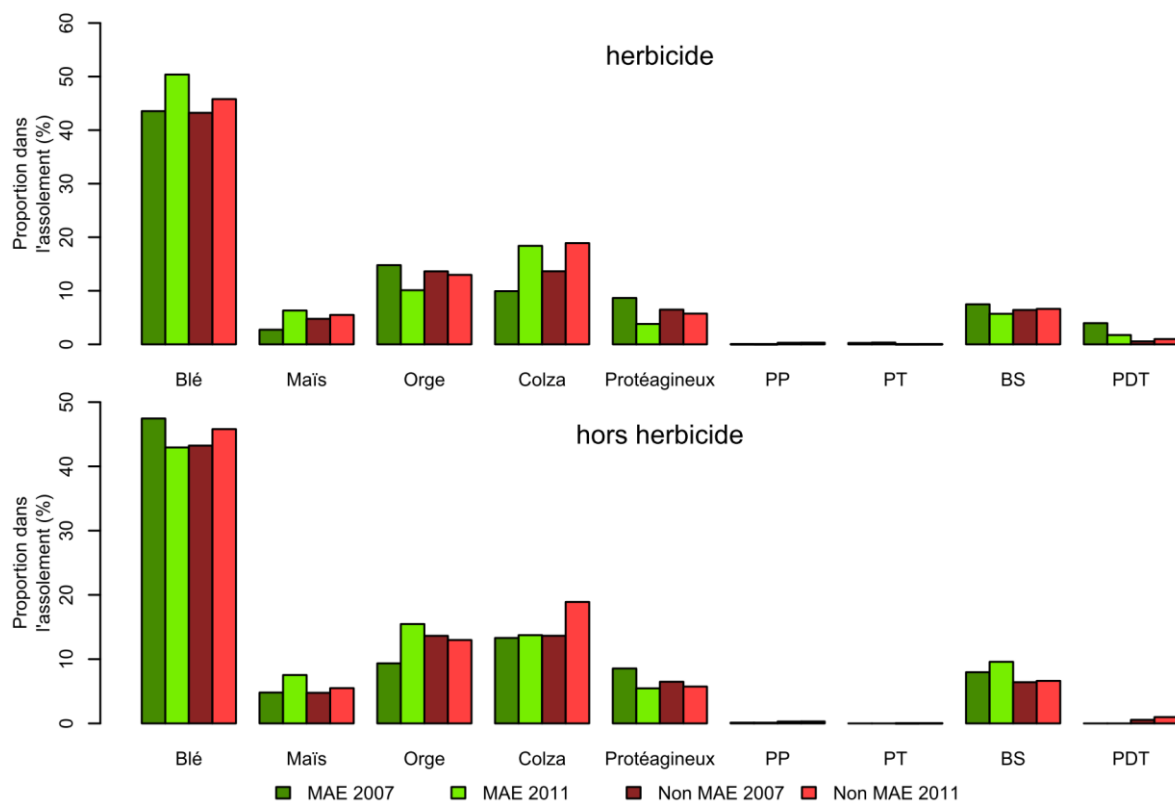


Figure 57 : Assolement avant et pendant la mise en œuvre des MAE, en comparaison aux autres parcelles de l'AAC de la Vouzie, selon le type de MAE

6 Conclusion

Dans ce rapport, un ensemble d'analyse du RPG sur deux zones d'étude contrastées a été présenté. Les principales informations accessibles à partir de l'étude du RPG sont :

- **des informations sur les exploitations** d'un territoire :
 - o quelles sont leurs principales caractéristiques (SAU, renseignement administratif...) et comment évoluent-elles ?
 - o part de chaque exploitation sur un territoire,
 - o poids relatif de chaque exploitation d'un territoire,
 - o exploitations en commun entre plusieurs territoires voisins,
 - o dispersion et morcellement des territoires d'exploitation,
 - o types d'exploitation (basé sur leur assolement, en injectant des informations externes),
- **l'assolement d'un territoire**, son évolution dans le temps, les différences entre sous-partie d'un territoire ou types d'exploitation,
- des renseignements sur **les successions culturales** en mobilisant des hypothèses sur les correspondances entre cultures de plusieurs années de RPG successives ; il est ainsi possible d'étudier les intercultures en présence (couples de culture), comment s'insère une culture dans une succession (triplet de cultures), ou le délai de retour d'une culture dans les successions,
- les **rotations culturales** en mobilisant un modèle de rotations qui utilisent les successions culturales en données d'entrée.

