



Analyse des résultats du contrôle APL 2013 et évolution depuis 2008 à l'échelle des masses d'eau souterraine de Wallonie



Ce document doit être cité de la manière suivante :

Bah B., Vandenberghe C., Colinet G., 2014. *Analyse des résultats du contrôle APL 2013 et évolution depuis 2008 à l'échelle des masses d'eau souterraine de Wallonie*. **Dossier GRENeRA 14-05**, 88 p.
In Vandenberghe C., De Toffoli M., Bah B., Imbrecht O., Bachelart F., Lambert R., Colinet G., 2014. *Programme de gestion durable de l'azote en agriculture wallonne – Rapport d'activités annuel intermédiaire 2014 des membres scientifiques de Nitrawal*. Université catholique de Louvain et Université de Liège Gembloux Agro-Bio Tech, 65p. + annexes.

Table des matières

1. INTRODUCTION.....	4
2. CONTEXTE ET DONNEES UTILISEES	5
2.1. LE CONTRÔLE APL	5
2.1.1. <i>Sélection des exploitations</i>	5
2.1.2. <i>Conformité des APL</i>	5
2.1.3. <i>Évaluation de l'exploitation</i>	5
2.1.4. <i>Le programme d'observation</i>	6
2.2. LE SIGEC.....	6
2.3. LE SURVEY NITRATE.....	6
2.4. LES MASSES D'EAU SOUTERRAINE DE WALLONIE	8
3. RESULTATS DU CONTROLE APL 2013	11
3.1. RÉPARTITION SPATIALE DES PARCELLES CONTRÔLÉES	11
3.2. DISTRIBUTION DES ÉCHANTILLONS.....	12
3.3. RÉSULTATS GLOBAUX POUR 2013 ET ÉVOLUTIONS PAR RAPPORT AUX ANNÉES PRÉCÉDENTES	13
3.4. EXPLICITATION DES RÉSULTATS PAR CLASSE DE CONTRÔLE APL	19
3.4.1. <i>Classe A1 (betterave)</i>	19
3.4.2. <i>Classe A2 (céréale avec CIPAN)</i>	20
3.4.3. <i>Classe A3 (céréale sans CIPAN)</i>	21
3.4.4. <i>Classe A4 (maïs)</i>	22
3.4.5. <i>Classe A5 (pomme de terre)</i>	23
3.4.6. <i>Classe A6 (colza)</i>	24
3.4.7. <i>Classe A7 (légume)</i>	25
3.4.8. <i>Classe A8 (prairie)</i>	26
3.5. COMPARAISON INTER-ANNUELLE DES RÉSULTATS	27
3.6. CONCLUSION	29
4. EXTRAPOLATION DES RESULTATS APL A L'ECHELLE DE LA MASSE D'EAU	
SOUTERRAINE	30
4.1. MÉTHODOLOGIE.....	30
4.2. RÉPARTITION DES CULTURES ET PRAIRIES PAR MASSE D'EAU SOUTERRAINE	31
4.3. APL MOYEN PAR CULTURES OU PRAIRIES EN 2013.....	36
4.4. APL MOYEN PAR MASSE D'EAU SOUTERRAINE EN 2013.....	39
4.5. ÉVOLUTION DE L'APL PAR MASSE D'EAU SOUTERRAINE.....	42
5. QUALITE DE L'EAU DES MASSES D'EAU D'UN POINT DE VUE DU NITRATE	
(SURVEY NITRATE)	45
6. CONFRONTATION DES APL MOYENS ET DES RESULTATS DU SURVEY NITRATE	
A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU SOUTERRAINE.....	46
7. CONCLUSIONS	49
8. BIBLIOGRAPHIE.....	50
ANNEXES	51

1. Introduction

Le 14 février 2008, le Gouvernement wallon adopte un arrêté relatif au suivi, par des mesures de l'Azote Potentiellement Lessivable (APL) dans le sol, de la conformité des exploitations agricoles situées en zone vulnérable aux bonnes pratiques agricoles nécessaires à la protection des eaux contre la pollution par le nitrate à partir de sources agricoles. Cet arrêté est entré en vigueur le 1^{er} janvier 2008 et fixe les modalités de l'évaluation des APL mesurés dans les exploitations situées en zone vulnérable en région wallonne. Il s'agit là d'une mesure importante s'inscrivant dans le cadre de la révision en 2007 du Programme de Gestion Durable de l'Azote en Agriculture (PGDA), transposition de la directive européenne Nitrates dans la législation belge.

Concrètement, chaque année, l'Administration sélectionne au moins 5% des agriculteurs (~600 agriculteurs) situés en zone vulnérable. Dans chacune des exploitations, l'APL est mesuré dans trois parcelles. Les résultats d'APL sont comparés à des valeurs de référence établies dans des parcelles de la culture concernée appartenant à un réseau de fermes de référence, le Survey Surfaces Agricoles (SSA), suivi par les membres scientifiques (ULg GxABT¹ et UCL²) de la Structure d'encadrement Nitrawal. Si les résultats ne s'avèrent pas conformes par rapport aux valeurs de référence, l'agriculteur doit entrer dans un programme d'observation au cours duquel les résultats doivent s'améliorer, faute de quoi des amendes sont prévues.

Dès 2007, une campagne "fictive" de contrôle dans environ 300 exploitations choisies au hasard en zone vulnérable avait été simulée, sans toutefois engendrer de conséquences négatives pour l'exploitant en cas de non-conformité de ses APL. La campagne de contrôle menée en 2013 est la sixième campagne "effective" depuis la campagne de 2008, avec le risque pour l'agriculteur d'entrer dans un programme d'observation en cas de résultat 'négatif'. Pour mémoire, les enseignements des précédentes campagnes de contrôle figurent dans les rapports d'activités annuels intermédiaires³.

L'objectif de ce dossier est dans un premier temps d'analyser les résultats de la campagne 2013 en vue d'évaluer la performance des agriculteurs contrôlés en matière de gestion de l'azote (point 3).

Dans un second temps, une extrapolation des résultats APL est réalisée à l'échelle des masses d'eau souterraines⁴ afin de suivre l'évolution de la pression « nitrate » sur les eaux souterraines (point 4).

Enfin, l'état qualitatif des masses d'eau souterraine est abordé (point 5) avant une confrontation des APL moyens calculés à l'échelle des masses d'eau avec les résultats du suivi du nitrate dans l'eau des captages (point 6).

¹ Université de Liège – Gembloux Agro-Bio Tech

² Université catholique de Louvain

³ http://www.gembloux.ulg.ac.be/gp/grenera/grenera_rapports_activites_en_cours.htm

⁴ Contrairement aux années précédentes où cette extrapolation était réalisée à l'échelle de la région agricole (voir rapports d'activités : http://www.gembloux.ulg.ac.be/gp/grenera/grenera_rapports_activites_en_cours.htm)

2. Contexte et données utilisées

Ce paragraphe rappelle le contexte du contrôle APL et présente brièvement les données utilisées pour extrapoler et interpréter les résultats du contrôle à l'échelle des masses d'eau souterraines. Ces données sont :

- (1) les données du contrôle APL (paragraphe 2.1),
- (2) le SIGEC (Système Intégré de Gestion et de Contrôle) des déclarations de la PAC⁵ (paragraphe 2.2),
- (3) les données de surveillance permanente des teneurs en nitrate dans les aquifères de la région wallonne (« *Survey Nitrate* ») (paragraphe 2.3) ainsi que
- (4) les masses d'eau souterraine (paragraphe 2.4).

2.1. Le contrôle APL

2.1.1. Sélection des exploitations

Chaque année, l'Administration procède à la sélection de minimum 5% d'exploitations agricoles parmi celles déclarant plus de 20% de leur superficie agricole en zone vulnérable. Au sein des exploitations choisies, trois parcelles identifiées par l'Administration font l'objet d'un prélèvement d'échantillons de sol entre le 15 octobre et le 30 novembre, en vue d'y doser l'APL. Une parcelle de remplacement est également choisie. Les échantillons prélevés sont analysés par un laboratoire agréé. Le coût de ces analyses est pris en charge par la Région wallonne. Chaque agriculteur peut également faire échantillonner à ses frais par un laboratoire agréé de son choix une ou plusieurs parcelles précédemment échantillonnées, en vue d'une analyse contradictoire.

2.1.2. Conformité des APL

Chaque APL est comparé à la valeur de l'APL de référence de la classe correspondante, augmenté de la marge de tolérance, à la même date de prélèvement. Pour être jugé conforme, l'APL mesuré doit être inférieur au seuil d'intervention à cette date de prélèvement (Vandenberghe *et al.*, 2013a)⁶.

2.1.3. Évaluation de l'exploitation

L'évaluation de l'exploitation est positive si au moins deux APL mesurés sur trois sont conformes. Le contrôle est alors clôturé. L'exploitation est toutefois susceptible de figurer parmi les exploitations contrôlées l'année suivante. Si par contre au moins deux APL sur trois sont non conformes, l'évaluation est négative et l'exploitation entre alors dans un programme d'observation.

⁵ Politique Agricole Commune

⁶ http://www.gembloux.ulg.ac.be/gp/grenera/Doc1_fichiers/DG/2013/DG13-02_APL_2013.pdf

2.1.4. Le programme d'observation

La durée du programme d'observation est de deux ans minimum (figure 1). Pendant ce programme d'observation, chaque année, trois nouveaux APL sont mesurés. Pour sortir du programme d'observation, il faudra obtenir une évaluation positive, c'est-à-dire deux APL conformes sur trois, pendant deux années consécutives. Si par contre dans le programme d'observation, l'exploitation obtient une évaluation négative à trois reprises, l'agriculteur s'expose alors à une amende pouvant atteindre 120€ par hectare de Surface Agricole Utile (SAU) déclaré à la PAC. Durant le programme d'observation, le coût des analyses est à la charge de l'agriculteur excepté le coût de celles réalisées l'année de sortie du programme d'observation.

CONTRÔLE	PROGRAMME D'OBSERVATION				
2008	2009	2010	2011	2012	2013
			SANCTION		
				SANCTION	
					SANCTION
		SORTIE DU PROGRAMME D'OBSERVATION			
				SORTIE DU PROGRAMME D'OBSERVATION	
					SORTIE DU PROGRAMME D'OBSERVATION

 Evaluation négative : 2 APL sur 3 sont non conformes au cours d'une même année
 Evaluation positive : 2 APL sur 3 sont conformes au cours d'une même année

Figure 1. Déroulement du programme d'observation.

2.2. Le SIGEC

L'information sur les occupations culturales des parcelles agricoles provient du SIGEC (Système Intégré de Gestion Et de Contrôle), qui reprend les déclarations de superficie introduites chaque année par les agriculteurs sollicitant les aides compensatoires prévues par la PAC. Le SIGEC offre un inventaire annuel du parcellaire (localisation et nature de l'occupation) et des superficies agricoles. Le SIGEC représente environ 270.000 parcelles et couvre plus de 90 % de la superficie agricole de la Wallonie. Ce caractère partiel venant du fait que seule une minorité des agriculteurs n'introduisent pas de déclaration de superficie pour obtenir les aides compensatoires liées à la PAC. Le SIGEC est mis à jour annuellement.

2.3. Le Survey Nitrate

(sources : Vandenberghe *et al.*, 2013b et DGOARNE, 2014)

En 1991, l'Europe adopte la Directive Nitrates (91/676/CEE) relative à la protection des eaux vis-à-vis de la pollution par le nitrate d'origine agricole. Cette directive impose aux États membres de :

- désigner des zones vulnérables (zones dans lesquelles la concentration en nitrate des eaux dépasse ou risque d'atteindre la limite de 50 mg.l⁻¹),
- de mettre en œuvre des Programmes d'action révisables tous les quatre ans,

- de rédiger, selon la même fréquence, un rapport d'évaluation de ces programmes à l'attention de la Commission européenne.

En 1994, la Région Wallonne de Belgique a délimité les premières zones vulnérables (Sables bruxelliens et Crétacé de Hesbaye). Depuis lors, elles ont été étendues pour occuper, début 2013, une zone qui représente un peu plus 56% de la superficie de la Wallonie et un peu moins de 70% de la superficie agricole de la Wallonie (figure 2).

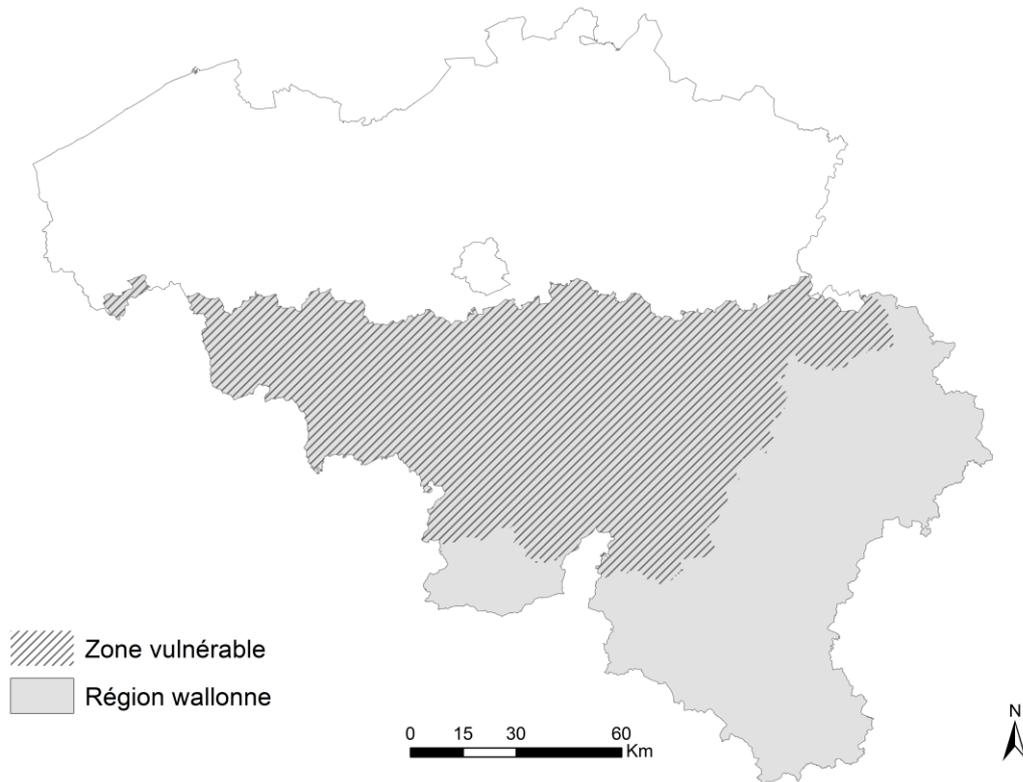


Figure 2. Zone vulnérable en région wallonne définie en 2013.

Pour pouvoir établir et, au besoin, réviser l'extension de la zone vulnérable, le Service Public de Wallonie (SPW) organise depuis 1994 une surveillance permanente des teneurs en nitrate dans les principaux cours d'eau et aquifères de la région wallonne, appelée « *Survey Nitrate* » (SPW-DGOARNE, 2014).

En ce qui concerne les eaux souterraines, quelque 150 sites répartis dans cinq masses d'eau majeures⁷ en zone vulnérable (au sens de la Directive Nitrates 91/676 CEE) font l'objet d'un suivi régulier coordonné par le SPW avec l'appui des producteurs d'eau (essentiellement distribution publique).

La concentration moyenne annuelle (2 à 12 analyses par an) en nitrate dans ces cinq masses d'eau majeures se situe entre 30 et 45 mg.l⁻¹ (Figure 3) avec ponctuellement des situations présentant des concentrations supérieures à 50 mg.l⁻¹, limite fixée par la Directive « Eau potable » (98/83 CE). Les aquifères situés hors zone vulnérable contiennent des eaux dont la concentration en nitrate se situe généralement entre 10 et 30 mg.l⁻¹.

⁷ Crétacé de Hesbaye, Sud Namurois, Nord Sambre et Meuse, Sables bruxelliens et Craies de Mons.

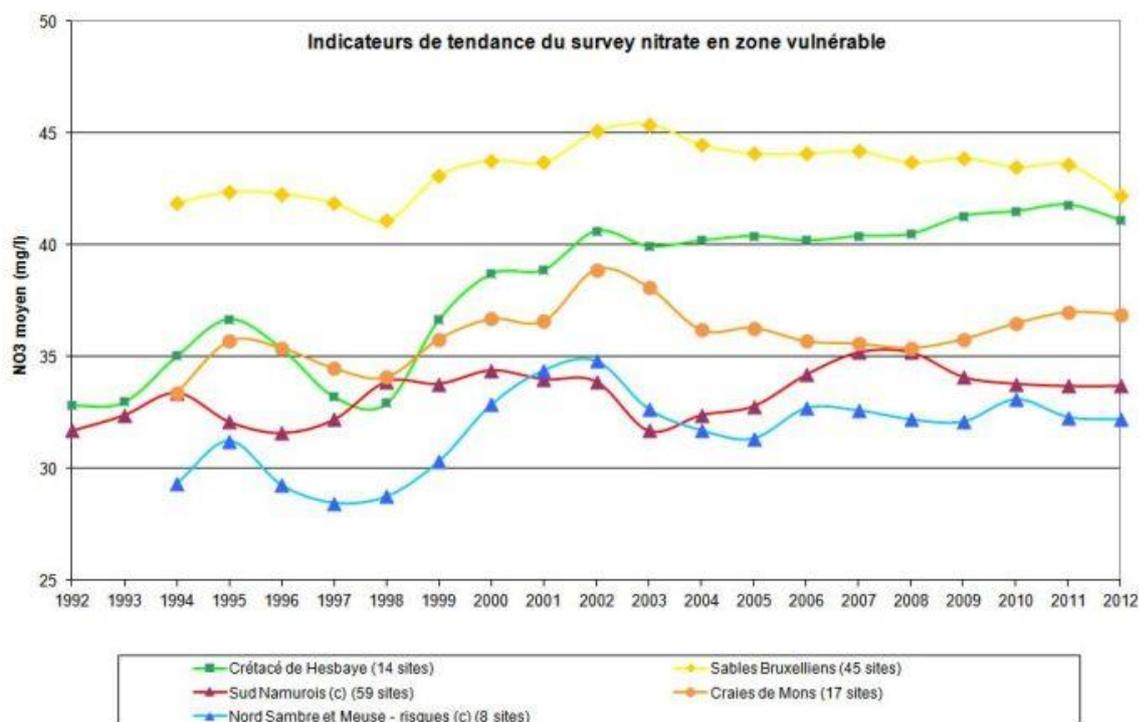


Figure 3. Teneurs moyennes (mg.l⁻¹) en nitrate dans les eaux souterraines en zone vulnérable (SPW-DGOARNE, 2014).

En 1996, la Région Wallonne a défini un code de bonnes pratiques agricoles qui sera révisé, sous la forme d'un Programme d'action en 2002 (PGDA I), revu en 2007 (PGDA II), en 2011 (PGDA Iibis) et en 2014 (PGDA III). Le Programme d'action définit les pratiques (quantité maximale d'apport azoté, période d'apport, culture intermédiaire piège à nitrate, etc.) à mettre en œuvre par les agriculteurs ainsi que des références (production d'azote par catégorie de cheptel, capacité minimale de stockage des engrais de fermes, etc.).

En 2000, le Gouvernement wallon a mis en place la « Structure d'encadrement Nitrawal », composée de cinq membres : la Fédération Wallonne de l'Agriculture, Aquawal (Union professionnelle des Opérateurs du Cycle de l'eau en Région wallonne, l'asbl Nitrawal, l'Université Catholique de Louvain (Earth and Life Institute) et l'ULg Gembloux Agro-Bio Tech (Unité 'Echanges Sol-Eau-Plante' – GRENeRA). Parmi leurs missions, ces deux équipes universitaires doivent évaluer les Programmes d'action et proposer les éventuelles révisions nécessaires (Vandenberghé *et al.*, 2013c).

2.4. Les masses d'eau souterraine de Wallonie

(Source : DGOARNE, 2014)

La Directive cadre sur l'Eau (Directive 2000/60/CE) introduit un nouveau concept, celui de masse d'eau souterraine, nouvelle unité élémentaire du milieu aquatique, mieux adaptée à la gestion des eaux à l'intérieur des bassins hydrographiques à large échelle (districts hydrographiques). La masse d'eau souterraine est donc un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères.

L'article 5 de la Directive précise que les États membres doivent réaliser une caractérisation initiale de toutes les masses d'eau souterraine pour évaluer leurs utilisations et le risque qu'elles présentent de ne pas répondre aux objectifs de qualité prévus à l'article 4. Les critères retenus pour évaluer le bon état

des eaux souterraines sont l'état chimique (mesures physiques, chimiques et microbiologiques) et l'état quantitatif (mesures du niveau de l'eau souterraine et mesures du débit des émergences).

La Figure 4 montre la spatialisation des 33 masses d'eau souterraines de Wallonie. Le tableau 1 reprend la liste des masses d'eau souterraines avec leur superficie et typologie simplifiée.



Figure 4. Les 33 masses d'eau souterraine de Wallonie (d'après SPW-DGOARNE, 2014).

Tableau 1. Superficie des 33 masses d'eau souterraine et typologie simplifiée (SPW-DGOARNE, 2014).

District hydrographique	Code MESO	Dénomination	Superficie (km ²) ⁸	Typologie simplifiée
ESCAUT	RWE013	Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies	1020	Socle primaire
	RWE030	Craies de la Haine	644	Sédimentaire
	RWE031	Sables de la vallée de la Haine	241	Dépôts et quaternaire
	RWE032	Craies de la Deûle	73	Sédimentaire
	RWE051	Sables du Bruxellien	965	Sédimentaire
	RWE053	Sables du Landénien (Est)	206	Sédimentaire
	RWE060	Calcaires du Tournaisis	392	Socle primaire
	RWE061	Sables du Thanétien des Flandres	389	Dépôts et quaternaire
	RWE080	Craies du Brabant	348	Sédimentaire
RWE160	Socle du Brabant	1382	Socle primaire	
MEUSE	RWM011	Calcaires du bassin de la Meuse bord Nord	799	Socle primaire
	RWM012	Calcaires du bassin de la Meuse bord Sud	484	Socle primaire
	RWM021	Calcaires et grès du Condroz	1661	Socle primaire
	RWM022	Calcaires et grès dévoniens du bassin de la Sambre	443	Socle primaire
	RWM023	Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne	1504	Socle primaire
	RWM040	Crétacé du bassin du Geer	440	Sédimentaire
	RWM041	Sables et Craies du bassin de la Méhaigne	305	Sédimentaire
	RWM052	Sables Bruxelliens des bassins Haine et Sambre	142	Sédimentaire
	RWM071	Alluvions et graviers de Meuse (Givet - Namur)	38	Dépôts et quaternaire
	RWM072	Alluvions et graviers de Meuse (Namur - Lanaye)	78	Dépôts et quaternaire
	RWM073	Alluvions et graviers de Meuse (Engis - Herstal)	46	Dépôts et quaternaire
	RWM091	Trias supérieur (Conglomérats du Rhétien)	170	Sédimentaire
	RWM092	Lias inférieur (Sinémurien) - district de la Meuse	536	Sédimentaire
	RWM093	Lias supérieur (Domérien)	133	Sédimentaire
	RWM094	Calcaires du Bajocien-Bathonien (Dogger)	53	Sédimentaire
	RWM100	Grès et schistes du massif ardennais :Lesse, Ourthe, Amblève et Vesdre	3588	Socle primaire
	RWM102	Grès et schistes du massif ardennais: bassin de la Roer	110	Socle primaire
	RWM103	Grès et schistes du massif ardennais :Semois, Chiers, Houille et Viroin	1224	Socle primaire
RWM141	Calcaires et grès du bassin de la Gueule	188	Socle primaire	
RWM142	Calcaires et grès du bassin de la Vesdre	207	Socle primaire	
RWM151	Crétacé du Pays de Herve	286	Sédimentaire	
RHIN	RWR092	Lias inférieur (Sinémurien) - district du Rhin	65	Sédimentaire
	RWR101	Grès et schistes du massif ardennais : bassin de la Moselle	668	Socle primaire

⁸ Pour les masses d'eau avec des parties supérieures et inférieures, la surface totale est calculée en considérant les deux niveaux.

3. Résultats du contrôle APL 2013

3.1. Répartition spatiale des parcelles contrôlées

La Figure 5 présente la répartition des 2199 parcelles contrôlées en 2013 en région wallonne ainsi que leur conformité ou non. On voit que l'échantillonnage est réparti de manière relativement homogène dans l'ensemble de la zone vulnérable. Les zones « vierges » sont principalement des agglomérations ou des forêts. Quelques parcelles contrôlées se trouvent hors zone vulnérable.

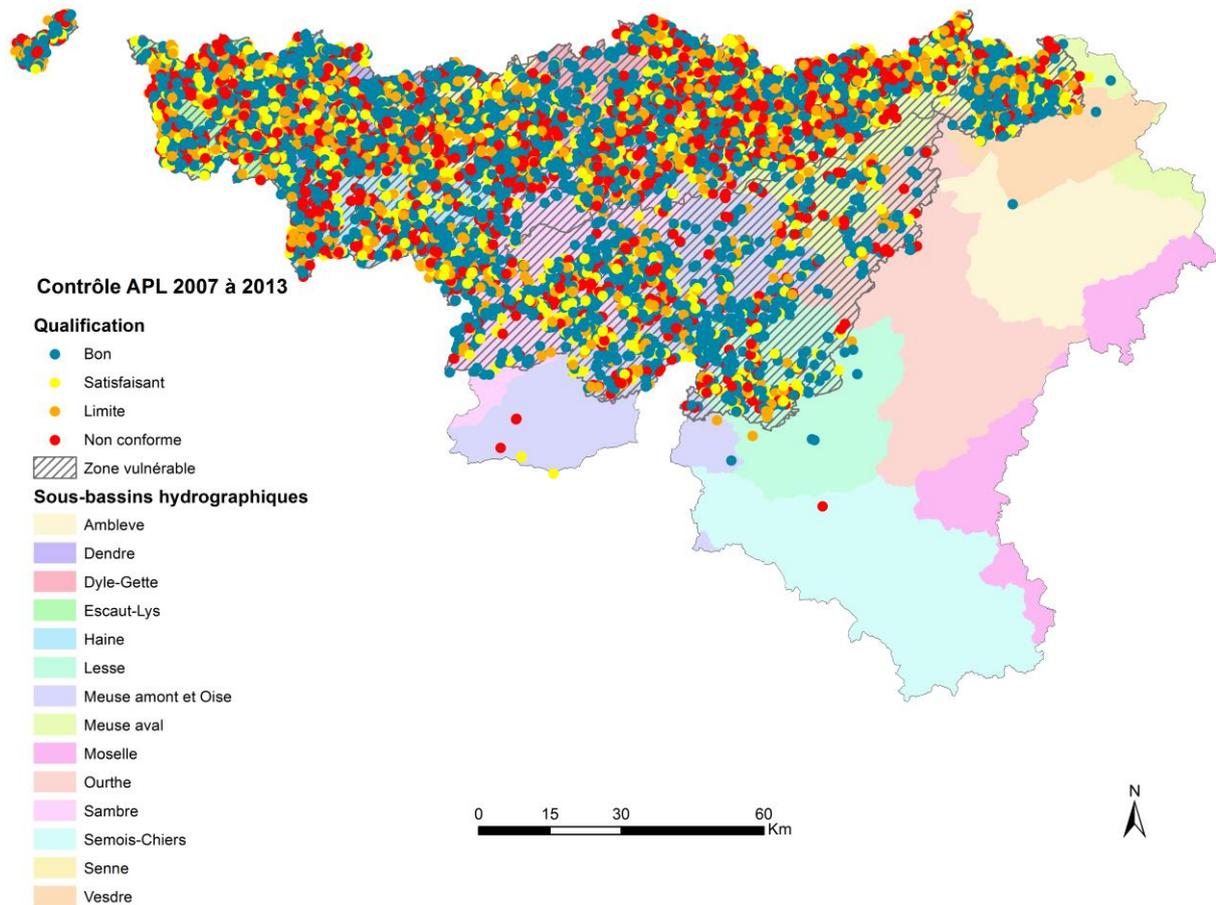


Figure 5. Distribution spatiale et conformité des parcelles contrôlées de 2007 à 2013.

3.2. Distribution des échantillons

Les parcelles échantillonnées en 2013 proviennent principalement (tableau 2 et figure 6) de céréales avec CIPAN (classe A2) ou sans CIPAN (classe A3) et de maïs (classe A4), ces trois classes représentant 71% des parcelles échantillonnées.

La distribution des effectifs au sein des différentes classes est relativement constante depuis 2010 sauf pour la classe A2 (céréales avec CIPAN) où le nombre de parcelles échantillonnées en 2013 a augmenté d'environ 70% par rapport à 2012 (377 en 2012 contre 653 en 2013). L'année 2009 se démarquait des autres années puisque 36% des parcelles sélectionnées étaient des prairies (classe A8) contre en moyenne 10% depuis 2010 (entre 7 et 13 %).

Tableau 2. Correspondance des classes de cultures et pourcentage de parcelles contrôlées en 2013.

Classe	Culture	Nombre total de parcelles	Proportion
A1	Betterave	109	5%
A2	Céréale avec CIPAN	653	30%
A3	Céréale sans CIPAN	372	17%
A4	Maïs	532	24%
A5	Pomme de terre	151	7%
A6	Colza	59	3%
A7	Légume	46	2%
A8	Prairie	277	13%

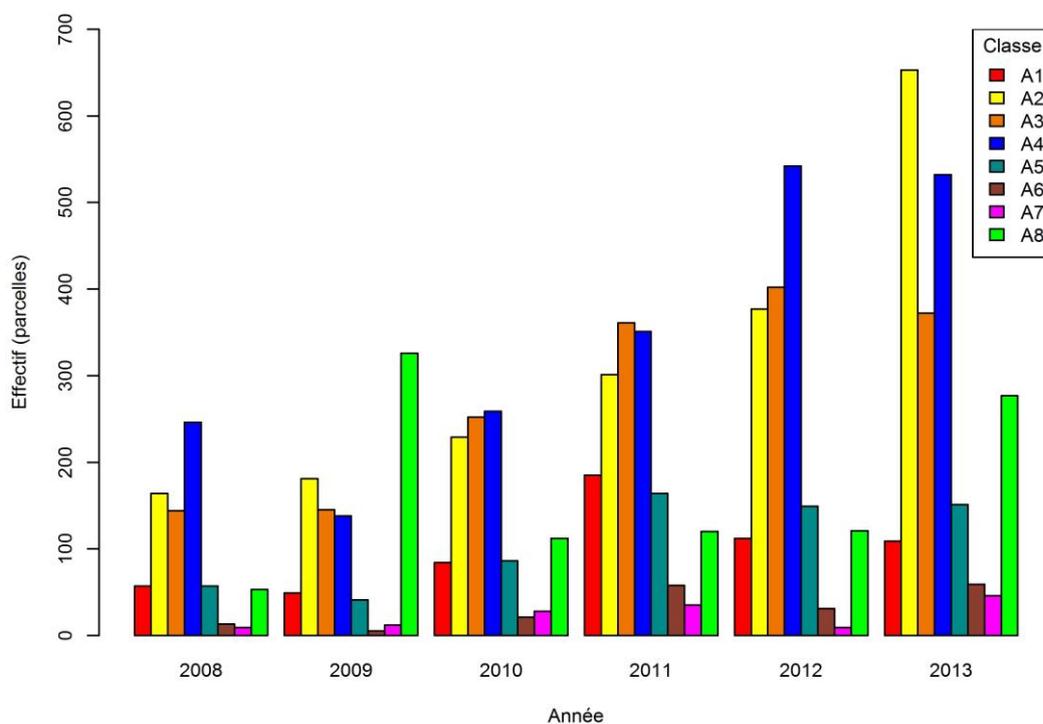


Figure 6. Distribution des classes de cultures échantillonnées de 2008 à 2013.

3.3. Résultats globaux pour 2013 et évolutions par rapport aux années précédentes

Au cours de la campagne 2013, 2199 parcelles ont été contrôlées dans 733 exploitations entre le 15 octobre et le 17 décembre. Parmi ces 2199 parcelles :

- 472 sont qualifiées de non conformes (21% du total),
- 402 sont qualifiées de limites (18% du total),
- 256 sont qualifiées de satisfaisantes (12% du total),
- 1069 sont qualifiées de bonnes (49% du total).

625 exploitations parmi les 733 contrôlées (soit un pourcentage de 85%) ont au moins 2 parcelles sur 3 conformes et n'entrent donc pas dans le programme d'observation.

En 2013, les exploitations agricoles qui ont fait l'objet d'un contrôle APL ont été choisies selon trois modes de sélection :

- les exploitations (586) sélectionnées de manière aléatoire,
- les exploitations (4) sélectionnées manuellement par l'administration selon un critère de suspicion de gestion déficiente de l'azote et
- les exploitations (143) en 'observation APL' (suite à une évaluation négative l'(les) année(s) précédente(s)).

On peut ainsi comparer les résultats (conformité ou non) par catégorie de sélection d'exploitation (Figure 7). En première approche et avec les réserves liées aux légères différences de distribution des classes de cultures en fonction de la catégorie de l'exploitation, il apparaît que les résultats des exploitations en 'observation APL' sont meilleurs (87%) que ceux observés en 'sélection aléatoire' (85%), eux-mêmes meilleurs que ceux obtenus dans les 4 exploitations sélectionnées manuellement (75%). Ce constat amène donc à dire que les agriculteurs soumis au programme d'observation APL ont amélioré leur gestion de l'azote par rapport aux années précédentes (ce qui est l'objectif du programme d'observation).

Cette analyse est affinée dans l'approche par culture (paragraphe 3.4).

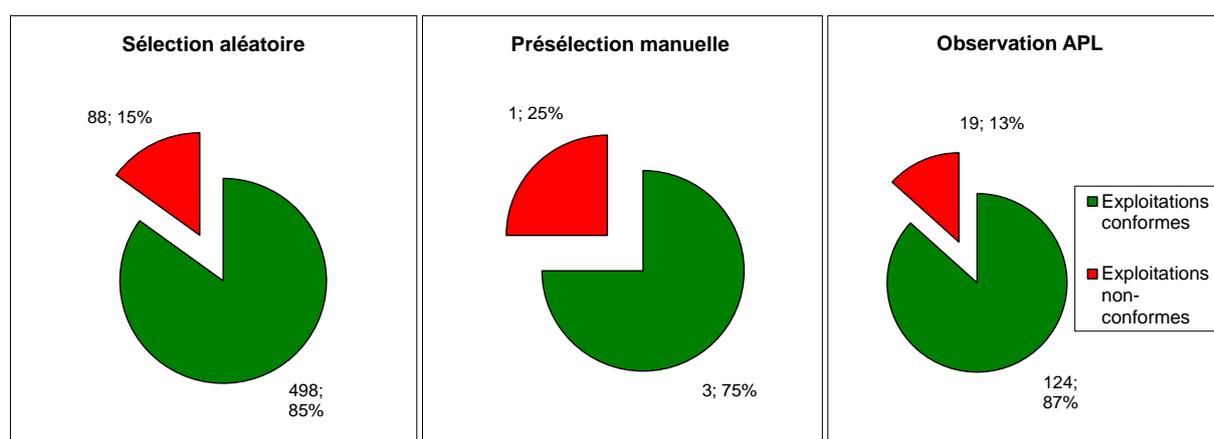


Figure 7. Distribution de la conformité de l'exploitation en fonction du mode de sélection en 2013.

Les résultats en termes de conformité obtenus en 2013 sont comparés à ceux obtenus depuis 2008 (tableau 3 et figures 8 et 9). Les excellents résultats de 2009 s'expliquent par la proportion de prairies plus importantes cette année-là. La méthode d'échantillonnage a donc une influence sur les résultats de l'année.

Tableau 3. Evolution des résultats globaux des contrôles de 2008 à 2013.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pourcentage d'exploitations avec une évaluation positive (au moins 2 parcelles sur 3 conformes)	73%	89%	83%	80%	87%	85%
dans les exploitations sélectionnées aléatoirement	/	90%	82%	80%	87%	85%
dans les exploitations en observation APL	/	89%	86%	82%	84%	87%
Pourcentage de parcelles conformes	68%	81%	75%	72%	79%	78%
dans les exploitations sélectionnées aléatoirement	/	81%	74%	72%	80%	79%
dans les exploitations en observation APL	/	84%	79%	73%	75%	77%

Le tableau 4 montre, tous modes de sélection confondus, les résultats du test de comparaison deux à deux des proportions⁹ d'exploitations conformes de 2008 à 2013. Notons qu'en ce qui concerne la période 2010 à 2013, on observe une différence significative uniquement entre 2011 et 2012 ($p\text{-value} = 0,001$). L'année 2008 n'est pas significativement différente de 2011 ($p\text{-value} = 0,065$), tandis que 2009 n'est pas significativement différente des années 2012 ($p\text{-value} = 0,634$) et 2013 ($p\text{-value} = 0,186$).

Tableau 4. Résultats du test de comparaison deux à deux des proportions d'exploitations conformes de 2008 à 2013, tous modes de sélection confondus.

Année1	Année2	p-value
2008	2009	0,000
2008	2010	0,006
2008	2011	0,065
2008	2012	0,000
2008	2013	0,000
2009	2010	0,050
2009	2011	0,001
2009	2012	0,634
2009	2013	0,186
2010	2011	0,256
2010	2012	0,081
2010	2013	0,359
2011	2012	0,001
2011	2013	0,011
2012	2013	0,337

⁹ Ce test calcule une valeur de probabilité ($p\text{-value}$). L'hypothèse du test suppose l'égalité des proportions. Pour toutes les $p\text{-values}$ inférieures au seuil α ($\alpha = 5\%$ (0,05)), on peut conclure que les proportions sont différentes dans la population visée (avec 5% de chances de se tromper en affirmant cela). Dans le cas contraire ($p\text{-values} > 0,05$), on accepte l'hypothèse nulle (égalité des proportions).

Dans les exploitations en ‘sélection aléatoire’, le test d’égalité des proportions d’exploitations conformes (tableau 5)¹⁰ montre une différence significative ($p\text{-value} = 0,008$) uniquement entre les années 2011 et 2012.

Tableau 5. Résultats du test de comparaison deux à deux des proportions d’exploitations conformes de 2010 à 2013, dans les exploitations en sélection aléatoire.

Année1	Année2	p-value
2010	2011	0,656
2010	2012	0,067
2010	2013	0,299
2011	2012	0,008
2011	2013	0,061
2012	2013	0,342

Par contre, dans les exploitations concernées par le programme d’observation APL (tableau 6)¹¹, on n’observe pas de différence significative entre les proportions d’exploitations conformes obtenues d’une année à l’autre ($p\text{-values} > 0,05$). Le pourcentage d’exploitations qui sont conformes en observation APL en 2013 est donc comparable aux trois années précédentes (2010, 2011 et 2012).

Tableau 6. Résultats du test de comparaison deux à deux des proportions d’exploitations conformes de 2010 à 2013, dans les exploitations en programme d’observation APL.

Année1	Année2	p-value
2010	2011	0,653
2010	2012	0,841
2010	2013	1,000
2011	2012	0,880
2011	2013	0,489
2012	2013	0,656

¹⁰ Par manque d’informations suffisantes, le test n’a pas été réalisé pour 2008 et 2009.

¹¹ Par manque d’informations suffisantes, le test n’a pas été réalisé pour 2008 et 2009.

Le tableau 7 montre, tous modes de sélection confondus, les résultats du test de comparaison deux à deux des proportions de parcelles conformes de 2008 à 2013. On n'observe pas de différence significative entre 2008 et 2011 ($p\text{-value} = 0,1$), entre 2009 avec 2012 ($p\text{-value} = 0,174$) et 2013 ($p\text{-value} = 0,072$), entre 2010 et 2011 ($p\text{-value} = 0,091$), et entre 2012 et 2013 (0,654).

Tableau 7. Résultats du test de comparaison deux à deux des proportions de parcelles conformes de 2008 à 2013, tous modes de sélection confondus.

Année1	Année2	p-value
2008	2009	0,000
2008	2010	0,003
2008	2011	0,100
2008	2012	0,000
2008	2013	0,000
2009	2010	0,001
2009	2011	0,000
2009	2012	0,174
2009	2013	0,072
2010	2011	0,091
2010	2012	0,011
2010	2013	0,025
2011	2012	0,000
2011	2013	0,000
2012	2013	0,654

Les proportions de parcelles conformes (tableau 8)¹² ne montrent pas de différences significatives entre 2010 et 2011 ($p\text{-value} = 0,455$) et entre 2012 et 2013 ($p\text{-value} = 0,396$).

Tableau 8. Résultats du test de comparaison deux à deux des proportions de parcelles conformes de 2010 à 2013, dans les exploitations en sélection aléatoire.

Année1	Année2	p-value
2010	2011	0,455
2010	2012	0,001
2010	2013	0,004
2011	2012	0,000
2011	2013	0,000
2012	2013	0,396

¹² Par manque d'informations suffisantes, le test n'a pas été réalisé pour 2008 et 2009.