Dans le cadre du diagnostic d'aires d'alimentation de captage, ces informations sont précieuses. Elles peuvent également être d'intérêt dans de nombreuses autres applications (évaluation de biomasse, étude du ruissellement et de l'érosion, analyse de l'urbanisation...).

Ces informations restent cependant **insuffisantes pour établir un diagnostic complet des systèmes de culture**. En effet, aucune information sur les pratiques culturales n'est présente dans le RPG. Il est ainsi nécessaire de coupler l'analyse du RPG avec des informations externes (enquêtes...).

Finalement, la plupart des traitements de données ont été réalisés avec le logiciel RPG Explorer, spécifiquement développé pour faciliter l'analyse du RPG. Quelques analyses complémentaires ont été réalisées sous le logiciel R. Une partie de ces analyses complémentaires pourraient à terme être intégrées à RPG Explorer en fonction de l'intérêt des utilisateurs du logiciel.

Annexe 1. Assolement de groupes de cultures des AAC du Vivier
 et de la Courance entre 2006 et 2014

Vivier

Groupe de cultures		Surface (ha)										Proportion de la SAU (%)							
Code	Nom	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	BLE TENDRE	4002.9	4017.6	4440.1	3876.2	3955.5	4082.7	3897.1	4086.2	3871.4	31.89	32.16	35.78	31.00	31.68	32.83	31.40	32.94	31.20
2	MAIS GRAIN ET ENSILAGE	890.9	1073.1	1131.4	1321.6	1141.2	1169.4	1150.5	1313.8	1392.5	7.10	8.59	9.12	10.57	9.14	9.40	9.27	10.59	11.22
3	ORGE	373.7	379.6	361.2	409.7	355.4	260.2	309.2	368.5	503.7	2.98	3.04	2.91	3.28	2.85	2.09	2.49	2.97	4.06
4	AUTRES CEREALES	698.8	632.0	512.6	700.6	893.8	786.2	952.6	792.0	624.3	5.57	5.06	4.13	5.60	7.16	6.32	7.67	6.38	5.03
5	COLZA	1092.0	1107.5	1131.3	1522.3	1286.3	1220.7	1148.0	735.2	1073.9	8.70	8.87	9.11	12.17	10.30	9.82	9.25	5.93	8.66
6	TOURNESOL	1583.4	1490.5	1694.2	1763.6	1711.6	1709.7	1739.6	1777.0	1529.5	12.61	11.93	13.65	14.10	13.71	13.75	14.01	14.32	12.33
7	AUTRES OLEAGINEUX	46.2	54.8	12.6	9.6	123.9	109.6	117.4	128.5	152.2	0.37	0.44	0.10	0.08	0.99	0.88	0.95	1.04	1.23
8	PROTEAGINEUX	242.4	262.6	109.8	130.2	252.7	163.8	144.3	253.2	322.4	1.93	2.10	0.88	1.04	2.02	1.32	1.16	2.04	2.60
9	PLANTES A FIBRES	0.0	0.0	0.0	25.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	SEMENCES	43.4	51.5	32.7	70.2	54.4	50.1	99.0	82.8	75.8	0.35	0.41	0.26	0.56	0.44	0.40	0.80	0.67	0.61
11	GEL	495.1	446.7	192.5	208.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.94	3.58	1.55	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	GEL INDUSTRIEL	525.7	481.8	333.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.19	3.86	2.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	AUTRES GELS	0.0	0.0	0.0	0.0	129.0	103.3	100.2	108.7	129.8	0.00	0.00	0.00	0.00	1.03	0.83	0.81	0.88	1.05
14	RIZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	LEGUMINEUSES A GRAINES	1.1	0.0	1.1	6.5	20.5	33.5	45.4	64.2	70.3	0.01	0.00	0.01	0.05	0.16	0.27	0.37	0.52	0.57
16	FOURRAGE	24.4	10.5	5.0	9.0	105.1	127.9	40.3	31.1	49.9	0.19	0.08	0.04	0.07	0.84	1.03	0.32	0.25	0.40
17	ESTIVES LANDES	0.0	3.5	3.5	0.0	3.8	0.0	1.1	1.6	0.0	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.00	0.01	0.01	0.00
18	PRAIRIES PERMANENTES	1441.0	1404.6	1356.5	1409.5	1379.5	1408.8	1506.3	1450.6	1423.2	11.48	11.24	10.93	11.27	11.05	11.33	12.14	11.69	11.47
19	PRAIRIES TEMPORAIRES	927.0	964.1	1005.8	936.0	984.5	1107.3	1062.0	1091.1	1076.6	7.38	7.72	8.10	7.49	7.88	8.90	8.56	8.80	8.68
20	VERGERS	0.2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.9	1.0	1.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
21	VIGNES	0.9	0.4	0.6	0.8	0.9	0.9	0.5	0.5	0.3	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
22	FRUITS A COQUE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	OLIVIERS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	AUTRES CULTURES INDUSTRIELLES	8.9	8.2	10.7	11.4	18.2	36.9	28.9	50.8	49.8	0.07	0.07	0.09	0.09	0.15	0.30	0.23	0.41	0.40
25	LEGUMES-FLEURS	0.0	27.5	3.0	3.0	5.8	3.0	20.1	20.3	35.0	0.00	0.22	0.02	0.02	0.05	0.02	0.16	0.16	0.28
26	CANNE A SUCRE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	ARBORICULTURE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	DIVERS	154.4	74.6	72.7	89.5	65.0	62.2	49.4	49.2	25.8	1.23	0.60	0.59	0.72	0.52	0.50	0.40	0.40	0.21