Comme pour les exploitations en ‘programme d’observation’, les proportions de parcelles conformes pour ce même type de sélection (tableau 9)¹³ ne sont pas significativement différentes d’une année à l’autre (p-values > 0,05). Le pourcentage de parcelles conformes dans les exploitations en observation APL en 2013 est donc comparable aux trois années précédentes (2010, 2011 et 2012).

Tableau 9. Résultats du test de comparaison deux à deux des proportions de parcelles conformes de 2010 à 2013, dans les exploitations en programme d’observation APL.

Année1	Année2	p-value
2010	2011	0,170
2010	2012	0,322
2010	2013	0,610
2011	2012	0,642
2011	2013	0,334
2012	2013	0,627

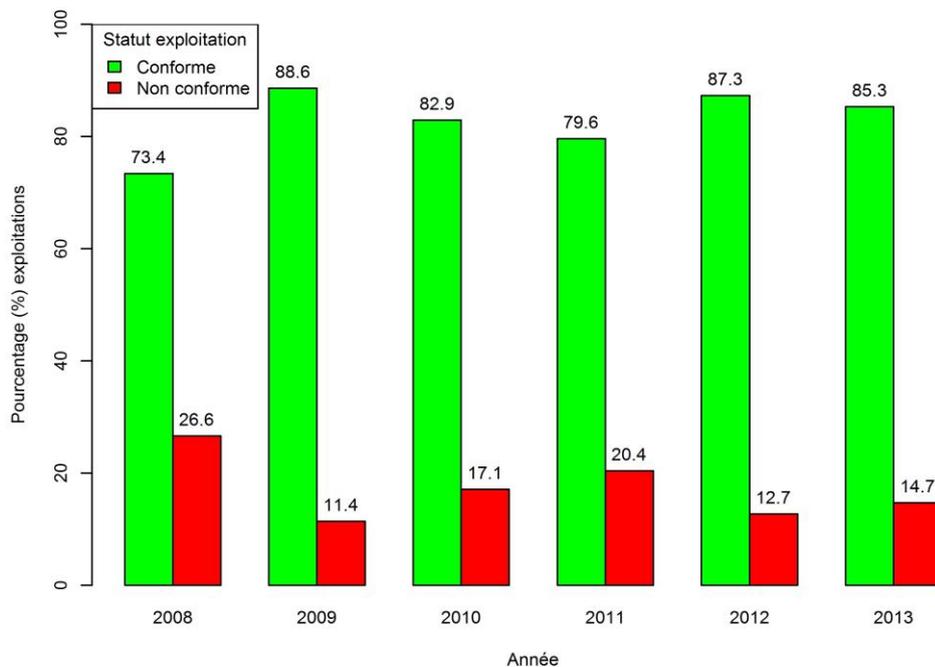


Figure 8. Parts d’exploitations « conformes » et « non conformes » de 2008 à 2013

¹³ Par manque d’informations suffisantes, le test n’a pas été réalisé pour 2008 et 2009.

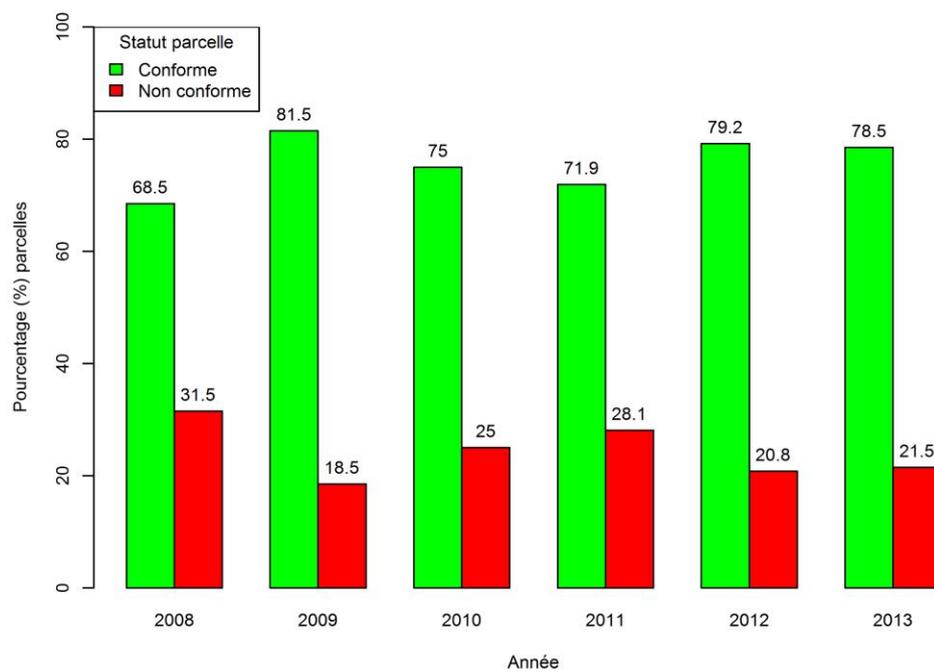


Figure 9. Parts de parcelles « conformes » et « non conformes » de 2008 à 2013

3.4. Explication des résultats par classe de contrôle APL

3.4.1. Classe A1 (betterave)

La Figure 10 et le tableau 10 illustrent la dispersion des résultats observés pour cette culture lors du contrôle 2013.

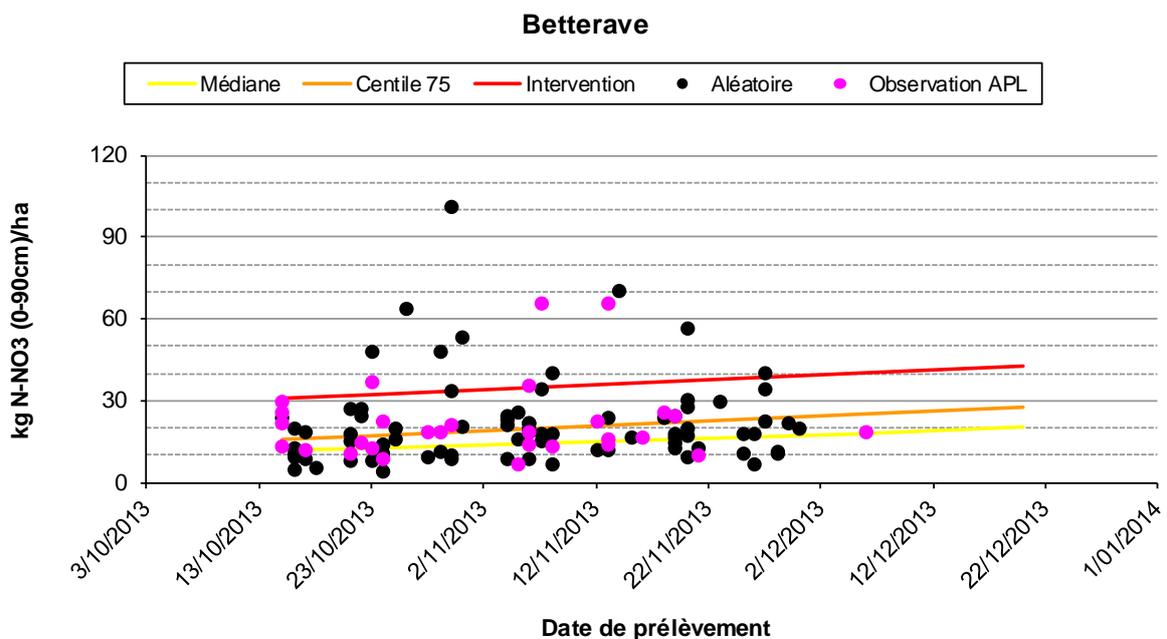


Figure 10. Résultats APL sur les parcelles de betterave contrôlées en 2013.

Le tableau 10 synthétise les observations réalisées pour la culture de betterave. L'APL moyen est légèrement plus élevé dans les parcelles des exploitations en observation APL que dans les parcelles des exploitations sélectionnées de manière aléatoire ; les APL moyens sont cependant faibles en valeur absolue et ne sont pas significativement différents (test t de student – p-value = 0,935). On peut noter une valeur particulièrement élevée (101,3 kg N-NO₃/ha) dans une parcelle d'une exploitation en sélection aléatoire.

Tableau 10. Variabilité des APL (kg N-NO₃/ha) dans les parcelles de betterave contrôlées en 2013.

Origine	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Aléatoire	80	21,8	15,9	4,0	11,4	18,2	24,4	101,3
Programme d'observation APL	29	22,1	14,2	7,0	13,6	18,9	25,4	66,0

(Q1 : 1^{er} quartile ; Q3 : 3^{ème} quartile)

3.4.2. Classe A2 (céréale avec CIPAN)

La Figure 11 et le tableau 11 illustrent la dispersion des résultats observés pour cette classe de culture lors du contrôle 2013.

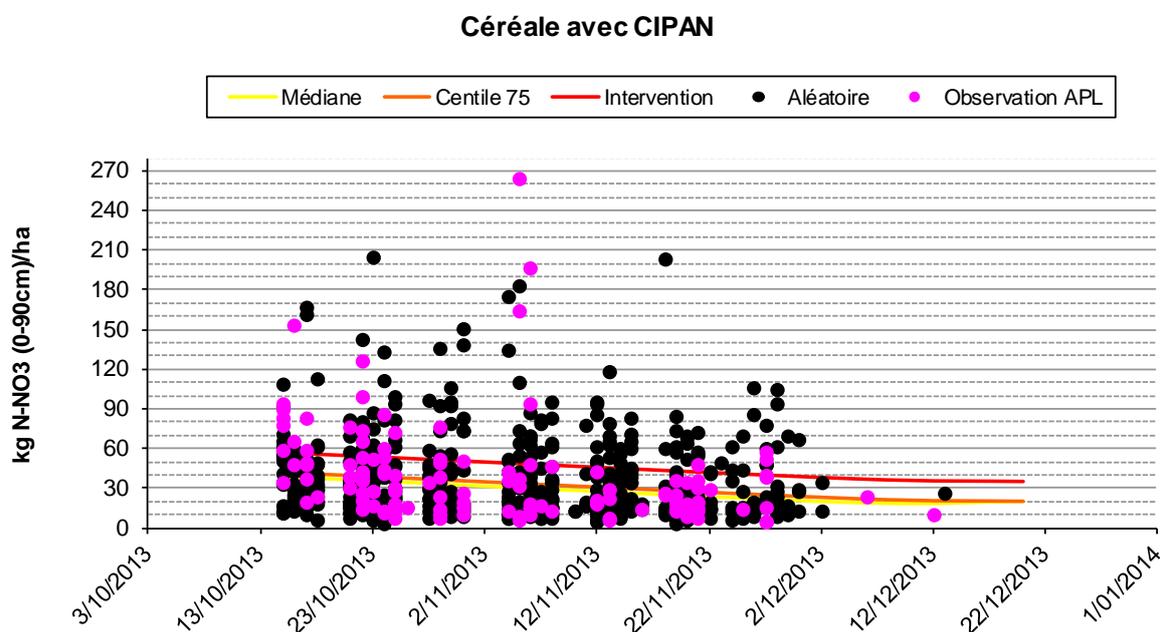


Figure 11. Résultats APL sur les parcelles de céréale avec CIPAN contrôlées en 2013.

Le tableau 11 synthétise les observations réalisées pour la classe « céréales avec CIPAN ». La moyenne est plus élevée dans les parcelles en « observation APL » que dans les parcelles « aléatoires ». La différence d'APL moyen n'est cependant pas significative, selon la conclusion du test t de Student (p -value = 0,412). On peut noter une valeur particulièrement élevée (265 kg N-NO₃/ha) dans une parcelle d'exploitation en « observation APL ».

Tableau 11. Variabilité des APL (kg N-NO₃/ha) dans les parcelles de céréales avec CIPAN contrôlées en 2013.

Origine	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Aléatoire	529	37,1	30,6	3,0	14,9	28,7	50,0	204,7
Programme d'observation APL	123	40,1	38,0	5,0	15,6	30,5	49,0	265,0

(Q1 : 1^{er} quartile ; Q3 : 3^{ème} quartile)

3.4.3. Classe A3 (céréale sans CIPAN)

La Figure 12 et le tableau 12 illustrent la dispersion des résultats observés pour cette classe de culture lors du contrôle 2013.

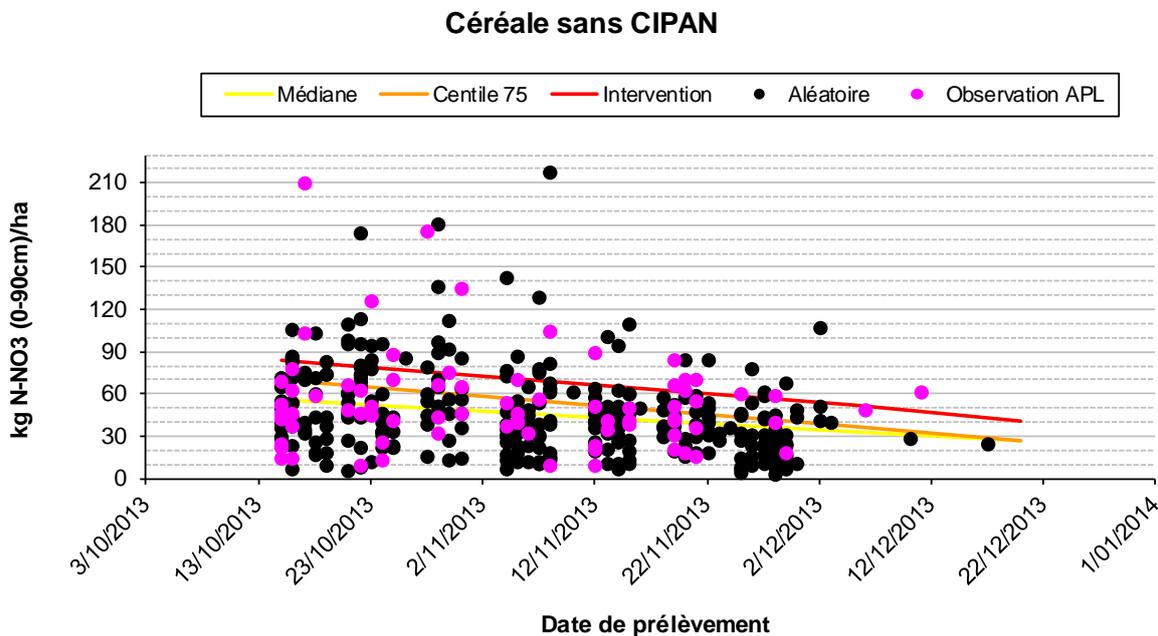


Figure 12. Résultats APL sur les parcelles de céréale sans CIPAN contrôlées en 2013.

Le tableau 12 synthétise les observations réalisées pour la classe « céréales sans CIPAN ». Comme pour la classe « céréales avec CIPAN », la moyenne est plus élevée dans les exploitations 'en observation APL'. Le test t de Student renseigne que la différence d'APL moyen entre les deux types d'exploitation n'est pas significative (p -value = 0,083). On peut noter plusieurs valeurs particulièrement élevées (> 120 kg N-NO₃/ha) dans des parcelles d'exploitations en 'observation APL' et sélectionnées aléatoirement.

Tableau 12. Variabilité des APL (kg N-NO₃/ha) dans les parcelles de céréale sans CIPAN contrôlées en 2013.

Origine	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Aléatoire	292	46,1	30,3	3,0	25,2	40,8	60,1	217,5
Programme d'observation APL	78	53,5	33,9	9,7	35,8	46,4	66,3	209,9

(Q1 : 1^{er} quartile ; Q3 : 3^{ème} quartile)

3.4.4. Classe A4 (maïs)

La Figure 13 et le tableau 13 illustrent la dispersion des résultats observés pour cette culture lors du contrôle 2013.

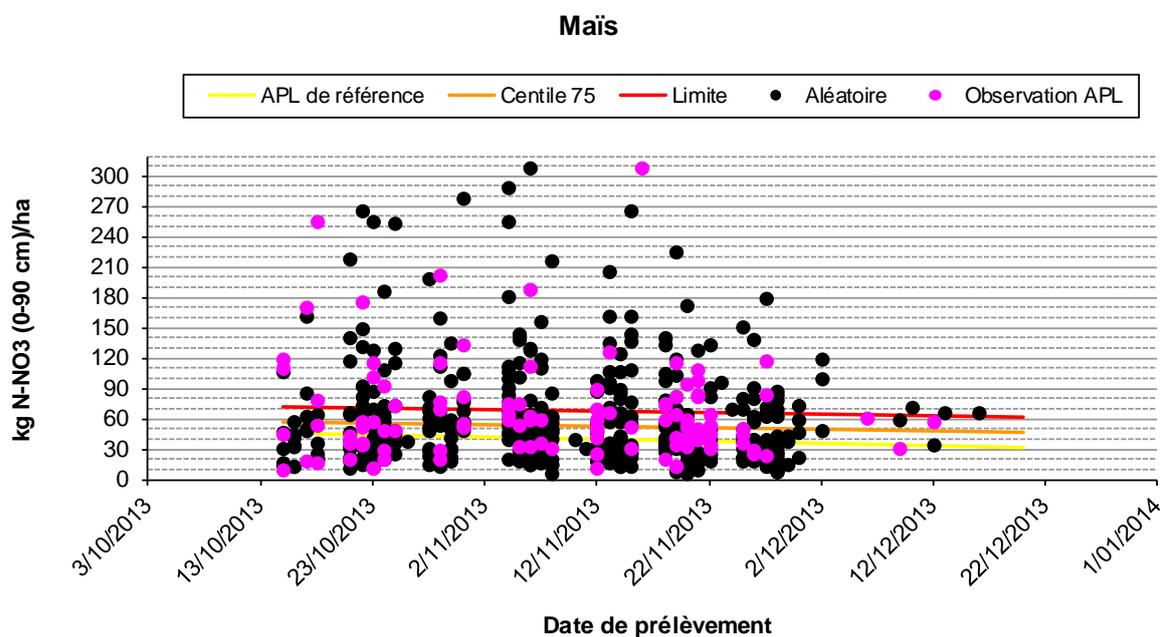


Figure 13. Résultats APL sur les parcelles de maïs contrôlées en 2013.

Le tableau 13 synthétise les observations réalisées pour la classe « maïs ». Comme pour les trois classes de cultures précédentes, la moyenne des APL est plus élevée dans les parcelles des exploitations en observation APL que dans les parcelles des exploitations sélectionnées aléatoirement. La différence n'est cependant pas significative, selon les conclusions du test t de Student (p -value = 0,508).

A noter le maximum enregistré à 424 kg N-NO₃/ha dans une parcelle d'une exploitation sélectionnée aléatoirement. Cette valeur est la plus élevée de toutes celles mesurées durant ce contrôle 2013.

Tableau 13. Variabilité des APL (kg N-NO₃/ha) dans les parcelles de maïs contrôlées en 2013.

Origine	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Aléatoire	416	61,8	52,9	6,0	27,9	47,1	73,7	424,1
Programme d'observation APL	112	65,3	47,6	9,0	35,5	54,2	77,8	308,4

(Q1 : 1^{er} quartile ; Q3 : 3^{ème} quartile)

3.4.5. Classe A5 (pomme de terre)

La Figure 14 et le tableau 14 illustrent la dispersion des résultats observés pour cette culture lors du contrôle 2013.

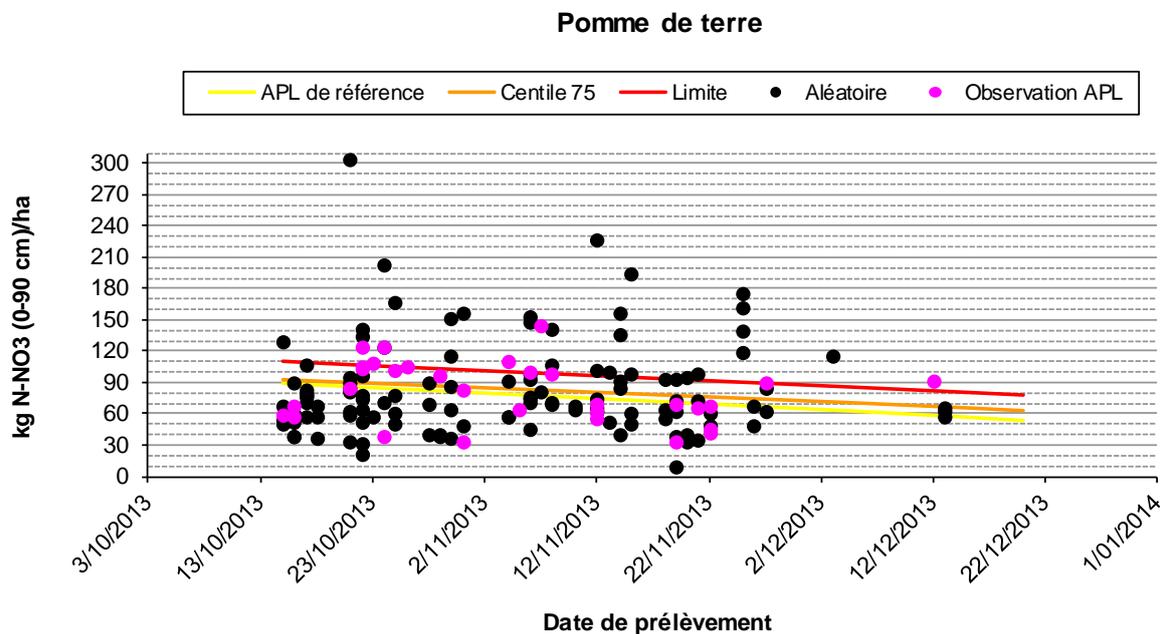


Figure 14. Résultats APL sur les parcelles de pomme de terre contrôlées en 2013.