Courance

Groupe de cultures		Surface (ha)									Proportion de la SAU (%)								
Code	Nom	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	BLE TENDRE	4481.8	4329.2	5088.2	4563.7	4388.6	4667.4	4375.2	4701.8	4786.4	34.72	33.65	39.48	35.36	34.04	36.30	33.89	36.49	37.08
2	MAIS GRAIN ET ENSILAGE	1095.6	1219.1	1432.1	1451.0	1163.9	1142.3	1130.0	1192.1	1248.7	8.49	9.48	11.11	11.24	9.03	8.88	8.75	9.25	9.67
3	ORGE	396.3	533.7	535.8	634.3	432.0	533.8	636.2	814.7	845.3	3.07	4.15	4.16	4.91	3.35	4.15	4.93	6.32	6.55
4	AUTRES CEREALES	1122.5	996.6	705.9	689.7	859.1	774.7	832.3	778.7	550.8	8.70	7.75	5.48	5.34	6.66	6.02	6.45	6.04	4.27
5	COLZA	1613.6	1922.4	1555.0	1808.7	1608.9	1169.1	1291.7	1209.5	1206.6	12.50	14.94	12.07	14.01	12.48	9.09	10.00	9.39	9.35
6	TOURNESOL	1213.8	744.6	1364.9	1577.7	1661.0	1536.9	1660.0	1271.4	1209.9	9.40	5.79	10.59	12.22	12.89	11.95	12.86	9.87	9.37
7	AUTRES OLEAGINEUX	225.2	258.4	66.0	35.8	175.2	186.7	211.5	255.0	350.2	1.74	2.01	0.51	0.28	1.36	1.45	1.64	1.98	2.71
8	PROTEAGINEUX	198.7	170.9	98.3	135.0	438.7	334.8	261.9	242.5	304.4	1.54	1.33	0.76	1.05	3.40	2.60	2.03	1.88	2.36
9	PLANTES A FIBRES	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2	0.0	0.7	0.0	8.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.01	0.00	0.07
10	SEMENCES	22.7	31.1	4.8	12.6	17.8	9.9	15.1	7.5	29.1	0.18	0.24	0.04	0.10	0.14	0.08	0.12	0.06	0.23
11	GEL	708.2	721.3	315.5	309.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.49	5.61	2.45	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	GEL INDUSTRIEL	397.4	443.2	136.2	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.08	3.44	1.06	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	AUTRES GELS	0.0	0.0	0.0	0.0	230.6	195.4	164.4	163.2	165.7	0.00	0.00	0.00	0.00	1.79	1.52	1.27	1.27	1.28
14	RIZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	LEGUMINEUSES A GRAINES	3.2	6.7	3.1	0.0	13.1	16.9	50.2	104.9	163.5	0.02	0.05	0.02	0.00	0.10	0.13	0.39	0.81	1.27
16	FOURRAGE	31.1	49.6	35.6	28.7	198.8	293.2	75.0	30.8	49.4	0.24	0.39	0.28	0.22	1.54	2.28	0.58	0.24	0.38
17	ESTIVES LANDES	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	PRAIRIES PERMANENTES	365.1	355.7	344.4	332.4	331.4	448.1	376.7	367.4	436.1	2.83	2.76	2.67	2.58	2.57	3.48	2.92	2.85	3.38
19	PRAIRIES TEMPORAIRES	933.1	982.8	1117.1	1218.3	1227.0	1411.4	1623.5	1503.8	1383.4	7.23	7.64	8.67	9.44	9.52	10.98	12.58	11.67	10.72
20	VERGERS	0.1	0.5	1.0	0.4	0.3	0.7	0.0	8.1	0.0	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.06	0.00
21	VIGNES	1.4	1.6	1.6	2.0	1.2	1.2	2.0	2.0	2.1	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
22	FRUITS A COQUE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	OLIVIERS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	AUTRES CULTURES INDUSTRIELLES	10.5	10.6	4.5	10.1	16.0	11.7	38.6	47.1	50.3	0.08	0.08	0.04	0.08	0.12	0.09	0.30	0.37	0.39
25	LEGUMES-FLEURS	0.7	2.9	3.0	9.6	5.7	5.9	28.4	44.6	35.9	0.01	0.02	0.02	0.07	0.04	0.05	0.22	0.35	0.28
26	CANNE A SUCRE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	ARBORICULTURE	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	DIVERS	87.7	83.8	74.3	83.8	110.4	118.0	136.7	140.3	81.1	0.68	0.65	0.58	0.65	0.86	0.92	1.06	1.09	0.63