Le tableau 14 synthétise les observations réalisées pour la classe «pomme de terre ». Contrairement aux quatre classes de cultures précédentes, la moyenne des APL est plus faible dans les parcelles des exploitations en observation APL que dans les parcelles des exploitations sélectionnées aléatoirement. La différence n'est cependant pas significative, selon les conclusions du test t de Student (p-value = 0,688).

Tableau 14. Variabilité des APL (kg N-NO₃/ha) dans les parcelles de pomme de terre contrôlées en 2013.

Origine	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Aléatoire	119	83,3	44,5	8,9	56,9	71,0	97,0	303,6
Programme d'observation APL	31	80,6	28,6	33,9	59,0	82,9	103,6	144,0

(Q1 : 1^{er} quartile ; Q3 : 3^{ème} quartile)

3.4.6. Classe A6 (colza)

La Figure 15 et le tableau 15 illustrent la dispersion des résultats observés pour cette culture lors du contrôle 2013.

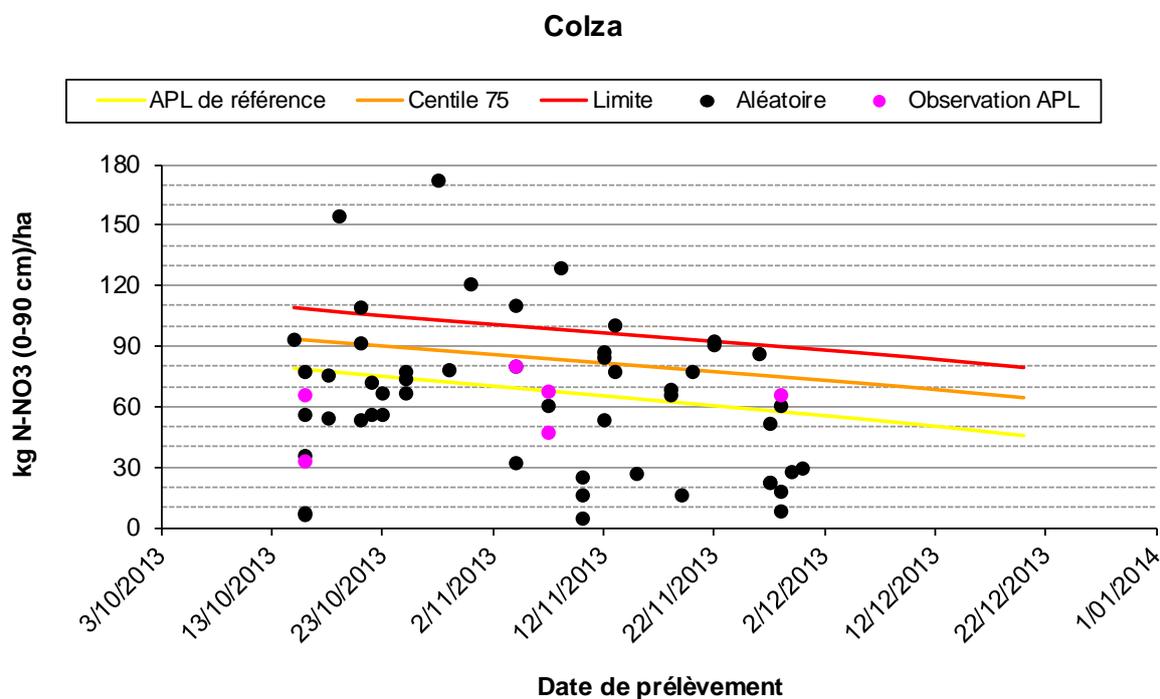


Figure 15. Résultats APL sur les parcelles de colza contrôlées en 2013.

Le tableau 15 synthétise les observations réalisées pour la classe «colza». Comme en pomme de terre, la moyenne des APL est plus élevée dans les parcelles des exploitations sélectionnées aléatoirement que dans les parcelles des exploitations en observation APL. Vu l'effectif réduit (6 observations) des parcelles de colza dans les exploitations en programme APL, il est hasardeux de procéder au test de comparaison des moyennes des deux types d'exploitations.

Tableau 15. Variabilité des APL (kg N-NO₃/ha) dans les parcelles de colza contrôlées en 2013.

Origine	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Aléatoire	51	64,5	37,5	5,3	29,7	66,7	86,6	172,1
Programme d'observation APL	6	59,9	16,9	33,0	43,5	66,0	70,6	80,0

(Q1 : 1^{er} quartile ; Q3 : 3^{ème} quartile)

3.4.7. Classe A7 (légume)

La Figure 16 et le tableau 16 illustrent la dispersion des résultats observés pour cette culture lors du contrôle 2013.

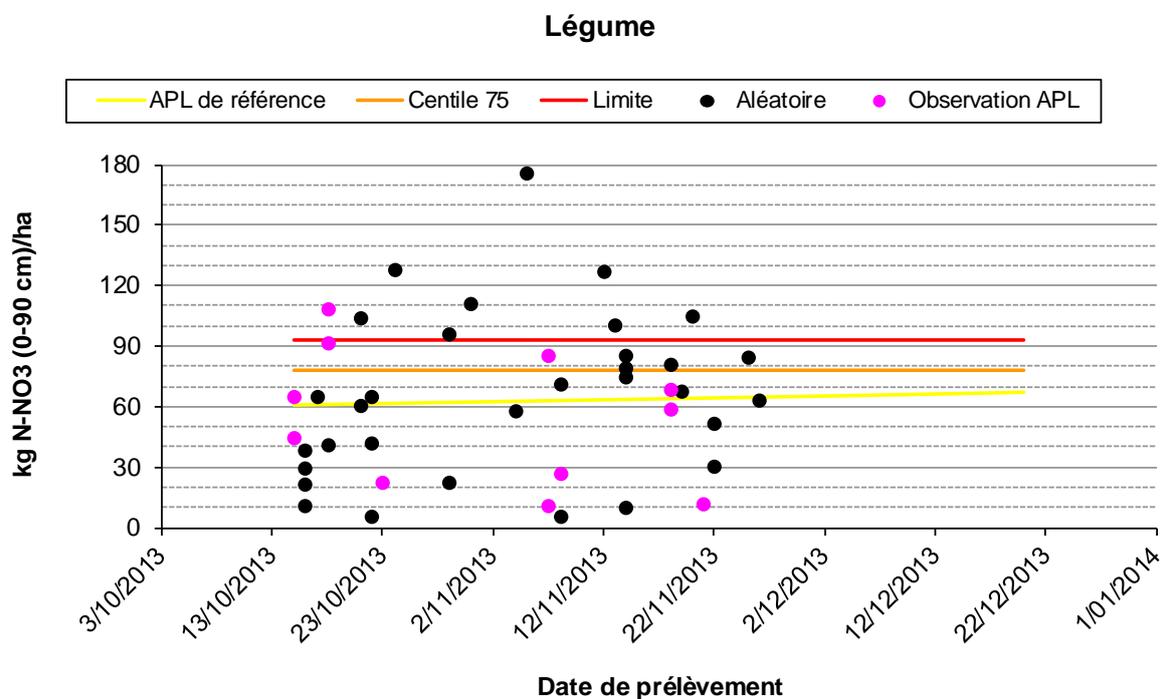


Figure 16. Résultats APL sur les parcelles de légume contrôlées en 2013.

Le tableau 16 synthétise les observations réalisées pour la classe «légumes». On note ici une moyenne des APL largement plus élevée dans les parcelles des exploitations sélectionnées aléatoirement que dans les parcelles des exploitations en observation APL. Cette moyenne élevée en « aléatoire » est due à des valeurs APL particulièrement élevées (> 120 kg N-NO₃/ha). Néanmoins, Vu l'effectif réduit (11 observations) des parcelles de légumes dans les exploitations en programme APL, il est hasardeux de procéder au test de comparaison des moyennes des deux types d'exploitations.

Tableau 16. Variabilité des APL (kg N-NO₃/ha) dans les parcelles de légume contrôlées en 2013.

Origine	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Aléatoire	35	77,0	52,6	5,6	38,4	68,0	104,3	205,4
Programme d'observation APL	11	54,3	33,4	11,0	22,5	59,0	85,8	108,3

(Q1 : 1^{er} quartile ; Q3 : 3^{ème} quartile)

3.4.8. Classe A8 (prairie)

La Figure 17 et le tableau 17 illustrent la dispersion des résultats observés pour cette culture lors du contrôle 2013.

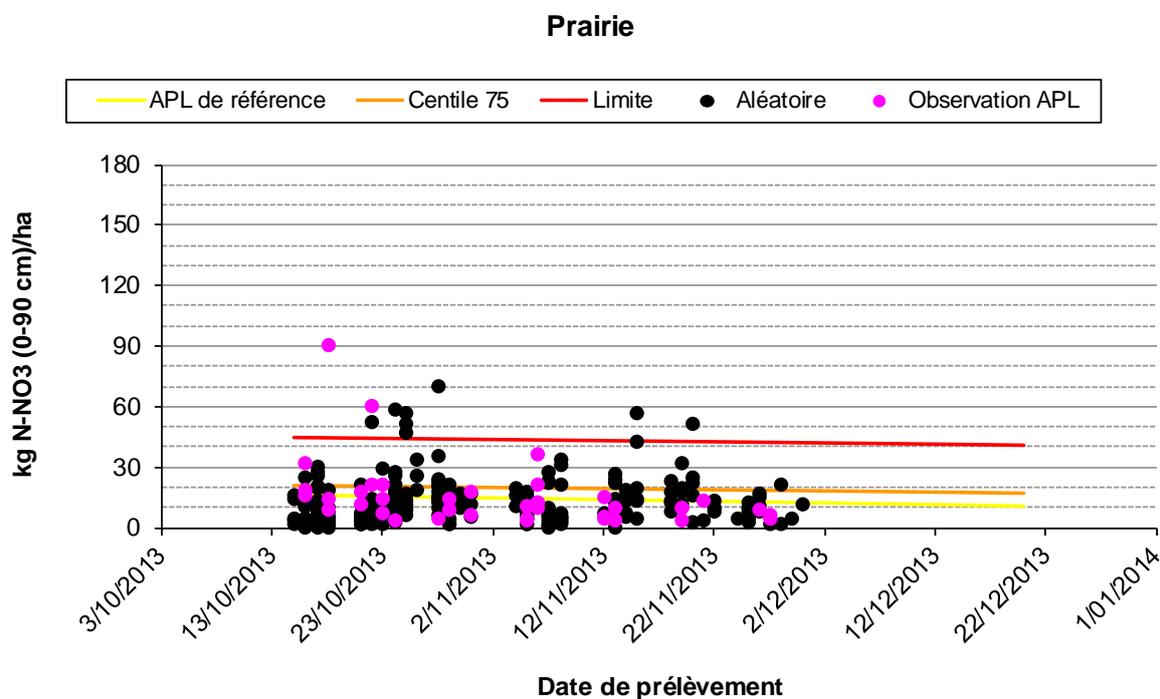


Figure 17. Résultats APL sur les prairies contrôlées en 2013.

Le tableau 17 synthétise les observations réalisées pour la classe «prairies». Les moyennes des APL sont plus élevées dans les parcelles des exploitations en observation APL que dans celles des exploitations sélectionnées aléatoirement. La différence n'est cependant pas significative, selon les conclusions du test t de Student (p -value = 0,337). La valeur d'APL la plus élevée (91 kg N-NO₃/ha) pour cette classe est à trouver dans les exploitations en observation APL.

Tableau 17. Variabilité des APL (kg N-NO₃/ha) dans les prairies contrôlées en 2013.

Origine	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Aléatoire	236	13,0	11,4	0,4	5,1	10,3	17,2	70,1
Programme d'observation APL	39	15,7	16,4	4,0	6,2	11,0	18,0	90,7

(Q1 : 1^{er} quartile ; Q3 : 3^{ème} quartile)

3.5. Comparaison inter-annuelle des résultats

La campagne de contrôle 2013 dans les parcelles des exploitations agricoles des zones vulnérables est la sixième du genre. Le tableau 18 présente l'évolution, depuis la première campagne en 2008, des effectifs, des APL moyens ainsi que des pourcentages de conformité des parcelles « aléatoires » pour les différentes classes de cultures.

Tableau 18. Evolution des effectifs, des APL moyens (en kg N-NO₃/ha) et pourcentages de conformité des parcelles « aléatoires » pour les différentes classes de cultures depuis 2008.

		2008	2009	2010	2011	2012	2013
A1 betterave	Effectif	57	34	68	142	75	80
	Moyenne	27	38	30	38	19	22
	Conformité	91%	76%	90%	74%	95%	88%
A2 Céréales avec CIPAN	Effectif	166	122	174	229	259	529
	Moyenne	55	33	46	34	45	37
	Conformité	55%	71%	78%	76%	81%	76%
A3 Céréales sans CIPAN	Effectif	141	101	184	291	291	292
	Moyenne	69	68	56	68	65	46
	Conformité	65%	62%	69%	74%	77%	84%
A4 Maïs	Effectif	245	83	192	261	368	416
	Moyenne	67	56	92	128	64	62
	Conformité	65%	86%	58%	51%	73%	70%
A5 Pomme de terre	Effectif	59	23	64	127	102	119
	Moyenne	91	89	71	108	81	83
	Conformité	80%	78%	80%	87%	83%	74%
A6 Colza	Effectif	13	3	19	44	23	51
	Moyenne	77	68	66	68	70	64
	Conformité	85%	67%	68%	86%	96%	84%
A7 Légumes	Effectif	8	11	21	24	8	35
	Moyenne	98	120	94	116	75	77
	Conformité	75%	73%	81%	50%	88%	66%
A8 Prairies	Effectif	53	202	91	112	104	236
	Moyenne	15	17	22	22	10	13
	Conformité	96%	97%	92%	90%	98%	97%

Pour la culture de **betterave (A1)**, on peut voir qu'un effet "année" se marque sur l'APL moyen (de 19 à 38 kg N-NO₃/ha). On peut remarquer une bonne corrélation entre l'APL moyen et la proportion de parcelles conformes lors des différentes campagnes de contrôles (plus l'APL moyen est faible, plus la proportion de parcelles conformes est élevée) ; ceci peut s'expliquer par le fait que les APL de référence restent relativement constants chaque année pour cette classe de culture. En termes d'APL moyen, les résultats de 2012 et 2013 (respectivement 19 et 22 kg N-NO₃/ha) sont les plus favorables depuis le début des contrôles.

Pour les **céréales avec CIPAN (A2)**, on observe également une certaine variabilité interannuelle (APL moyen de 33 à 55 kg N-NO₃/ha). L'influence des conditions climatiques sur le développement des CIPAN se marque donc sur les APL moyens. L'année la plus mitigée pour cette classe A2 était

l'année 2008, avec 55% de conformité et un APL moyen de 55 kg N-NO₃/ha. En 2013, l'APL moyen était plus faible qu'en 2012 mais la proportion de parcelles conformes était également plus faible comparé à 2012 (la différence n'est cependant pas significative) ; l'explication se trouve dans l'APL de référence plus élevé en 2012 que les autres années.

Dans les parcelles de **céréales sans CIPAN (A3)**, les résultats de 2013 sont les meilleurs obtenus depuis le début des contrôles, aussi bien en termes d'APL moyen (46 kg N-NO₃/ha) que de conformité (84%). On peut observer que le pourcentage de parcelles conformes présente globalement une tendance à la hausse depuis 2008, signe que la gestion de l'azote par les agriculteurs s'améliore pour cette classe de culture.

On observe dans les résultats des parcelles de **maïs (A4)** un effet "année" assez marqué (APL moyen de 56 à 128 kg N-NO₃/ha). Cette variabilité interannuelle se marque également dans les proportions de parcelles conformes (si l'APL moyen est élevé, le pourcentage de parcelles conformes est faible et inversement). Les résultats des contrôles 2010 et 2011 étaient mauvais dans les parcelles de maïs (APL moyens supérieurs à 90 kg N-NO₃/ha, taux de conformité inférieurs à 60%). Les résultats sont nettement meilleurs depuis 2012, signe des efforts réalisés par les agriculteurs dans le sens d'une meilleure gestion de l'azote sur leurs parcelles de maïs.

Les résultats dans les parcelles de **pomme de terre (A5)** montrent que la proportion de parcelles conformes est nettement à la baisse (de quasi 10%), malgré un APL moyen quasi inchangé par rapport à 2012 et une variabilité interannuelle de l'APL moyen parfois importante (de 71 à 108 kg N-NO₃/ha). L'évolution de l'APL moyen dans les parcelles contrôlées suit la même tendance que celle de l'APL de référence (valeurs faibles en 2010, élevées en 2011 et intermédiaires en 2008, 2009, 2012 et 2013). Ceci illustre le fait qu'il n'y a ni amélioration ni détérioration dans la gestion de l'azote par les agriculteurs au cours des années, même si l'APL moyen peut fortement varier d'une année à l'autre en fonction des conditions (climatiques notamment).

Les résultats en **colza (A6)** montrent une diminution de l'APL moyen de 6 kg N-NO₃/ha entre 2012 et 2013, sans pour autant que la part de parcelles conformes en 2013 ne soit supérieure à celle de 2012 (le pourcentage de 2012 reste le plus élevé de ceux rencontrés depuis le début des contrôles en 2008). Ceci peut s'expliquer par le fait que l'APL de référence était élevé en 2012 pour cette classe de culture. L'effectif des observations étant réduit pour la classe A6 lors des différents contrôles, une comparaison plus poussée des résultats n'a pas de sens.

Les résultats pour la classe **légumes (A7)** montrent une certaine variabilité interannuelle (APL moyen de 75 à 120 kg N-NO₃/ha). Il semble que les résultats de 2012 et 2013 soient particulièrement bons (APL moyen les plus faibles et pourcentage de parcelles conformes le plus élevé pour 2012). On constate néanmoins en 2013 une part de parcelles conformes sensiblement faible par rapport à 2012, qui s'explique par l'effectif plus élevé (35) observé pour cette année depuis le début du contrôle en 2008. Par ailleurs, vu le faible effectif des observations et la gamme de cultures présentes dans cette classe, une comparaison plus poussée de résultats n'a pas de sens.

Enfin, dans la classe **prairies (A8)**, après une hausse des APL moyens entre 2008 et 2011 et dans le même temps, une baisse du pourcentage de conformité des parcelles contrôlées, on observe une amélioration des résultats depuis le contrôle 2012. L'APL moyen reste très faible en 2013 (13 kg N-NO₃/ha) et la proportion de parcelles conformes très élevée (97%).

3.6. Conclusion

En 2013, de manière générale, les meilleurs résultats en termes de moyennes APL par culture sont observés dans les exploitations sélectionnées aléatoirement par rapport à ceux observés dans les exploitations en observation APL ; seuls les résultats des classes de cultures A5 (pomme de terre), A6 (colza) et A7 (légume) sont meilleurs dans les exploitations en observation APL.

En matière de conformité, les résultats obtenus en 2013 restent globalement dans les mêmes ordres de grandeur que ceux obtenus en 2012, même si une amélioration absolue par rapport à 2012 n'est observée que pour la classe A3 (céréale sans CIPAN). L'amélioration de la gestion de l'azote par une majorité d'agriculteurs observée en 2012 par rapport aux années précédentes se confirme donc en 2013.

4. Extrapolation des résultats APL à l'échelle de la masse d'eau souterraine

4.1. Méthodologie

Le paragraphe 3.1 a développé l'analyse de conformité des résultats du contrôle APL 2013. Cette analyse a permis de comparer la performance (en matière de gestion de l'azote) des exploitations contrôlées par rapport à celles du Survey Surfaces Agricoles (exploitations de référence).