Annexe 2. Correspondance groupes de cultures ASP – cultures sur les AAC
du Vivier et de la Courance en 2014

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

Vivier

Culture	Surface (ha)	% SAU AAC	Groupe de cultures correspondant	% SAU groupe de cultures
Blé tendre	3826.7	31.0%	1 : BLE TENDRE	100%
Maïs	1000.1	8.1%	2 : MAIS	73%
Maïs ensilage	375.3	3.0%		27%
Orge d'hiver	485.5	3.9%	3 : ORGE	96%
Orge de printemps	18.1	0.1%		4%
Autres céréales	82.5	0.7%	4 : AUTRES CEREALES	13%
Avoine hiver	23.3	0.2%		4%
Avoine printemps	3.6	0.0%		1%
Blé dur hiver	233.9	1.9%		37%
Épeautre	37.9	0.3%		6%
Millet	1.5	0.0%		0%
Seigle	32.3	0.3%		5%
Sorgho	122.6	1.0%		20%
Triticale	86.7	0.7%		14%
Colza d'hiver	1017.2	8.3%		5 : COLZA
Colza d'hiver commercialisé	56.7	0.5%	5%	
Tournesol	1317.8	10.7%	6 : TOURNESOL	86%
Tournesol commercialisé	211.7	1.7%		14%
Autres oléagineux	36.0	0.3%	7 : AUTRES OLEAGINEUX	24%
Autres oléagineux commercialisés	6.5	0.1%		4%
Lin non textile	50.3	0.4%		33%
Lin non textile commercialisé	15.9	0.1%		10%
Œillette	0.0	0.0%		0%
Soja	35.0	0.3%		23%
Soja commercialisé	8.5	0.1%		6%
Féveroles	12.4	0.1%		8 : PROTEAGINEUX
Féveroles commercialisées	6.9	0.1%	2%	
Lupin doux	17.4	0.1%	5%	
Lupin doux commercialisé	0.0	0.0%	0%	
Pois d'hiver	113.2	0.9%	35%	
Pois de printemps	148.4	1.2%	46%	
Pois de printemps commercialisé	24.1	0.2%	7%	
Protéagineux fourragers	0.0	0.0%	0%	
Maïs semence	59.5	0.5%	10 : SEMENCES	79%
Semences fourragères	16.3	0.1%		21%
Semences fourragères commercialisées	0.0	0.0%		0%
Gel annuel	16.0	0.1%	11 : AUTRES GELS	16%
Gel fixe	46.3	0.4%		47%
Gel spécifique (jachère faune sauvage, apicole, floristique)	34.1	0.3%		34%
Gel vert	2.5	0.0%		3%