Il convient également de pouvoir évaluer l'impact global (risque) des APL observés sur l'environnement, notamment sur les ressources en eau. Cet impact est évalué en considérant les résultats des contrôles APL réalisés de 2008 à 2013. L'objectif est d'estimer un APL moyen par masse d'eau souterraine en extrapolant les résultats observés dans les parcelles contrôlées à l'ensemble de la masse d'eau considérée. Cette extrapolation nécessite la connaissance de la part de chaque culture au niveau de la masse d'eau, calculée grâce au SIGEC (paragraphe 2.2). La pondération des mesures d'APL disponibles par les SAU des masses d'eau permet ainsi de comparer des masses d'eau de tailles différentes.

Il convient de préciser que pour les masses d'eau « supérieures » (MASSUP), l'analyse est faite sur toute la superficie. Tandis que pour les masses d'eau possédant des parties supérieures et inférieures (MASINF), seule la partie supérieure est prise en compte. C'est le cas par exemple de la masse d'eau RWE032/060, constituée de la masse d'eau supérieure RWE032 (Craies de la Deûle) reposant sur la masse RWE060 (Calcaires du Tournaisis). Les masses d'eau qui sont toujours en situation inférieure ne sont pas caractérisées dans cette étude. On fait donc l'hypothèse que, en cas de superposition de masses d'eau souterraine, l'impact des pressions se marque *a priori* d'abord sur la masse d'eau supérieure (SPW-DGARNE, 2010a).

Le contrôle APL n'étant réalisé qu'en zone vulnérable, seules les masses d'eau situées en totalité ou relativement bien couvertes par cette zone (figure 18) ont été considérées. En effet, la zone non considérée comme vulnérable correspond à l'Ardenne et à la Lorraine belge, qui sont des régions dominées par la forêt et où les eaux sont de bonne qualité, peu ou pas contaminées par les activités anthropiques (DGOARNE, 2014).

Ci-après, le paragraphe 4.2 détaille la répartition des cultures et des prairies dans les différentes masses d'eau souterraine. Le paragraphe 4.3 synthétise, par masse d'eau, les APL moyens observés dans les parcelles de culture et de prairie lors des contrôles 2008 à 2013 et le paragraphe 4.4 présente le résultat de l'extrapolation des APL obtenus lors des contrôles 2008 à 2013 à l'ensemble de la masse d'eau. Enfin, le paragraphe 4.5 compare les résultats sur les six années considérées.

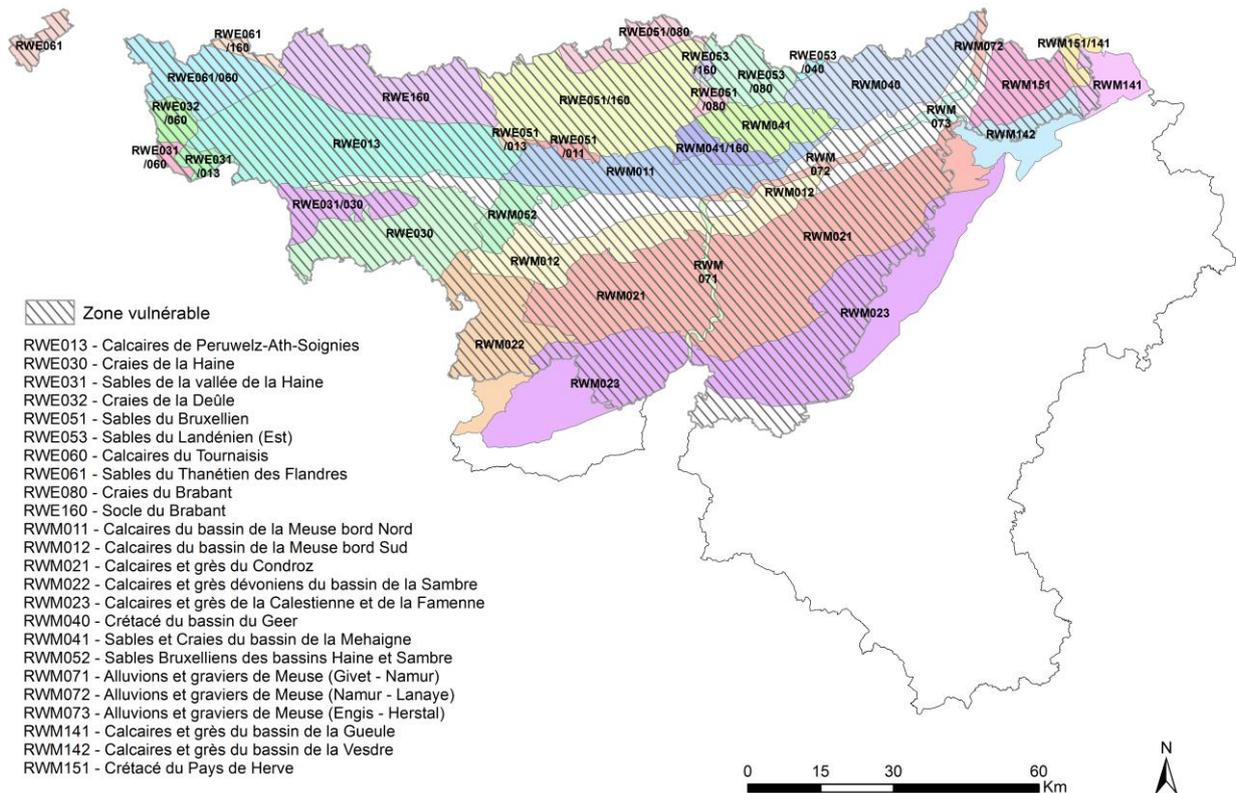


Figure 18. Masses d'eau souterraine situées sous la zone vulnérable de Wallonie.

4.2. Répartition des cultures et prairies par masse d'eau souterraine

Les données du SIGEC permettent d'avoir une vue d'ensemble de la part de chaque classe de culture et prairie (au sens du PGDA) dans la SAU de chaque masse d'eau souterraine en zone vulnérable. Les tableaux 19 et 20 présentent les SAU de 2013. Celles de 2008 à 2012 sont reprises en annexe 1. L'absence de chiffre signifie que la spéculation n'a pas été rencontrée (d'après le SIGEC) dans la masse d'eau au cours de l'année culturale considérée. Comme déjà mentionné au paragraphe 4.1, la surface prise en compte pour l'extrapolation des mesures d'APL à l'échelle de la masse d'eau est celle de la masse d'eau supérieure (MASSUP).

A titre d'exemple, la masse d'eau des « Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies » (RWE013) compte 56.026 ha de SAU en 2013, dont 98% (54.610 ha) sont occupés par des cultures susceptibles de subir un contrôle APL. Cependant, pour une classe de culture donnée dans une masse d'eau souterraine, il se peut que l'effectif de parcelles contrôlées soit trop faible (inférieur à 5 parcelles) et par conséquent non représentatif. C'est par exemple le cas du colza (1 parcelle contrôlée) dans cette masse d'eau en 2013. Dans ce cas, la superficie des parcelles de colza est déduite et la part de la SAU pour laquelle des mesures d'APL ont été réalisées est recalculée. Ainsi, toujours pour la masse d'eau des « Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies », 97% (54.430) sont occupées par des cultures avec mesure d'APL.

Précisons que cette règle de disponibilité minimale de 5 parcelles n'a pas été appliquée en prairie étant donnée la faible variabilité globale des APL pour cette occupation (écart-type annuel variant entre 9 et 25 kg N-NO₃/ha, respectivement en 2012 et 2010), comparée à celles observées pour les autres classes de culture (à titre de comparaison, la variabilité en maïs se situe entre 39 et 82 kg N-NO₃/ha, respectivement en 2008 et 2011).

En 2013, les superficies occupées par des classes de cultures susceptibles de subir un contrôle APL et présentant un nombre suffisant de mesures APL représentent plus de 65% de la SAU des masses d'eau (tableaux 19 et 20) en zone vulnérable. L'extrapolation d'APL à l'échelle des différentes masses d'eau en zone vulnérable peut donc être jugée représentative.

La superficie de céréales suivies de CIPAN par masse d'eau souterraine est estimée à partir de la proportion de parcelles de céréales suivies de CIPAN lors des contrôles. Les tableaux 21 et 22 reprennent cette proportion pour l'année 2013. Celles de 2008 à 2012 sont reprises en annexe 2.

Les proportions estimées de superficies de céréales suivies d'une CIPAN sont faibles sur les masses d'eau souterraine « Calcaires et grès du Condroz » (RWM021) et « Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne » (RWM023). En effet, il faut savoir que la majorité des parcelles de céréales sans CIPAN (classe A3) sur ces deux masses d'eau sont suivies d'une culture d'hiver (froment, escourgeon, colza) et donc non-concernées par le semis d'une CIPAN.

Tableau 19. Superficie (ha) des cultures et prairies contrôlées par masse d'eau souterraine superficielle¹⁴ du district de l'Escaut en zone vulnérable sur base du SIGEC 2013.

	RWE013 ¹⁵	RWE030	RWE031	RWE032	RWE051	RWE053	RWE061	RWE160
	Betteraves	4.783	2.313	565	509	7116	2.059	2.673
Céréales	17.978	10.996	2.656	1.561	23.324	7.133	7.561	9.558
Chicorées	734	316	129	87	1.398	228	272	131
Mais	8.230	2.979	2.048	620	4.672	968	4.938	5.554
Pomme de terre	6.071	2.702	837	695	4.989	1.323	3.465	2.803
Colza	181	369	35	6	701	174	11	112
Légumes	2.355	632	145	310	1.938	1.465	1.604	529
Prairie	14.279	5.933	3.671	874	8.505	1.330	6.135	10.187
ESCAUT Superficie de la masse d'eau souterraine	87.013	47.743	24.173	7.255	96.484	20.585	38.940	48.382
SAU déclarée	56.026	27.660	10.422	4.712	54.720	15.866	27.114	31.694
SAU déclarée / Superficie de la masse d'eau	64%	58%	43%	65%	57%	77%	70%	66%
SAU comptabilisée dans les classes APL	54.610	26.241	10.085	4.662	52.642	14.679	26.660	31.132
SAU comptabilisée dans les classes APL / SAU déclarée	98%	95%	97%	99%	96%	93%	98%	98%
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL	54.430	22.927	9.341	3.438	52.642	10.982	26.649	30.491
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL / SAU déclarée	97%	83%	90%	73%	96%	69%	98%	96%

¹⁴ Seules les masses d'eau superficielles sont considérées dans l'analyse (voir paragraphe 4.1 et 4.2).

¹⁵ Voir Tableau 1 pour la dénomination des masses d'eau.

Tableau 20. Superficie (ha) des cultures et prairies contrôlées par masse d'eau souterraine superficielle¹⁶ du district de la Meuse en zone vulnérable sur base du SIGEC 2013.

	RWM011	RWM012	RWM021	RWM022	RWM023	RWM040	RWM041	RWM052	RWM141	RWM142	RWM151
Betteraves	3.613	962	3.968	1.237	324	3.742	3.051	638	5	8	166
Céréales	12.264	7.001	32.231	7.299	9.033	13.467	10.084	2.401	26	163	687
Chicorées	425	88	131	38	-	637	530	33	- ¹⁷	-	-
Maïs	1.834	1.522	8.581	2.089	5.670	1.497	869	595	440	712	2.045
Pomme de terre	2.343	605	1.318	1.034	71	2.247	1.872	489	1	-	84
Colza	801	1.335	6.492	717	1.107	624	370	82	-	-	22
Légumes	693	227	766	141	75	1.711	1.583	113	2	4	50
Prairie	4.705	7.139	39.241	12.463	44.700	3.977	3.332	1.689	5.868	7.607	13.966
Superficie de la masse d'eau	41.740	46.064	166.074	44.287	150.471	42.937	30.546	14.172	13.424	20.687	28.622
SAU déclarée	27.720	19.525	95.363	25.858	61.801	29.699	23.112	6.328	6.350	8.513	17.221
SAU déclarée / Superficie de la masse d'eau	66%	42%	57%	58%	41%	69%	76%	45%	47%	41%	60%
SAU comptabilisée dans les classes APL	26.679	18.880	92.727	25.018	60.980	27.902	21.690	6.039	6.342	8.494	17.020
% / SAU déclarée	96%	97%	97%	97%	99%	94%	94%	95%	100%	100%	99%
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL	21.280	17.690	91.409	22.923	59.403	27.278	19.737	4.123	5.868	8.319	16.698
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL / SAU déclarée	77%	91%	96%	89%	96%	92%	85%	65%	92%	98%	97%

¹⁶ Seules les masses d'eau superficielles sont considérées dans l'analyse (voir paragraphe 4.1 et 4.2).

¹⁷ L'absence de chiffre signifie que la spéculacion n'a pas été rencontrée dans la masse d'eau au cours de l'année culturale considérée (d'après le SIGEC).

Tableau 21. Proportion de CIPAN par masse d'eau souterraine du district de l'Escaut lors du contrôle APL 2013.

ESCAUT		RWE013 ¹⁸	RWE017	RWE030	RWE031	RWE032	RWE051	RWE053	RWE061	RWE160
	Nombre de parcelles de céréales avec CIPAN	81	5	34	14	8	102	20	52	46
	Nombre de parcelles de céréales contrôlées	112	5	48	21	10	140	35	63	64
	Proportion estimée de superficie de céréales avec CIPAN	72%	100%	71%	67%	80%	73%	57%	83%	72%

Tableau 22. Proportion de CIPAN par masse d'eau souterraine du district de la Meuse lors du contrôle APL 2013.

MEUSE		RWM011	RWM012	RWM015	RWM016	RWM021	RWM022	RWM023	RWM040	RWM041	RWM052	RWM141	RWM142	RWM151
	Nombre de parcelles de céréales avec CIPAN	29	15	3	11	45	22	16	45	24	6	0	0	7
	Nombre de parcelles de céréales contrôlées	54	33	6	19	160	38	43	87	47	13	0	0	16
	Proportion estimée de superficie de céréales avec CIPAN	54%	45%	50%	58%	28%	58%	37%	52%	51%	46%	0%	0	44%

¹⁸ Voir Tableau 1 pour la dénomination des masses d'eau.

4.3. APL moyen par cultures ou prairies en 2013

Les tableaux 23 et 24 fournissent l'APL moyen par classe de culture en 2013. L'annexe 3 fournit ce même calcul pour les années de 2008 à 2012. Les masses d'eau présentées¹⁹ sont celles dont la SAU comptabilisée dans les classes de cultures « APL » avec mesures d'APL couvre au moins 60% de la SAU totale de la masse d'eau pour les 6 années considérées (2008-2013). Pour rappel, les tableaux 19 et 20 reprennent les superficies des SAU par culture et par masse d'eau en zone vulnérable pour l'année 2013. Les SAU de 2008 à 2012 sont reprises en annexe 1.

Rappelons par ailleurs que seules les classes de cultures présentant un effectif d'au moins 5 parcelles contrôlées dans la masse d'eau considérée sont prises en compte pour le calcul de l'APL moyen de la masse d'eau, et sont donc reprises aux tableaux 23 et 24.

On peut voir dans les tableaux 23 et 24 que l'occurrence des cultures n'est pas indépendante du contexte pédo-climatique. Ainsi, les APL moyens des « cultures » calculés pour les « Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne » (RWM023) et pour le « Crétacé du Pays de Herve » (RWM151) se limitent aux classes de cultures « céréales » et « maïs » en raison principalement de l'effectif insuffisant pour les autres classes de cultures. La classe de culture « pommes de terre » n'est en revanche rencontrée que dans les masses d'eau couvrant les régions au nord du sillon Sambre-et-Meuse (RWE013, RWE030, RWE051, RWE061, RWE160 et RWM040). Toutes les classes de cultures sont représentées sur la masse d'eau des « Sables du Bruxellien » (RWE051).

¹⁹ Dans la suite du document nous parlons de masses d'eau principales.

Tableau 23. APL moyen (kg N-NO₃/ha) par classe de culture en 2013 dans les masses d'eau du district de l'Escaut.

	Culture	Effectif	Moyenne	Ecart type	
ESCAUT	RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies				
	Betterave	14	20	12	
	Céréales avec CIPAN	81	40	23	
	Céréales sans CIPAN	31	56	34	
	Maïs	70	53	34	
	Pomme de terre	28	78	37	
	Légumes	8	51	32	
	Prairies	15	13	10	
	RWE030 - Craies de la Haine				
	Céréales avec CIPAN	34	41	38	
	Céréales sans CIPAN	14	54	35	
	Maïs	23	68	32	
	Pomme de terre	9	78	44	
	Prairies	12	18	14	
	RWE051 - Sables du Bruxellien				
	Betterave	18	20	17	
	Céréales avec CIPAN	102	37	32	
	Céréales sans CIPAN	38	54	34	
	Maïs	49	72	59	
	Pomme de terre	22	85	35	
	Colza	6	87	32	
	Légumes	6	89	81	
	Prairies	6	18	10	
	RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres				
	Betterave	12	21	8	
	Céréales avec CIPAN	52	39	35	
	Céréales sans CIPAN	11	70	51	
	Maïs	52	59	40	
	Pomme de terre	11	72	19	
	Légumes	7	88	64	
	Prairies	12	18	23	
	RWE160 - Socle du brabant				
	Betterave	7	27	33	
	Céréales avec CIPAN	46	32	32	
	Céréales sans CIPAN	18	43	20	
	Maïs	47	47	34	
	Pomme de terre	10	66	36	
	Prairies	9	10	6	

Tableau 24. APL moyen (kg N-NO₃/ha) dans les parcelles contrôlées en 2013 dans les masses d'eau du district de la Meuse

MEUSE	Culture	Effectif	Moyenne	Ecart type
	RWM021 - Calcaires et grès du Condroz			
	Betterave	11	19	10
	Céréales avec CIPAN	45	22	18
	Céréales sans CIPAN	115	36	24
	Maïs	76	45	33
	Colza	25	64	53
	Légumes	6	50	22
	Prairies	31	11	10
RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne				
	Céréales avec CIPAN	16	36	25
	Céréales sans CIPAN	27	60	47
	Maïs	31	56	43
	Prairies	45	11	10
RWM040 - Crétacé du bassin du Geer				
	Betterave	12	31	16
	Céréales avec CIPAN	45	33	31
	Céréales sans CIPAN	42	59	23
	Maïs	17	67	41
	Pomme de terre	13	106	45
	Légumes	6	63	47
	Prairies	6	8	4
RWM151 - Crétacé du Pays de Herve				
	Céréales avec CIPAN	7	32	15
	Céréales sans CIPAN	9	68	55
	Maïs	30	73	67
	Prairies	47	17	15

4.4. APL moyen par masse d'eau souterraine en 2013

En tenant compte des SAU et des résultats APL présentés aux tableaux 19 à 24, il est possible de calculer une valeur moyenne d'APL "culture" et une valeur moyenne d'APL "prairie" pour chacune des principales²⁰ masses d'eau situées en zone vulnérable (figure 19)²¹. Cette même figure renseigne également le rapport culture / prairie pour chaque masse d'eau.

Les APL moyens "culture" sont supérieurs à 50 kg N-NO₃/ha dans 5 des 9 masses d'eau principales considérées : RWM151 (Crétacé du Pays de Herve), RWE030 (Craies de la Haine), RWE061 (Sable du Thanétien des Flandres), RWM023 (Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne) et RWM040 (Crétacé du bassin du Geer). Ceci s'explique par le fait que les classes de cultures "maïs" et "céréales sans CIPAN" présentaient d'importantes superficies dans ces masses d'eau pour le calcul de l'APL moyen et que les résultats en maïs et pomme de terre étaient élevés (de 56 à 106 N-NO₃/ha) dans ces masses d'eau.

En revanche, l'APL moyen "culture" le plus faible (37 kg N-NO₃/ha) est observé dans la masse d'eau RWM021 (Calcaires et grès du Condroz). Ceci peut s'expliquer par le fait que les APL mesurés dans les parcelles de céréales et de maïs y sont corrects (entre 22 et 45 kg N-NO₃/ha), ces deux cultures étant dominantes (respectivement 34 et 9% de la SAU totale, dont 41% de prairies) dans l'assolement.

Il faut également tenir compte de la proportion de prairies dans chaque masse d'eau afin d'avoir une vue globale de la quantité de nitrate qui risque d'être lixiviée à l'échelle de la masse d'eau. Il est ainsi possible de calculer un APL moyen total en extrapolant les résultats obtenus en prairie pour la couche 0–30 cm aux couches 30–60 cm et 60–90 cm. Pour ce faire, la base de données du Survey Surfaces Agricoles est mise à profit. Les observations faites entre 2002 et 2004 montrent que le reliquat azoté mesuré sur une épaisseur de 90 cm (somme des trois couches) correspond approximativement au double du reliquat azoté observé dans la première couche (0–30 cm). Ce coefficient sera donc adopté pour extrapoler jusqu'à 90 cm les résultats obtenus en prairie dans la première couche (0–30 cm).

²⁰ Pour rappel, il s'agit des masses d'eau dont la superficie totale des cultures susceptibles de subir un contrôle APL couvre au moins 60% de la SAU totale de la masse d'eau pour les 6 années considérées (2008-2013).

²¹ L'annexe 4 fournit les mêmes résultats (APL moyen culture et APL moyen prairie) pour les années 2008 à 2012.

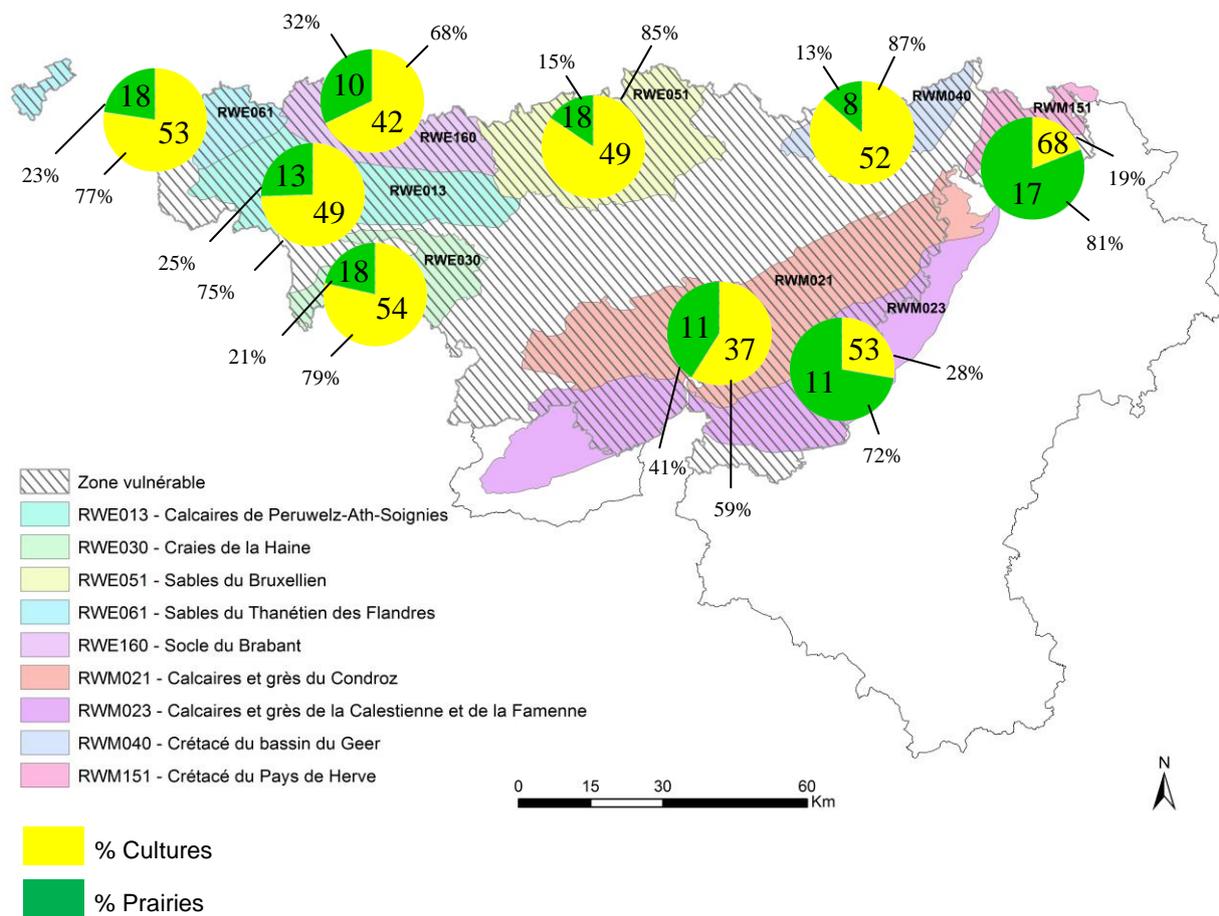


Figure 19. Spatialisation des APL moyens en culture (sur 90 cm) et prairie (sur 30 cm) par masse d'eau principale en 2013.

Les APL moyens totaux par masse d'eau principale sont repris dans le tableau 25 pour le contrôle 2013²². On voit que les masses d'eau RWM023 et RWM021 présentent les APL moyens les plus faibles (respectivement de 30 et 31 kg N-NO₃⁻/ha). Ces deux masses d'eau présentent des proportions de prairies assez élevées (respectivement de 72 et 41%). La masse d'eau « Craies de la Haine (RWE030) montre quant à elle l'APL moyen le plus élevé (50 kg N-NO₃⁻/ha) ; c'est dans cette masse d'eau que l'APL moyen en prairie est parmi les plus élevés (18 kg N-NO₃⁻/ha) et l'APL moyen en culture y est également assez élevé (54 kg N-NO₃⁻/ha).

Tableau 25. APL moyen total par masse d'eau en 2013

Masse d'eau souterraine	APL moyen (kg N-NO ₃ ⁻ /ha)	Part de la SAU représentée dans l'APL moyen(%)
RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies	43	97%
RWE030 - Craies de la Haine	50	83%
RWE051 - Sables du Bruxellien	47	96%
RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres	49	98%
RWE160 - Socle du brabant	35	96%
RWM021 - Calcaires et grès du Condroz	31	96%
RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne	30	96%
RWM040 - Crétacé du bassin du Geer	47	92%
RWM151 - Crétacé du Pays de Herve	41	97%

²² L'annexe 5 fournit les mêmes résultats pour les années 2008 à 2012.

4.5. Evolution de l'APL par masse d'eau souterraine

Les APL moyens par masse d'eau souterraine ont été calculés pour les campagnes de contrôle de 2008 à 2013 et comparés au tableau 26 et à la figure 20. La moyenne globale des APL moyens des 6 années évaluées est également renseignée par masse d'eau au tableau 26.

Sur l'ensemble de la période investiguée, les APL les plus élevés sont observés dans les masses d'eau à substrat géologique sableux (RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres) et crayeux (RWE030 – Craies de la Haine, RWM040 - Crétacé du bassin du Geer et RWM151 - Crétacé du Pays de Herve), tandis que les plus faibles sont notés dans les masses d'eau à substrat calcaire et gréseux (RWM021 - Calcaires et grès du Condroz et RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne). Les différences d'APL moyen entre masses d'eau sont à attribuer en partie aux différences rencontrées dans les assolements (entre autres la part de cultures/prairies dans la SAU et l'APL moyen en cultures ; figure 19).

Du point de vue des tendances d'évolution, les APL moyens ont diminué dans toutes les masses d'eau depuis la campagne de contrôle 2011 (diminution moyenne de l'ordre de 20 kg N-NO₃/ha), mais en restant plus ou moins dans les gammes de valeurs observées entre 2008 et 2010 selon les masses d'eau. La diminution la plus forte (environ 50 kg N-NO₃/ha) par rapport à 2011 s'observe pour la masse d'eau RWE061 (Sables du Thanétien des Flandres). Par rapport à 2012, la diminution la plus importante (10 kg N-NO₃/ha) est observée pour la masse d'eau RWM040 (Crétacé du bassin du Geer), tandis que la plus forte hausse (12 kg N-NO₃/ha) par rapport à 2012 est observée pour la masse d'eau RWM151 (Crétacé du Pays de Herve).

L'APL moyen le plus bas (26 kg N-NO₃/ha, en 2009) depuis le début des campagnes de contrôles est observé dans la masse d'eau RWM021 (Calcaires et grès du Condroz), dont la SAU est constituée de 41% de prairies. L'APL moyen global (sur les 6 années) le plus bas (35 kg N-NO₃/ha) est observé pour la masse d'eau des Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne.

Tableau 26. Comparaison des APL moyens (kg N-NO₃/ha) de 2008 à 2013

Masse d'eau souterraine	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Moyenne	% SAU agricole ²³
RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies	- ²⁴	46	44	71	49	43	51	64%
RWE030 – Craies de la Haine	52	61	50	69	54	50	56	58%
RWE051 - Sables du Bruxellien	52	43	48	49	49	47	48	57%
RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres	74	68	81	98	54	49	71	70%
RWE160 - Socle du brabant	47	52	46	64	41	35	47	66%
RWM021 - Calcaires et grès du Condroz	45	26	46	41	30	31	37	57%
RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne	29	-	42	49	27	30	35	41%
RWM040 - Crétacé du bassin du Geer	49	51	55	72	57	47	55	69%
RWM151 - Crétacé du Pays de Herve	36	52	75	45	29	41	46	60%

²³ Voir tableaux 19 et 20.

²⁴ L'APL moyen n'est pas pris en compte pour l'année en question lorsque la part de la SAU annuelle comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL par rapport à la SAU déclarée est inférieure à 80% (voir les années correspondantes en annexe 1).

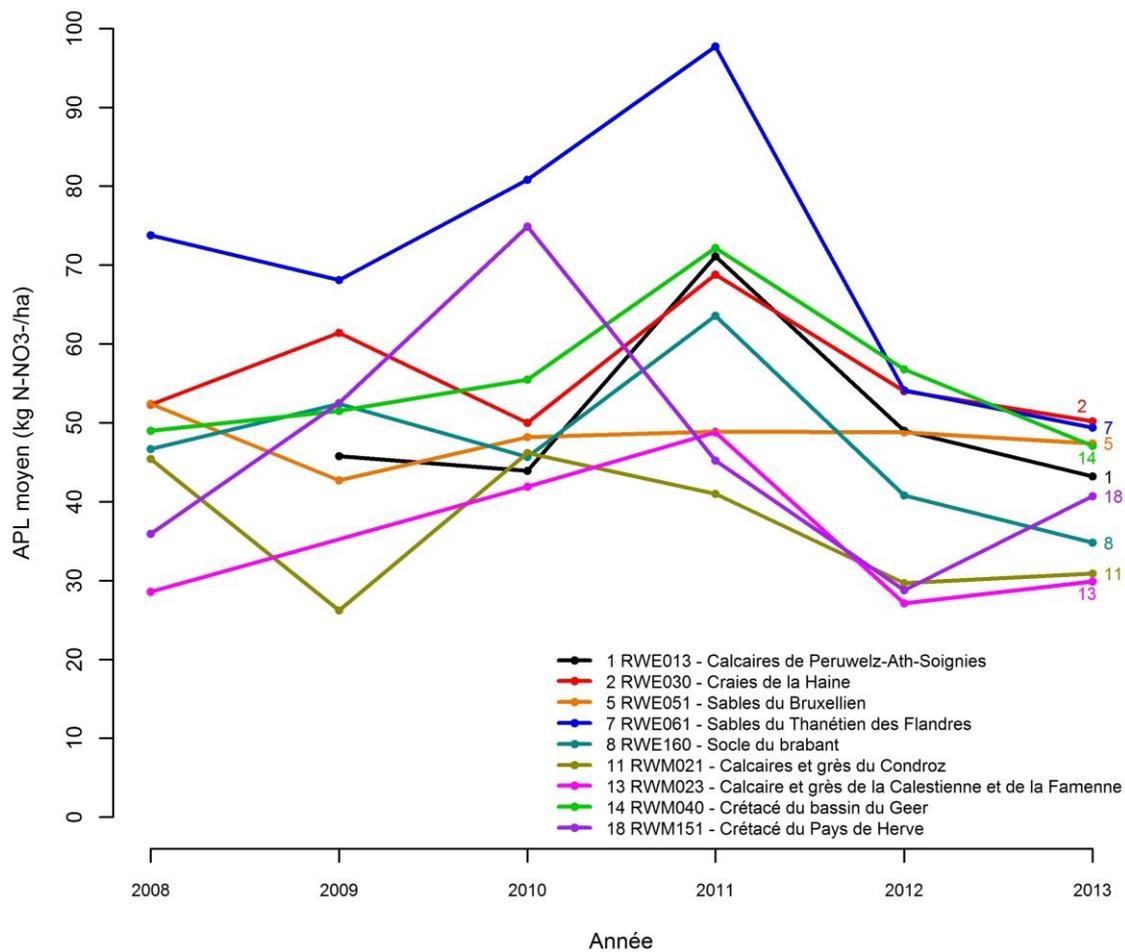


Figure 20. Evolution des APL moyens en culture (sur 90 cm) et prairie (sur 30 cm) par masse d'eau principale de 2008 à 2013

5. Qualité de l'eau des masses d'eau d'un point de vue du nitrate (Survey Nitrate)

Les concentrations « naturelles » en nitrate dans les eaux souterraines sont généralement inférieures à 10 mg/l (DGOARNE, 2014). Des teneurs supérieures restent principalement liées aux activités anthropiques. La figure 21 montre l'évolution des concentrations moyennes en nitrate de 2008 à 2013, sur base des données disponibles dans la banque de données Calypso²⁵ de la DGOARNE. Des dépassements de la limite de potabilité de 50 mg NO₃/l ne sont observés que pour les masses d'eau des Sables du Thanétien des Flandres (RWE061), des Craies de la Deûle (RWE032), des Sables Bruxelliens de Haine et Sambre (RWM052) et des Sables et Craies de la Meuhaigne (RWM041). En plus de ces masses d'eau, 6 autres (RWM151 – Crétacé du Pays de Herve, RWM051 – Sables du Bruxellien, RWM142 – Calcaires et grès du bassin de la Vesdre, RWM022 – Calcaires et grès dévoniens du bassin de la Sambre, RWE030 – Craies de la Haine et RWE053 – Sables du Landénien (Est)) montrent des concentrations proches ou supérieures à 35 mg NO₃/l (70 % de la limite des 50 mg NO₃/l), qui représente la limite d'enclenchement d'actions en vue d'inverser la tendance à la baisse jusqu'à 20 mg NO₃/l, comme le prévoit le code de l'eau.

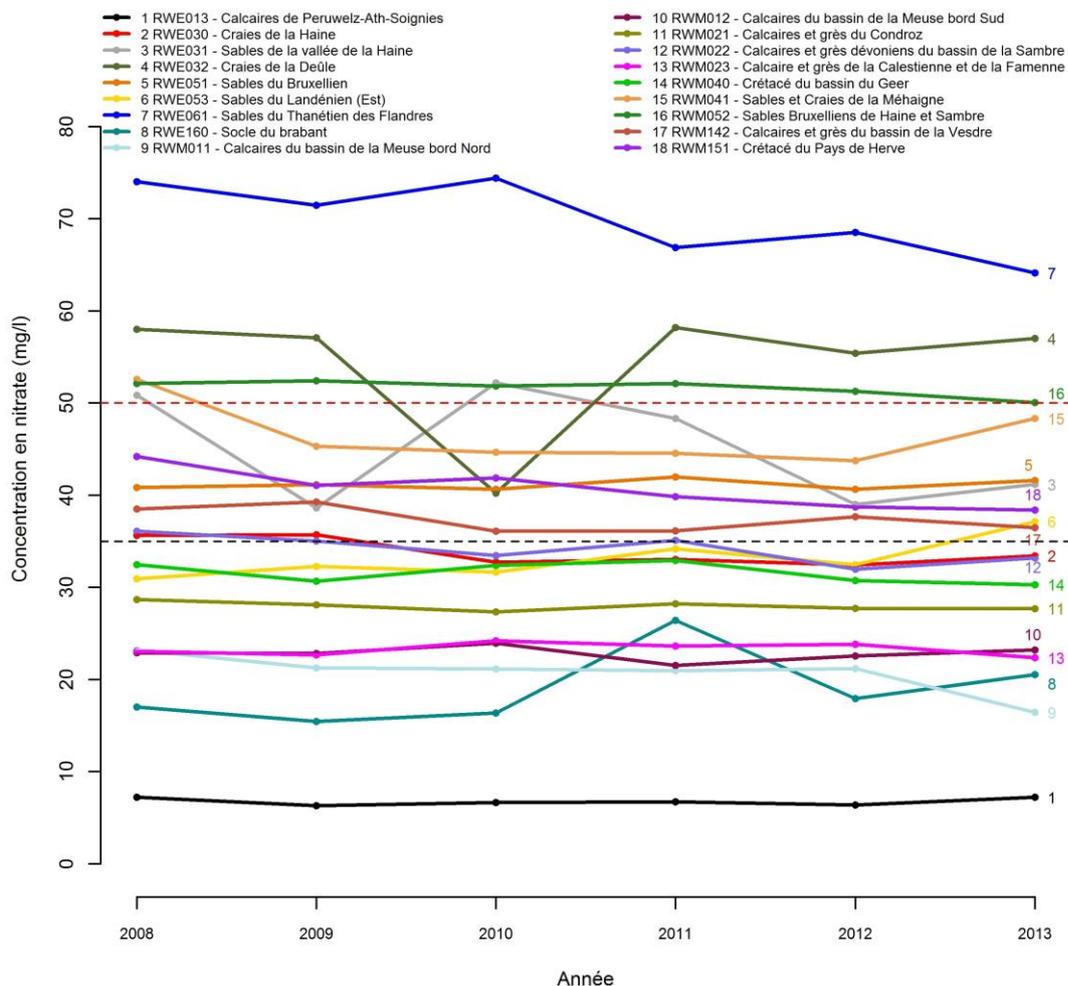


Figure 21. Concentrations moyennes annuelles en nitrate dans les masses d'eau souterraines sur la période 2008-2013.

²⁵ Cette banque de données regroupe toute l'information sur la qualité des eaux souterraines. Les données proviennent notamment des producteurs d'eau et des campagnes de surveillance menées à l'initiative du SPW (réseau patrimonial mis en place en 2005 pour répondre aux exigences de la directive-cadre eau).

6. Confrontation des APL moyens et des résultats du Survey Nitrate à l'échelle des masses d'eau souterraine

Dans les 10 masses d'eau pour lesquelles on disposait d'une chronique APL régulière et suffisante (tableau 26), une concentration moyenne (période 2008-2013) en nitrate de l'eau souterraine a été calculée à partir des données Calypso (point 5).

La figure 22 montre la relativement bonne corrélation globale entre les concentrations moyennes en nitrate dans les masses d'eau et les APL moyens dans le sol (0-90 cm) extrapolés à l'échelle de ces masses d'eau souterraines. Ce travail confirme²⁶ donc que l'APL, mis en place dans le cadre du PGDA, est un bon indicateur de la pression agricole sur les masses d'eau souterraine.

Il y a lieu par ailleurs de tenir également compte des caractéristiques hydrogéologiques de la masse d'eau et de la part de la SAU dans la superficie totale de la masse d'eau pour expliquer sa vulnérabilité au nitrate. En effet, si nous prenons le cas de la masse d'eau des Sables du Thanétien des Flandres (RWE061) qui montre la concentration moyenne en nitrate la plus élevée (70 mg NO₃/l) et l'APL moyen le plus important (71 kg N-NO₃/ha), elle est constituée de plusieurs aquifères sableux, séparés en général, de façon plus ou moins continue, par des formations argileuses (argiles yprésiennes notamment), qui la protègent relativement bien des flux d'eau provenant des alluvions et des limons du Quaternaire, qui forment la couche superficielle de cette masse d'eau. Néanmoins en raison de phénomènes d'érosion de cette couche superficielle, des écoulements préférentiels peuvent se produire depuis la surface vers la nappe des Sables du Thanétien, favorisant ainsi la contamination de cette masse d'eau (SPW-DGARNE, 2010b).

Les APL élevés observés s'expliquent par la forte pression agricole sur la masse d'eau, où 70 % (27.114 ha ; tableau 19) de la superficie totale de la masse d'eau (38.940 ha) sont occupés par l'agriculture en 2013, dont 79% de cultures et 21% de prairies. D'après la Carte d'Occupation des Sols de Wallonie (COSW), les bois et forêts ne représentent que 4% de la surface totale de la masse d'eau.