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

Culture	Surface (ha)	% SAU AAC	Groupe de cultures correspondant	% SAU groupe de cultures
Lentilles	61.6	0.5%	15 : LEGUMINEUSES A GRAINES	88%
Lentilles commercialisées	5.7	0.0%		8%
Pois chiches	3.0	0.0%		4%
Fourrage annuel, plantes sarclées	22.6	0.2%	16 : FOURRAGE	45%
Moha	27.4	0.2%		55%
Prairie permanente (non intégrée dans 1 rotation)	1119.3	9.1%	18 : PRAIRIES PERMANENTES	80%
Prairie permanente production foin commercialisé	45.2	0.4%		3%
Prairie temporaire de plus de 5 ans	238.0	1.9%		17%
Prairie temporaire de plus de 5 ans production foin commercialisé	2.9	0.0%		0%
Prairie temporaire (entrant dans 1 rotation)	1057.0	8.6%	19 : PRAIRIES TEMPORAIRES	98%
Prairie temporaire production foin commercialisé	18.9	0.2%		2%
Vergers	1.4	0.0%	20 : VERGERS	100%
Vignes : raisins de table	0.3	0.0%	21 : VIGNES	100%
Betterave non fourragère	37.8	0.3%	24 : AUTRES CULTURES INDUSTRIELLES	76%
Betterave non fourragère commercialisée	12.0	0.1%		24%
Plantes médicinales, à parfum, ornementales, aromatiques annuelles	0.0	0.0%		0%
Fleurs annuelles	0.2	0.0%	25 : LEGUMES-FLEURS	0%
Haricot	10.0	0.1%		29%
Légumes de plein champs	8.2	0.1%		24%
Petits pois	16.1	0.1%		46%
Pommes de terre de consommation	0.5	0.0%		1%
Autres cultures non précisées dans la liste (admissibles)	2.2	0.0%	28 : DIVERS	4%
Bâtiments, chemins d'exploitation, routes et autres éléments artificiels	6.3	0.1%		12%
Éléments naturels non admissibles	13.7	0.1%		26%
Surface agricole temporairement non exploitée	27.9	0.2%		52%
Taillis courte rotation	3.7	0.0%		7%

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

Courance

Culture	Surface (ha)	% SAU AAC	Groupe de cultures correspondant	% SAU groupe de cultures
Blé tendre	4786,4	37,08%	1 : BLE TENDRE	100,0%
Maïs	971,2	7,52%	2 : MAIS	77,8%
Maïs ensilage	277,5	2,15%		22,2%
Orge d'hiver	796,0	6,17%	3 : ORGE	94,2%
Orge de printemps	49,3	0,38%		5,8%
Autres céréales	10,7	0,08%	4 : AUTRES CEREALES	1,9%
Avoine hiver	50,0	0,39%		9,1%
Avoine printemps	8,1	0,06%		1,5%
Blé dur hiver	204,0	1,58%		37,0%
Épeautre	53,1	0,41%		9,6%
Millet	9,2	0,07%		1,7%
Sarrasin	33,7	0,26%		6,1%
Seigle	11,5	0,09%		2,1%
Sorgho	84,4	0,65%		15,3%
Triticale	86,3	0,67%		15,7%
Colza d'hiver	1078,0	8,35%	5 : COLZA	89,3%
Colza d'hiver commercialisé	128,7	1,00%		10,7%
Tournesol	1103,5	8,55%	6 : TOURNESOL	91,2%
Tournesol commercialisé	106,4	0,82%		8,8%
Autres oléagineux	5,7	0,04%	7 : AUTRES OLEAGINEUX	1,6%
Lin non textile	176,7	1,37%		50,5%
Lin non textile commercialisé	3,5	0,03%		1,0%
Oeillette	103,4	0,80%		29,5%
Oeillette commercialisée	8,3	0,06%		2,4%
Soja	39,8	0,31%		11,4%
Soja commercialisé	12,8	0,10%		3,6%
Féveroles	13,8	0,11%		8 : PROTEAGINEUX
Féveroles commercialisées	4,2	0,03%	1,4%	
Pois d'hiver	66,4	0,51%	21,8%	
Pois d'hiver commercialisé	4,5	0,04%	1,5%	
Pois de printemps	200,1	1,55%	65,8%	
Pois de printemps commercialisé	9,8	0,08%	3,2%	
Protéagineux fourragers	5,5	0,04%	1,8%	
Chanvre	8,5	0,07%	9 : PLANTES A FIBRES	100,0%
Maïs semence	27,9	0,22%	10 : SEMENCES	95,7%
Semences fourragères	1,2	0,01%		4,3%
Gel annuel	82,0	0,63%	13 : GEL	49,5%
Gel fixe	59,7	0,46%		36,1%
Gel spécifique (jachère faune sauvage, apicole, floristique)	21,2	0,16%		12,8%
Gel vert	2,8	0,02%		1,7%