A l'opposé, la masse d'eau des Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne (RWM023) affiche l'APL moyen le plus bas (31 kg N-NO₃/ha) et les concentrations moyennes en nitrate parmi les plus faibles (23 mg NO₃/l), malgré sa vulnérabilité moyenne à élevée. En effet, les nappes d'eau souterraine contenues dans le socle paléozoïque sont généralement libres et donc directement exposées à l'infiltration transitant plus ou moins rapidement au travers de la zone vadose et entraînant d'éventuels contaminants lors de son parcours vertical jusqu'à la surface de la nappe. Lorsque qu'une couverture récente est présente (sables et argiles tertiaires, limons éoliens quaternaires) sur une épaisseur suffisante (a priori au moins quelques mètres), celle-ci peut jouer un rôle de protection plus ou moins efficace des nappes contenues dans le socle sous-jacent²⁷. L'activité agricole n'y représente que 41% (61.801 ha) de la surface totale de la masse d'eau (150.471 ha), d'après le SIGEC 2013, dont 28% de cultures et 72% de prairies. Les bois et forêts couvrent 39% de la superficie totale de cette masse d'eau. La part

²⁶ Constats réalisés à l'échelle parcellaire sur base d'observations en lysimètres (http://www.gembloux.ulg.ac.be/gp/grenera/grenera_rapports_activites_lysimetres.htm) et à l'échelle du bassin versant d'Arquennes (http://www.gembloux.ulg.ac.be/gp/grenera/grenera_rapports_activites_arquennes.htm).

²⁷ L'évaluation de la vulnérabilité de cette masse d'eau découle de deux éléments qui la caractérisent : (1) une recharge moyenne annuelle relativement rapide des réserves en eau souterraine de cette masse d'eau qui s'élève à environ 170 Mm³/an (113 mm) avec un temps de séjour moyen de cette recharge en eau souterraine de l'ordre de l'année ; (2) une karstification plus ou moins poussée des aquifères calcaires qui, bien que représentant la principale ressource en eau souterraine exploitée de la masse d'eau, sont affectés de réseaux de pertes, de dolines et de cavités souterraines au développement parfois plurikilométrique permettant à des eaux contaminées en surface d'atteindre très rapidement la surface de la nappe (SPW-DGARNE, 2010c).

importante de prairies et de zones boisées couvrant la masse d'eau RWM023 explique la bonne qualité de l'eau captée dans cette masse d'eau souterraine.

Si on considère à présent la masse d'eau des Sables du Bruxellien (RWE051), qui présente une vulnérabilité relativement élevée²⁸ (SPW-DGARNE, 2010d), son état qualitatif intermédiaire (APL moyen de 48 kg N-NO₃/ha et concentration moyenne en nitrate de 41 mg NO₃/l) par rapport à ceux des masses d'eau RWE061 et RWM023, s'explique par la pression agricole moins importante observée au niveau de cette masse comparée à celle s'exerçant sur la masse d'eau RWE061. En effet, la SAU de la masse RWE051 couvre 57% (54.720) de la surface totale de la masse (96.484), dont 85% de cultures et 15% de prairies. Les bois et forêts y occupent également 10% de la surface totale de la masse d'eau d'après la COSW (seulement 4% dans la masse RWE061).

Au vu des observations et interprétations développées ci-dessus, le cas des masses d'eau crayeuses du bassin de la Haine (RWE030) et du bassin Geer (RWM040), dont les SAU sont dominées par les cultures (respectivement 79% et 87% de cultures), mérite d'être abordé. Malgré des concentrations moyennes en nitrate actuellement « favorables » (respectivement de 34 et 32 mg NO₃/l), les APL observés (respectivement de 56 et 55 kg N-NO₃/ha) pourraient être indicateurs d'une tendance défavorable dans les prochaines années. En effet, en ce qui concerne la nappe des Craies du Geer, de nombreux travaux (Brouyère *et al.*, 2004 et Orban *et al.*, 2010) ont montré que la vitesse de migration verticale de l'eau et du nitrate est de l'ordre du mètre par an à travers la zone non saturée surmontant la nappe des craies. Sachant que cette zone non saturée y est très épaisse (plusieurs mètres à plusieurs dizaines de mètres), l'impact du retard à l'infiltration peut être très conséquent. L'APL observé de nos jours finira par atteindre cette nappe les prochaines années, avant que les mesures de reconquête de la qualité de l'eau qui vont suivre ne commencent à faire leurs effets.

Terminons en mentionnant, qu'en ce qui concerne les masses d'eau RWE013 (Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies) et RWE160 (Socle du brabant), la relation APL et concentrations en nitrate observées dans les masses d'eau est médiocre, bien que l'effectif APL soit suffisant et que la part de la SAU par superficie de la masse d'eau soit comparable aux autres masses d'eau. Les raisons de cette mauvaise relation sont donc à explorer dans le contexte hydrogéologique de ces deux masses d'eau. Soulignons notamment que ces deux masses d'eau sont recouvertes par des terrains sablo-argileux du tertiaire qui peuvent être partiellement peu perméables (argiles yprésiennes notamment), eux-mêmes recouverts par des limons et alluvions quaternaires parfois épais de plusieurs dizaines de mètres.

²⁸ Plus de 64% de la surface totale de cette masse d'eau présente une recharge supérieure à 160 mm/an (SPW-DGARNE, 2010d).

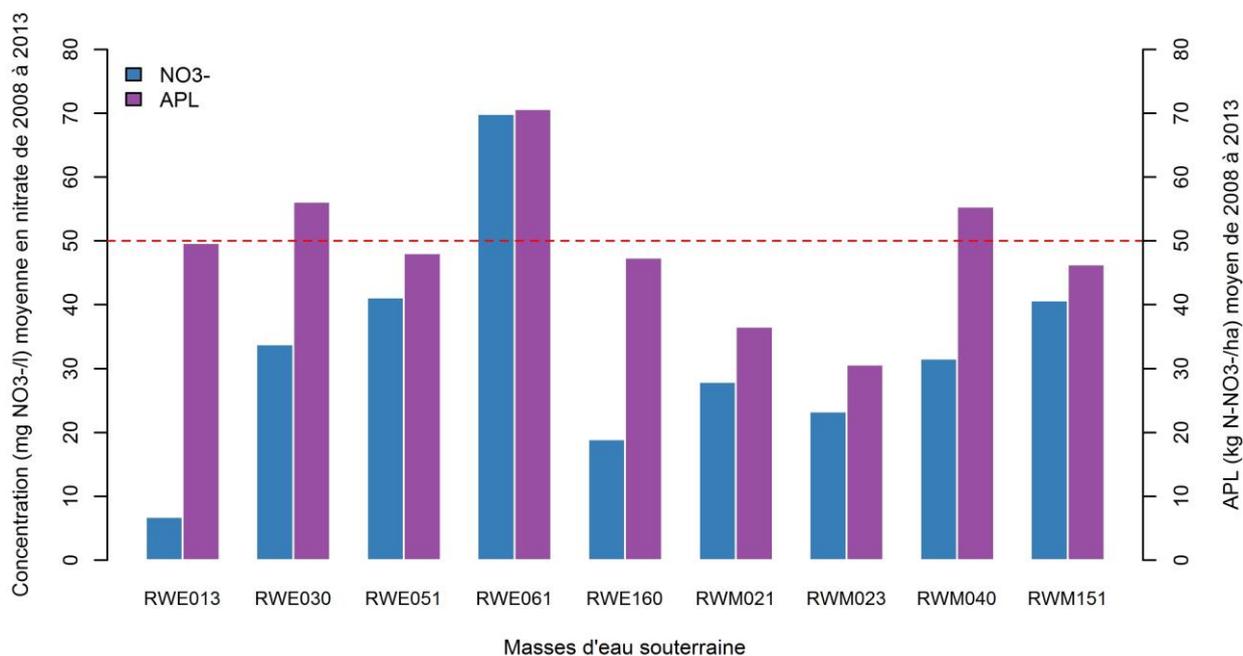


Figure 22. Concentrations moyennes en nitrate et Azote Potentiellement Lessivable (APL) moyen par masse d'eau souterraine principale²⁹ sur la période 2008-2013.

²⁹ Pour rappel, il s'agit des masses d'eau dont la superficie totale des cultures susceptibles de subir un contrôle APL couvre au moins 90% de la SAU totale de la masse d'eau pour les 6 années considérées (2008-2013).

7. Conclusions

Le contrôle des APL dans 5% des exploitations situées en zone vulnérable a montré que les résultats des exploitations en observation APL (87% d'exploitations conformes) étaient légèrement supérieurs en 2013 à ceux observés dans les exploitations sélectionnées aléatoirement (85% d'exploitations conformes). On peut donc affirmer que l'objectif du programme d'observation est largement atteint puisque les exploitations concernées avaient toutes été non-conformes à au moins une reprise au cours des années précédentes. Ces agriculteurs ont donc, pour une large majorité, amélioré leur gestion de l'azote.

Les résultats globaux (pourcentage d'exploitations évaluées positivement et pourcentage de parcelles conformes) du contrôle 2013 (85% d'exploitations conformes et 78% de parcelles conformes) sont néanmoins légèrement moins bons qu'en 2012 (cf. paragraphe 3.3).

L'analyse des résultats par culture montre que depuis 2008, date de début du contrôle, les APL en céréales sans CIPAN se sont significativement améliorés en 2013 (on passe notamment de 64 kg N-NO₃/ha en 2012 à 46 kg N-NO₃/ha en 2013). Pour les autres emblavements, les différences observées par rapport à 2012 ne sont pas significatives.

L'extrapolation à l'échelle des masses d'eau souterraine des observations réalisées dans les exploitations contrôlées a mis en évidence des différences d'APL moyen entre masses d'eau, imputables en partie aux différences rencontrées dans les assolements. Les APL moyens à l'échelle des masses d'eau souterraine sont en nette diminution depuis 2011, et cela pour toutes les masses d'eau. Cette diminution des APL moyens est à imputer à deux facteurs : les conditions climatiques favorables (cf. APL de référence bas) mais aussi une amélioration dans la gestion globale de l'azote par les agriculteurs (cf. amélioration du pourcentage de conformité des exploitations).

Les concentrations moyennes en nitrate observées dans les masses d'eau au cours de la période 2008 à 2013 montrent une assez bonne corrélation globale avec les APL moyens sur la même période extrapolés à l'échelle des masses d'eau souterraine, en pondérant par les parts de cultures et de prairies dans la SAU. L'APL mesuré dans le sol est donc un bon indicateur de la qualité des eaux souterraines.

8. Bibliographie

- Brouyère, S., Dassargues, A. & Hallet, V. (2004). Migration of contaminants through the unsaturated zone overlying the Hesbaye chalky aquifer in Belgium: a field investigation. *Journal of Contaminant Hydrology*, 72 (2004), 135-164.
- Orban, P., Ruthy, I., & Brouyère, S. (2006). *L'état quantitatif et qualitatif des eaux souterraines en Région wallonne : Dossier scientifique réalisé dans le cadre de l'élaboration du Rapport analytique 2006-2007 sur l'état de l'environnement wallon* (DossierR_eau_3). Service Public de Wallonie.
- Orban, P., Brouyère, S., Batlle-Aguilar, J., Couturier, J., Goderniaux, P., Leroy, M., Maloszewski, P., & Dassargues, A. (2010). Regional transport modelling for nitrate trend assessment and forecasting in a chalk aquifer. *Journal of Contaminant Hydrology*, 118 (2010), 79-93.
- SPW-DGOARNE, 2014. *Etat des nappes d'eau souterraine de la Wallonie. Vol. Décembre 2014. Douzième année*: Service public de Wallonie (SPW). Direction générale opérationnelle, Agriculture Ressources naturelles et Environnement (DGARNE). Direction de la Coordination des données. Direction des eaux souterraines. 28 p.
- SPW-DGARNE, 2010a. *Etat des lieux des eaux souterraines. Guide explicatif des fiches par masse d'eau. Juin 2010. Version 1.20*. Service public de Wallonie (SPW). Direction générale « Agriculture, Ressources naturelles & Environnement (DGARNE). Direction de la Coordination des données. Direction des eaux souterraines. 26 p.
- SPW-DGARNE, 2010b. District hydrographique international de l'Escaut : *état des lieux de la masse d'eau RWE061 « Sables des Flandres »*. Juin 2010. Version 6.0. Service public de Wallonie (SPW). Direction générale « Agriculture, Ressources naturelles & Environnement (DGARNE). Direction de la Coordination des données. Direction des eaux souterraines. 26 p.
- SPW-DGARNE, 2010c. District hydrographique international de la Meuse : *état des lieux de la masse d'eau souterraine RWM023 « Calcaires et Grès de la Calestienne et de la Famenne »*. Juin 2010. Version 1.10. Service public de Wallonie (SPW). Direction générale « Agriculture, Ressources naturelles & Environnement (DGARNE). Direction de la Coordination des données. Direction des eaux souterraines. 26 p.
- SPW-DGARNE, 2010d. District hydrographique international de l'Escaut : *état des lieux de la masse d'eau RWE051 « Sables du Bruxellien » (Escaut)*. Juin 2010. Version 9.0. Service public de Wallonie (SPW). Direction générale « Agriculture, Ressources naturelles & Environnement (DGARNE). Direction de la Coordination des données. Direction des eaux souterraines. 24 p.
- SPW-DGARNE, 2010e. District hydrographique international de la Meuse : *état des lieux de la masse d'eau souterraine RWM040 « Craies du Geer »*. Juin 2010. Version 1.19. Service public de Wallonie (SPW). Direction générale « Agriculture, Ressources naturelles & Environnement (DGARNE). Direction de la Coordination des données. Direction des eaux souterraines. 25 p.
- Vandenberghe C., De Toffoli M., Bachelart F., Imbrecht O., Colinet G., 2013a. *Survey Surfaces Agricoles. Etablissement des APL de référence 2013*. Dossier GRENeRA-UCL **13-02** 28p. In Vandenberghe C., De Toffoli M., Bachelart F., Imbrecht O., Deneufbourg M., Lambert R., Colinet G., 2013. *Programme de gestion durable de l'azote en agriculture wallonne – Rapport d'activités annuel intermédiaire 2013 des membres scientifiques de la Structure d'encadrement Nitrawal*. Université de Liège Gembloux Agro-Bio Tech et Université catholique de Louvain, 63p. + annexes.
- Vandenberghe C., Colinet G., Destain J.-P., Marcoen J.M., 2013b. Mise en œuvre de la révision du Programme d'action lié à la Directive Nitrates. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 17 (S1), 161-163.
- Vandenberghe C., Colinet G., Destain J.-P., Marcoen J.M. (Eds), 2013c. 2^{ème} Atelier Nitrate - Eau. Évaluation du Programme de Gestion durable de l'Azote. Gembloux, Belgique: Presses Agronomiques de Gembloux.

Annexes

**Annexe 1 : Superficie (ha) des cultures et prairies contrôlées par masse
d'eau souterraine superficielle en zone vulnérable sur base du SIGEC 2008 à
2012**

2008 - District de l'Escaut

	RWE013	RWE030	RWE031	RWE032	RWE051	RWE053	RWE061	RWE160
Betteraves	4.613	2.437	509	531	7.621	2.265	2.993	2.328
Céréales	18.919	11.341	2.920	1.692	25.037	7.956	7.997	10.011
Chicorées	771	434	126	120	1.889	456	274	199
Maïs	8.273	3.011	2.084	603	4.164	951	4.768	5.263
Pomme de terre	5.231	1.895	568	580	3.042	621	3.049	2.359
Colza	69	122	21	-	297	27	9	58
Légumes	2.082	631	97	243	1.550	872	1.294	409
Prairie	14.909	6.307	3.650	951	9.245	1.501	6.264	10.756
ESCAUT Superficie de la masse d'eau souterraine	87.013	47.743	24.173	7.255	96.484	20.585	38.940	48.382
SAU déclarée	56.108	27.678	10.296	4.785	55.132	15.996	27.201	31.916
SAU déclarée / Superficie de la masse d'eau	65%	58%	43%	66%	57%	78%	70%	66%
SAU comptabilisée dans les classes APL	54.867	26.178	9.975	4.721	52.845	14.649	26.648	31.383
SAU comptabilisée dans les classes APL / SAU déclarée	98%	95%	97%	99%	96%	92%	98%	98%
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL	37.807	21.092	8.168	0	50.998	7.090	25.345	30.915
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL / SAU déclarée	67%	76%	79%	0%	93%	44%	93%	97%

2008 - District de la Meuse

	RWM011	RWM012	RWM021	RWM022	RWM023	RWM040	RWM041	RWM052	RWM141	RWM142	RWM151
Betteraves	3.844	911	4.066	1.221	252	4.380	2.943	566	3	-	136
Céréales	12.658	7.505	32.781	7.544	8.480	14.470	11.078	2.604	20	218	732
Chicorées	614	116	275	72	19	778	712	86	-	-	23
Maïs	1.779	1.426	8.168	2.013	5.695	1.286	758	533	389	688	1.851
Pomme de terre	1.887	457	690	770	101	733	1.277	353	1	-	76
Colza	393	794	4.592	337	852	134	142	56	-	10	-
Légumes	565	167	809	93	128	1.182	1.197	93	0,1	1	26
Prairie	4.963	7.303	40.865	12.800	44.904	4.245	3.639	1.662	5.831	7.465	13.990
Superficie de la masse d'eau	41.740	46.064	166.074	44.287	150.471	42.937	30.546	14.172	13.424	20.687	28.622
SAU déclarée	27.730	19.365	95.005	25.766	61.219	29.547	23.252	6.258	6.245	8.433	17.021
SAU déclarée / Superficie de la masse d'eau	66%	42%	57%	58%	41%	69%	76%	44%	47%	41%	60%
SAU comptabilisée dans les classes APL	26.703	18.680	92.246	24.850	60.431	27.209	21.746	5.955	6.245	8.382	16.834
% / SAU déclarée	96%	97%	97%	96%	99%	92%	94%	95%	100%	99%	99%
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL	15.051	0	86.681	14.813	59.097	25.159	12.548	1.662	0	0	15.841
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL / SAU déclarée	54%	0%	91%	58%	97%	85%	54%	27%	0%	0%	93%

2009 - District de l'Escaut

		RWE013	RWE030	RWE031	RWE032	RWE051	RWE053	RWE061	RWE160
ESCAUT	Betteraves	4.558	2.374	550	499	7.574	2.047	2.749	2.310
	Céréales	18.181	10.785	2.835	1.614	23.677	7.243	7.823	9.823
	Chicorées	854	490	138	110	1.987	481	310	191
	Maïs	8.136	3.136	1.884	560	4.277	924	4.631	5.293
	Pomme de terre	5.684	2.332	740	657	4.209	1.076	3.487	2.434
	Colza	39	126	10	-	299	89	10	60
	Légumes	2.479	601	130	304	1.592	1.262	1.497	543
	Prairie	14.880	6.228	3.708	950	9.211	1.495	6.261	10.602
	Superficie de la masse d'eau souterraine	87.013	47.743	24.173	7.255	96.484	20.585	38.940	48.382
	SAU déclarée	55.907	27.518	10.317	4.751	54.865	15.899	27.233	31.732
	SAU déclarée / Superficie de la masse d'eau	64%	58%	43%	66%	57%	77%	70%	66%
	SAU comptabilisée dans les classes APL	54.811	26.071	9.996	4.694	52.826	14.618	26.767	31.254
	SAU comptabilisée dans les classes APL / SAU déclarée	98%	95%	97%	99%	96%	92%	98%	99%
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL	52.292	17.404	7.797	950	50.934	9.220	22.511	30.652	
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL / SAU déclarée	94%	63%	76%	20%	93%	58%	83%	97%	

2009 - District de la Meuse

	RWM011	RWM012	RWM021	RWM022	RWM023	RWM040	RWM041	RWM052	RWM141	RWM142	RWM151
Betteraves	3.765	1.021	3.960	1.134	217	4.436	3.001	547	3	4	119
Céréales	12.017	6.821	31.686	7.351	8.063	13.517	10.202	2.540	22	155	686
Chicorées	681	88	282	106	17	883	715	77	-	-	29
Maïs	1.851	1.647	8.817	2.037	5.906	1.495	809	520	403	708	1.806
Pomme de terre	2.317	647	956	883	111	1.106	1.688	469	1	-	75
Colza	445	1.006	5.201	531	977	209	203	98	-	18	-
Légumes	664	211	853	119	169	1.479	1.546	107	0,1	10	57
Prairie	4.960	7.278	40.594	12.815	45.036	4.249	3.662	1.642	5.913	7.493	14.085
Superficie de la masse d'eau	41.740	46.064	166.074	44.287	150.471	42.937	30.546	14.172	13.424	20.687	28.622
SAU déclarée	27.738	19.339	94.782	25.764	61.215	29.500	23.238	6.236	6.344	8.436	17.036
SAU déclarée / Superficie de la masse d'eau	67%	42%	57%	58%	41%	69%	76%	44%	47%	41%	60%
SAU comptabilisée dans les classes APL	26.700	18.719	92.349	24.977	60.495	27.375	21.825	5.998	6.344	8.388	16.856
% / SAU déclarée	96%	97%	97%	97%	99%	93%	94%	96%	100%	99%	99%
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL	17.658	11.459	72.562	0	45.036	24.580	16.125	1.642	0	7.493	15.891
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL / SAU déclarée	64%	59%	77%	0%	74%	83%	69%	26%	0%	89%	93%