Analyse du Registre Parcellaire Graphique avec RPG Explorer
Exemples d'application sur des Aires d'Alimentation de Captage

Culture	Surface (ha)	% SAU AAC	Groupe de cultures correspondant	% SAU groupe de cultures
Lentilles	144,1	1,12%	15 : LEGUMINEUSES A GRAINES	88,1%
Lentilles commercialisées	19,5	0,15%		11,9%
Fourrage annuel, plantes sarclées	24,5	0,19%	16 : FOURRAGE	49,5%
Moha	24,9	0,19%		50,5%
Prairie permanente (non intégrée dans 1 rotation)	295,5	2,29%	18 : PRAIRIES PERMANENTES	67,8%
Prairie permanente production foin commercialisé	4,6	0,04%		1,1%
Prairie temporaire de plus de 5 ans	136,0	1,05%		31,2%
Prairie temporaire (entrant dans 1 rotation)	1371,8	10,63%	19 : PRAIRIES TEMPORAIRES	99,2%
Prairie temporaire production foin commercialisé	11,6	0,09%		0,8%
Vignes : raisins de cuve	1,3	0,01%	21 : VIGNE	62,9%
Vignes : raisins de table	0,5	0,00%		21,6%
Vignes commercialisées : raisins de table	0,3	0,00%		15,5%
Betterave non fourragère	10,8	0,08%	24 : AUTRES CULTURES INDUSTRIELLES	21,4%
Plantes médicinales, à parfum, ornementales, aromatiques annuelles	39,5	0,31%		78,6%
Fruits, plantes potagères remplacer par "Autres fruits et légumes"	0,4	0,00%	25 : LEGUMES – FLEURS	1,1%
Haricot	15,6	0,12%		43,5%
Maraîchage sous serre et tunnels sauf hors-sol	1,6	0,01%		4,5%
Pommes de terre de consommation	0,5	0,00%		1,4%
Vanille	17,8	0,14%		49,6%
Autres cultures non précisées dans la liste (admissibles)	20,9	0,16%	28 : DIVERS	25,7%
Bâtiments, chemins d'exploitation, routes et autres éléments artificiels	12,7	0,10%		15,7%
Éléments naturels non admissibles	20,7	0,16%		25,5%
Pépinières	0,4	0,00%		0,5%
Surface agricole temporairement non exploitée	26,0	0,20%		32,1%
Taillis courte rotation	0,5	0,00%		0,6%

Annexe 3. Assolement de groupes de cultures des AAC de la Voulzie, de
 Durteint et du Dragon entre 2006 et 2013

Groupe de cultures		Voulzie								Durteint								Dragon							
Code	Nom	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1	BLE TENDRE	44.6	43.7	43.2	43.7	40.9	46.4	42.0	42.5	43.3	43.3	44.5	45.2	45.0	46.9	46.2	44.9	44.0	44.2	43.1	45.0	48.2	47.9	40.4	47.5
2	MAIS GRAIN ET ENSILAGE	4.0	4.3	5.9	6.0	6.2	5.9	9.6	9.7	2.8	2.4	4.6	3.9	4.9	3.9	5.6	6.0	6.1	4.8	9.0	11.0	10.3	9.9	10.6	13.3
3	ORGE	11.4	13.5	15.5	15.7	14.1	12.5	14.3	15.0	10.6	12.2	14.8	12.4	11.9	11.6	12.3	11.3	8.5	11.7	12.9	7.9	7.3	12.7	12.3	9.9
4	AUTRES CEREALES	0.3	0.1	0.1	0.1	0.8	0.4	0.8	0.3	1.3	0.7	0.5	1.7	0.8	0.5	0.7	0.1	0.4	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1
5	COLZA	10.0	12.6	11.9	15.6	16.4	18.2	17.8	15.7	8.5	10.8	8.9	13.3	13.9	16.4	16.1	18.5	4.2	9.5	7.9	13.6	7.3	6.9	9.2	10.6
6	TOURNESOL	0.4	0.2	0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.3	0.5	0.5	0.4	0.3	0.1	0.0	0.1	0.2	2.6	0.6	0.6	0.0	0.0	0.4	1.8	0.0
7	AUTRES OLEAGINEUX	0.4	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	2.0	0.7
8	PROTEAGINEUX	11.3	7.3	6.5	6.0	9.4	5.5	5.2	4.9	10.7	8.2	7.7	7.8	9.9	6.1	5.0	4.1	14.9	9.4	6.7	6.9	11.0	5.4	5.1	3.8
9	PLANTES A FIBRES	0.2	0.2	0.3	0.8	0.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3	0.5	1.0	1.0	0.4	0.4	0.3	0.0
10	SEMENCES	0.4	0.4	0.3	0.7	0.5	0.2	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	GEL	2.1	2.0	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	2.2	1.5	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	4.0	3.1	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0
12	GEL INDUSTRIEL	7.2	6.8	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	6.2	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	2.3	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	AUTRES GELS	0.1	0.3	0.4	0.4	1.7	1.4	1.3	1.3	0.2	0.1	0.2	0.6	1.3	1.3	1.3	1.0	0.0	0.3	0.0	0.1	2.6	1.4	1.1	2.0
14	RIZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	LEGUMINEUSES A GRAINES	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	FOURRAGE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3
17	ESTIVES LANDES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	PRAIRIES PERMANENTES	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	1.2	1.1	1.7	1.6	1.6	1.4	1.6	1.6
19	PRAIRIES TEMPORAIRES	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.3	0.2	0.0	0.1	0.3	0.3	0.4	0.5
20	VERGERS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	VIGNES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	FRUITS A COQUE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	OLIVIERS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	AUTRES CULTURES INDUSTRIELLES	5.7	6.9	6.5	6.6	6.6	6.7	6.3	7.2	10.5	11.7	9.5	11.6	10.6	12.0	10.6	12.1	9.6	10.3	11.7	9.4	9.9	11.0	13.5	9.2
25	LEGUMES-FLEURS	1.5	1.3	1.2	1.7	1.8	1.0	1.2	1.5	1.0	1.2	1.3	1.1	1.1	0.8	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
26	CANNE A SUCRE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	ARBORICULTURE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	DIVERS	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.3	0.2	0.2	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	1.2	1.2	0.4

Annexe 4. Contraintes agronomiques utilisées dans le modèle de rotation de RPG Explorer en plaine de Niort et en Brie

		Suivants																											
		Arbo	legu	Cer_2nd	Olea	Prot	Bett_s	Ble_dur	Ble	Chanvre	Colza	Indus	Div	Esti	Fou	Jach	Leg_gr	Lent	Lin_ol	Mais	Or	Pois	Pdt	Pp	Pt	Sem	Tour	Verg	bign
Précédents	arboriculture(arbo)	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	autres_legumes(legu)	8	10	2	7	8	8	10	10	4	4	8	6	8	4	1	8	8	8	4	10	8	8	0	4	6	8	0	0
	autres_cereales_secondaires(cer_2nd)	8	7	9	9	10	10	6	6	7	9	10	6	10	10	1	10	10	9	10	7	10	10	0	10	10	10	0	0
	autres_oleagineux(olea)	8	8	6	5	5	6	8	8	4	4	6	6	8	8	1	6	6	7	6	8	5	6	0	8	7	4	0	0
	autres_proteagineux(prot)	8	8	6	5	1	6	10	10	2	4	6	6	10	10	1	4	4	2	6	6	1	6	0	10	10	6	0	0
	betterave_sucriere(bett_s)	8	7	2	6	6	2	10	10	2	2	2	6	5	5	1	8	8	10	4	5	6	6	0	5	5	6	0	0
	ble_dur(ble_dur)	8	8	10	9	10	10	4	4	8	8	10	6	10	10	1	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	0	0
	ble_tendre(ble)	8	8	10	9	10	10	4	4	8	8	10	6	10	10	1	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	0	0
	chanvre(chanvre)	8	8	8	6	6	8	8	8	2	6	8	6	8	8	1	6	6	6	8	8	6	6	0	8	6	4	0	0
	colza(colz)	8	8	6	4	4	4	10	10	4	1	4	6	10	10	1	6	6	10	4	8	4	6	0	10	10	0	0	0
	cultures_industrielles(indus)	8	9	2	6	6	1	10	10	2	2	1	6	4	5	1	6	6	10	8	8	6	8	0	4	4	6	0	0
	divers(div)	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1	6	6	6	6	6	6	6	0	6	6	6	0	0
	estives_landes(esti)	8	9	8	6	4	6	10	10	10	6	6	6	4	4	1	2	2	4	10	7	4	8	0	4	4	6	0	0
	fouillage(fou)	8	9	8	6	4	6	10	10	10	6	6	6	4	10	1	0	0	4	10	7	4	8	0	10	4	6	0	0
	jachere(jach)	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	legumineuses_grains(leg_gr)	8	8	6	6	2	8	10	10	4	4	8	6	6	6	1	2	2	6	6	6	2	6	0	6	6	6	0	0
	lentille(lent)	8	8	6	6	2	8	10	10	4	4	8	6	6	6	1	2	2	6	6	6	2	6	0	6	6	6	0	0
	lin_oleagineux(lin_ol)	8	8	8	6	6	8	8	8	4	6	8	6	8	8	1	6	6	6	8	8	6	6	0	8	6	4	0	0
	mais(mais)	8	6	8	6	6	5	8	8	6	2	5	6	6	6	1	8	8	10	6	5	6	6	0	6	6	6	0	0
	orge(or)	8	5	8	9	9	10	6	6	8	10	10	6	10	10	1	9	9	9	10	5	9	10	0	10	10	10	0	0
	pois(pois)	8	8	6	5	1	6	10	10	2	4	6	6	10	10	1	4	4	2	6	6	1	6	0	10	10	6	0	0
	pomme_de_terre(pdt)	8	8	4	6	6	10	10	10	4	6	10	6	8	8	1	6	6	6	4	6	6	1	0	8	8	6	0	0
	prairie_permanente(pp)	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
	prairie_temporaire(pt)	8	9	8	6	4	6	10	10	10	6	6	6	4	10	1	0	0	4	10	7	4	8	0	10	4	6	0	0
	semences(sem)	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1	6	6	6	6	6	6	6	0	6	6	6	0	0
tournesol(tour)	8	9	4	5	4	6	10	10	4	4	6	6	6	6	1	6	6	6	6	9	4	6	0	6	6	4	0	0	
verger(verg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	
vigne(vign)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	

Culture	Délai de retour	Fréquence maximale
arboriculture(arbo)	0	1
autres_cereales_secondaires(cer_2nd)	1	0.34
autres_legumes(legu)	3	0.25
autres_oleagineux(olea)	3	0.25
autres_proteagineux(prot)	3	0.25
betterave_sucriere(bett_s)	2	0.34
ble_tendre(ble)	0	0.67
ble_dur(ble_dur)	1	0.34
chanvre(chanvre)	3	0.25
colza(colz)	1	0.5
cultures_industrielles(indus)	1	0.5
divers(div)	0	1
estives_landes(esti)	0	1
fouillage(fou)	3	0.25
jachere(jach)	0	1
legumineuses_grains(leg_gr)	3	0.25
lentille(lent)	3	0.25
lin_oleagineux(lin_ol)	3	0.25
mais(mais)	0	1
orge(or)	0	0.34
pois(pois)	3	0.25
pomme_de_terre(pdt)	3	0.25
prairie_permanente(pp)	0	1
prairie_temporaire(pt)	0	1
semences(sem)	0	0.25
tournesol(tour)	1	0.5
verger(verg)	0	1
vigne(vign)	0	1