2010 - District de l'Escaut

	RWE013	RWE030	RWE031	RWE032	RWE051	RWE053	RWE061	RWE160
Betteraves	4.441	2.245	554	501	6.909	1.898	2.731	2.032
Céréales	18.092	10.763	2.896	1.554	23.673	7.165	8.159	9.609
Chicorées	715	435	131	112	1.711	358	289	152
Maïs	7.708	3.023	1.787	582	4.391	901	4.375	5.350
Pomme de terre	6.016	2.563	821	668	4.661	1.487	3.421	2.947
Colza	133	154	6	-	441	88	13	75
Légumes	2.558	629	117	335	1.909	1.270	1.528	644
Prairie	14.688	6.108	3.700	920	9.087	1.477	6.206	10.400
ESCAUT Superficie de la masse d'eau souterraine	87.013	47.743	24.173	7.255	96.484	20.585	38.940	48.382
SAU déclarée	55.779	27.523	10.283	4.743	54.873	15.886	27.238	31.727
SAU déclarée / Superficie de la masse d'eau	64%	58%	43%	65%	57%	77%	70%	66%
SAU comptabilisée dans les classes APL	54.351	25.920	10.012	4.672	52.782	14.644	26.722	31.210
SAU comptabilisée dans les classes APL / SAU déclarée	97%	94%	97%	99%	96%	92%	98%	98%
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL	51.660	20.328	8.514	2.286	52.340	10.898	25.180	30.490
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL / SAU déclarée	93%	74%	83%	48%	95%	69%	92%	96%

2010 - District de la Meuse

	RWM011	RWM012	RWM021	RWM022	RWM023	RWM040	RWM041	RWM052	RWM141	RWM142	RWM151
Betteraves	3.547	902	3.728	1.146	226	4.087	2.968	544	3	12	141
Céréales	12.077	6.992	30.874	6.992	7.768	12.750	10.030	2.404	32	173	617
Chicorées	530	118	191	67	-	800	659	58	-	-	33
Maïs	1.793	1.674	9.066	2.152	5.777	1.374	884	536	397	668	1.858
Pomme de terre	2.500	536	1.117	944	123	1.906	1.893	602	0,5	-	53
Colza	546	1.061	5.527	583	1.032	343	248	105	-	-	1
Légumes	723	186	1.009	133	167	1.635	1.434	81	0,3	5	68
Prairie	4.947	7.336	40.628	12.774	45.381	4.262	3.620	1.668	5.921	7.664	14.158
Superficie de la masse d'eau	41.740	46.064	166.074	44.287	150.471	42.937	30.546	14.172	13.424	20.687	28.622
SAU déclarée	17.658	19.391	94.862	25.637	61.315	29.522	23.135	6.283	6.355	8.545	17.124
SAU déclarée / Superficie de la masse d'eau	66%	42%	57%	58%	41%	69%	76%	44%	47%	41%	60%
SAU comptabilisée dans les classes APL	26.662	18.806	92.142	24.790	60.474	27.157	21.737	5.998	6.355	8.545	16.928
% / SAU déclarée	96%	97%	97%	97%	99%	92%	94%	96%	100%	100%	99%
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL	25.393	7.336	86.288	14.926	57.262	25.179	18.711	1.668	0	7.664	16.016
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL / SAU déclarée	92%	38%	91%	58%	93%	85%	81%	27%	0%	90%	94%

2011 - District de l'Escaut

		RWE013	RWE030	RWE031	RWE032	RWE051	RWE053	RWE061	RWE160
ESCAUT	Betteraves	4.856	2.482	571	542	7.769	2.163	2.846	2.266
	Céréales	17.733	10.656	2.784	1.590	23.112	6.987	7.033	9.316
	Chicorées	569	314	102	101	1.435	372	292	120
	Maïs	8.227	3.155	1.906	582	4.648	826	5.045	5.462
	Pomme de terre	5.980	2.468	803	637	4.498	1.479	3.710	2.928
	Colza	104	232	9	-	536	112	2	88
	Légumes	2.304	544	101	325	1.851	1.248	1.598	578
	Prairie	14.624	6.117	3.762	891	8.909	1.471	6.252	10.443
	Superficie de la masse d'eau souterraine	87.013	47.743	24.173	7.255	96.484	20.585	38.940	48.382
	SAU déclarée	55.830	27.551	10.346	4.735	54.786	15.838	27.196	31.667
	SAU déclarée / Superficie de la masse d'eau	64%	58%	43%	65%	57%	77%	70%	66%
	SAU comptabilisée dans les classes APL	54.397	25.967	10.038	4.668	52.757	14.657	26.778	31.201
	SAU comptabilisée dans les classes APL / SAU déclarée	97%	94%	97%	99%	96%	93%	99%	99%
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL	51.989	25.191	5.595	0	52.757	13.298	26.776	31.113	
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL / SAU déclarée	93%	91%	54%	0%	96%	84%	99%	98%	

2011 - District de la Meuse

	RWM011	RWM012	RWM021	RWM022	RWM023	RWM040	RWM041	RWM052	RWM141	RWM142	RWM151
Betteraves	3.695	863	4.322	1.279	160	4.266	3.066	519	3	2	127
Céréales	11.909	6.745	30.460	7.025	7.707	12.938	9.934	2.527	13	88	582
Chicorées	418	99	189	34	-	659	551	22	-	-	31
Maïs	1.861	1.720	8.734	2.182	5.779	1.476	837	541	422	721	1.927
Pomme de terre	2.466	678	993	962	143	2.010	2.056	543	1	-	68
Colza	633	1.137	5.718	585	1.018	357	319	97	-	-	-
Légumes	675	206	937	167	117	1.631	1.399	94	1	37	57
Prairie	4.957	7.384	40.971	12.701	45.849	4.196	3.588	1.663	5.923	7.631	14.157
Superficie de la masse d'eau	41.740	46.064	166.074	44.287	150.471	42.937	30.546	14.172	13.424	20.687	28.622
SAU déclarée	27.755	19.403	95.050	25.762	61.648	29.512	23.140	6.249	6.363	8.497	17.151
SAU déclarée / Superficie de la masse d'eau	67%	42%	57%	58%	41%	69%	76%	44%	47%	41%	60%
SAU comptabilisée dans les classes APL	26.613	18.832	92.323	24.936	60.774	27.532	21.750	6.005	6.363	8.497	16.948
% / SAU déclarée	96%	97%	97%	97%	99%	93%	94%	96%	100%	100%	99%
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL	22.840	14.361	90.394	2.182	59.336	27.532	20.032	2.142	0	8.352	16.471
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL / SAU déclarée	82%	74%	95%	9%	96%	93%	87%	34%	0%	98%	96%

2012 - District de l'Escaut

		RWE013	RWE030	RWE031	RWE032	RWE051	RWE053	RWE061	RWE160
ESCAUT	Betteraves	4.839	2.475	535	517	7.489	2.157	2.607	2.268
	Céréales	18.725	10.868	2.962	1.678	24.041	7.017	8.311	9.794
	Chicorées	456	238	84	58	1.150	284	196	79
	Maïs	7.970	3.108	1.883	583	4.359	933	4.560	5.270
	Pomme de terre	5.532	2.485	714	625	4.530	1.215	3.323	2.725
	Colza	103	281	36	7	570	132	9	101
	Légumes	2.230	456	101	313	1.731	1.348	1.496	604
	Prairie	14.673	6.158	3.739	893	8.822	1.416	6.229	10.420
	Superficie de la masse d'eau souterraine	87.013	47.743	24.173	7.255	96.484	20.585	38.940	48.382
	SAU déclarée	55.921	27.608	10.380	4.724	54.656	15.878	27.178	31.740
	SAU déclarée / Superficie de la masse d'eau	64%	58%	43%	65%	57%	77%	70%	66%
	SAU comptabilisée dans les classes APL	54.529	26.070	10.053	4.674	52.691	14.503	26.730	31.262
	SAU comptabilisée dans les classes APL / SAU déclarée	98%	94%	97%	99%	96%	91%	98%	99%
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL	52.196	22.847	5.642	0	50.390	11.607	25.226	30.557	
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL / SAU déclarée	93%	83%	54%	0%	92%	73%	93%	96%	

2012 - District de la Meuse

	RWM011	RWM012	RWM021	RWM022	RWM023	RWM040	RWM041	RWM052	RWM141	RWM142	RWM151
Betteraves	4.031	1.016	4.353	1.144	233	4.051	2.992	614	3	2	146
Céréales	11.836	6.914	31.452	7.198	8.006	13.119	10.070	2.408	25	153	606
Chicorées	392	71	93	31	-	577	453	56	-	-	16
Maïs	1.803	1.719	8.756	2.202	5.751	1.423	822	557	430	723	2.033
Pomme de terre	2.292	622	873	876	95	1.964	1.951	551	-	-	66
Colza	768	1.113	5.698	732	1.065	427	360	68	-	-	-
Légumes	699	189	789	144	52	1.758	1.637	92	4	1	49
Prairie	4.842	7.282	40.510	12.690	45.853	4.154	3.482	1.736	5.846	7.576	14.049
Superficie de la masse d'eau	41.740	46.064	166.074	44.287	150.471	42.937	30.546	14.172	13.424	20.687	28.622
SAU déclarée	27.733	19.499	95.213	25.819	61.824	29.655	23.147	6.307	6.310	8.470	17.142
SAU déclarée / Superficie de la masse d'eau	66%	42%	57%	58%	41%	69%	76%	45%	47%	41%	60%
SAU comptabilisée dans les classes APL	26.664	18.926	92.523	25.018	61.055	27.473	21.767	6.083	6.310	8.470	16.964
% / SAU déclarée	96%	97%	97%	97%	99%	93%	94%	96%	100%	100%	99%
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL	22.904	14.603	90.862	22.122	59.609	25.714	16.288	557	0	8.300	16.082
SAU comptabilisée dans les classes APL avec mesures d'APL / SAU déclarée	83%	75%	95%	86%	96%	87%	70%	9%	0%	98%	94%

Annexe 2 : Proportion de CIPAN par masse d'eau souterraine lors des contrôles APL de 2008 à 2012

2008 - District de l'Escaut

ESCAUT		RWE013	RWE030	RWE031	RWE032	RWE051	RWE053	RWE061	RWE160
	Nombre de parcelles de céréales avec CIPAN	28	6	5	3	22	4	18	17
	Nombre de parcelles de céréales contrôlées	39	16	6	7	43	14	29	25
	Proportion estimée de superficie de céréales avec CIPAN	72%	38%	83%	43%	51%	29%	62%	68%

2008 - District de la Meuse

MEUSE		RWM011	RWM012	RWM021	RWM022	RWM023	RWM040	RWM041	RWM052	RWM141	RWM142	RWM151
	Nombre de parcelles de céréales avec CIPAN	8	0	7	1	8	15	15	2	0	0	1
	Nombre de parcelles de céréales contrôlées	17	1	24	3	13	25	23	4	0	0	1
	Proportion estimée de superficie de céréales avec CIPAN	47%	0%	29%	33%	62%	60%	65%	50%	0%	0%	100%

2009 - District de l'Escaut

ESCAUT		RWE013	RWE030	RWE031	RWE032	RWE051	RWE053	RWE061	RWE160
	Nombre de parcelles de céréales avec CIPAN	35	3	7	2	25	12	20	24
	Nombre de parcelles de céréales contrôlées	48	10	9	5	43	26	33	38
	Proportion estimée de superficie de céréales avec CIPAN	73%	30%	78%	40%	58%	46%	61%	63%

2009 - District de la Meuse

MEUSE		RWM011	RWM012	RWM021	RWM022	RWM023	RWM040	RWM041	RWM052	RWM141	RWM142	RWM151
	Nombre de parcelles de céréales avec CIPAN	11	4	7	1	2	18	8	0	0	0	2
	Nombre de parcelles de céréales contrôlées	19	10	12	1	4	33	24	0	0	0	2
	Proportion estimée de superficie de céréales avec CIPAN	58%	40%	58%	100%	50%	55%	33%	0%	0%	0%	100%

2010 - District de l'Escaut

ESCAUT		RWE013	RWE030	RWE031	RWE032	RWE051	RWE053	RWE061	RWE160
	Nombre de parcelles de céréales avec CIPAN	32	8	6	8	26	6	35	32
	Nombre de parcelles de céréales contrôlées	52	23	11	12	62	15	55	53
	Proportion estimée de superficie de céréales avec CIPAN	62%	35%	55%	67%	42%	40%	64%	60%

2010 - District de la Meuse

MEUSE		RWM011	RWM012	RWM021	RWM022	RWM023	RWM040	RWM041	RWM052	RWM141	RWM142	RWM151
	Nombre de parcelles de céréales avec CIPAN	14	3	10	1	3	28	11	3	0	0	0
	Nombre de parcelles de céréales contrôlées	32	7	33	4	14	53	29	7	0	1	1
	Proportion estimée de superficie de céréales avec CIPAN	44%	43%	30%	25%	21%	53%	38%	43%	0%	0%	0%

2011 - District de l'Escaut

ESCAUT		RWE013	RWE030	RWE031	RWE032	RWE051	RWE053	RWE061	RWE160
	Nombre de parcelles de céréales avec CIPAN	53	8	5	4	46	8	31	42
	Nombre de parcelles de céréales contrôlées en 2013	92	31	10	6	90	21	54	62
	Proportion estimée de superficie de céréales avec CIPAN	58%	26%	50%	67%	51%	38%	57%	68%

2011 - District de la Meuse

MEUSE		RWM011	RWM012	RWM021	RWM022	RWM023	RWM040	RWM041	RWM052	RWM141	RWM142	RWM151
	Nombre de parcelles de céréales avec CIPAN	9	4	20	3	7	34	12	3	0	0	6
	Nombre de parcelles de céréales contrôlées	27	17	54	6	32	85	38	8	0	0	9
	Proportion estimée de superficie de céréales avec CIPAN	33%	24%	37%	50%	22%	40%	32%	38%	0%	0%	67%

2012 - District de l'Escaut

ESCAUT		RWE013	RWE030	RWE031	RWE032	RWE051	RWE053	RWE061	RWE160
	Nombre de parcelles de céréales avec CIPAN	75	25	11	2	51	13	56	32
	Nombre de parcelles de céréales contrôlées en 2013	105	40	22	5	97	36	97	45
	Proportion estimée de superficie de céréales avec CIPAN	71%	63%	50%	40%	53%	36%	58%	71%

2012 - District de la Meuse

MEUSE		RWM011	RWM012	RWM021	RWM022	RWM023	RWM040	RWM041	RWM052	RWM141	RWM142	RWM151
	Nombre de parcelles de céréales avec CIPAN	19	2	9	0	10	42	15	1	0	0	3
	Nombre de parcelles de céréales contrôlées	30	10	53	13	26	92	55	4	0	0	7
	Proportion estimée de superficie de céréales avec CIPAN	63%	20%	17%	0%	39%	46%	27%	25%	0%	0%	43%

Annexe 3 : APL moyen (kg N-NO₃⁻/ha) par classe de culture APL et par masse d'eau principale de 2008 à 2012

2008 - District de l'Escaut

ESCAUT	Culture	Effectif	Moyenne	Ecart type
	RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies			
	Betterave	9	28	8
	Céréales avec CIPAN	28	53	37
	Céréales sans CIPAN	11	61	29
	Maïs	45	73	32
	Pomme de terre	11	92	20
RWE030 - Craies de la Haine				
	Céréales avec CIPAN	6	44	40
	Céréales sans CIPAN	10	53	24
	Maïs	12	57	29
	Prairies	2	27	0
RWE051 - Sables du Bruxellien				
	Betterave	11	24	15
	Céréales avec CIPAN	22	59	30
	Céréales sans CIPAN	21	68	42
	Maïs	26	69	44
	Pomme de terre	6	60	20
	Prairies	3	15	7
RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres				
	Betterave	6	27	6
	Céréales avec CIPAN	18	68	33
	Céréales sans CIPAN	11	94	81
	Maïs	33	101	51
	Pomme de terre	10	111	35
	Prairies	2	25	4
RWE160 - Socle du brabant				
	Betterave	6	30	10
	Céréales avec CIPAN	17	49	22
	Céréales sans CIPAN	8	67	36
	Maïs	18	66	25
	Pomme de terre	9	94	41
	Prairies	3	11	4

2008 - District de la Meuse

	Culture	Effectif	Moyenne	Ecart type
MEUSE	RWM021 - Calcaires et grès du Condroz			
	Céréales avec CIPAN	7	47	26
	Céréales sans CIPAN	17	68	33
	Maïs	15	41	30
	Colza	6	102	51
	Prairies	6	11	6
	RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne			
	Céréales avec CIPAN	8	42	34
	Céréales sans CIPAN	5	42	22
	Maïs	20	61	29
	Prairies	4	10	3
	RWM040 - Crétacé du bassin du Geer			
	Betterave	5	33	13
	Céréales avec CIPAN	15	51	39
	Céréales sans CIPAN	10	77	25
	Maïs	16	48	25
	Prairies	1	6	NA
	RWM151 - Crétacé du Pays de Herve			
	Maïs	13	81	35
	Prairies	22	13	10

2009 - District de l'Escaut

ESCAUT	Culture	Effectif	Moyenne	Ecart type	
	RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies				
	Betterave	10	47	39	
	Céréales avec CIPAN	35	28	25	
	Céréales sans CIPAN	13	70	43	
	Maïs	29	49	20	
	Pomme de terre	9	64	24	
	Prairies	42	21	14	
	RWE030 - Craies de la Haine				
	Céréales sans CIPAN	7	77	35	
	Maïs	7	54	29	
	Prairies	7	16	11	
	RWE051 - Sables du Bruxellien				
	Betterave	8	20	8	
	Céréales avec CIPAN	25	30	25	
	Céréales sans CIPAN	18	52	20	
	Maïs	13	62	31	
	Pomme de terre	8	91	29	
	Prairies	17	19	20	
	RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres				
Céréales avec CIPAN	20	43	33		
Céréales sans CIPAN	13	74	35		
Maïs	23	62	32		
Pomme de terre	6	129	32		
Prairies	38	26	16		
RWE160 - Socle du brabant					
Betterave	7	50	55		
Céréales avec CIPAN	24	32	27		
Céréales sans CIPAN	14	72	34		
Maïs	26	61	57		
Pomme de terre	7	90	46		
Prairies	28	22	21		

2009 - District de la Meuse

MEUSE	Culture	Effectif	Moyenne	Ecart type	
	RWM021 - Calcaires et grès du Condroz				
	Céréales avec CIPAN	7	29	22	
	Céréales sans CIPAN	5	32	18	
	Prairies	9	11	7	
	RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne				
	Prairies	19	5	4	
	RWM040 - Crétacé du bassin du Geer				
	Betterave	5	43	21	
	Céréales avec CIPAN	18	30	27	
Céréales sans CIPAN	15	76	29		
Maïs	5	42	20		
Prairies	9	31	24		
RWM151 - Crétacé du Pays de Herve					
Maïs	6	92	55		
Prairies	48	22	15		

2010 - District de l'Escaut

ESCAUT	Culture	Effectif	Moyenne	Ecart type
	RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies			
	Betterave	10	29	15
	Céréales avec CIPAN	32	39	23
	Céréales sans CIPAN	20	43	23
	Maïs	34	64	33
	Pomme de terre	14	59	23
	Prairies	7	17	9
RWE030 - Craies de la Haine				
	Céréales avec CIPAN	8	52	25
	Céréales sans CIPAN	15	58	20
	Maïs	13	70	61
	Prairies	3	9	5
RWE051 - Sables du Bruxellien				
	Betterave	22	25	17
	Céréales avec CIPAN	26	41	27
	Céréales sans CIPAN	36	54	23
	Maïs	18	104	57
	Pomme de terre	14	59	35
	Légumes	5	69	36
	Prairies	9	13	9
RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres				
	Betterave	5	45	34
	Céréales avec CIPAN	35	52	25
	Céréales sans CIPAN	20	62	34
	Maïs	32	96	63
	Pomme de terre	17	92	29
	Prairies	5	59	75
RWE160 - Socle du brabant				
	Betterave	5	28	11
	Céréales avec CIPAN	32	41	18
	Céréales sans CIPAN	21	49	25
	Maïs	41	72	40
	Pomme de terre	7	63	18
	Prairies	6	16	9

2010 - District de la Meuse

MEUSE	Culture	Effectif	Moyenne	Ecart type
	RWM021 - Calcaires et grès du Condroz			
	Céréales avec CIPAN	10	46	34
	Céréales sans CIPAN	23	43	21
	Maïs	11	92	43
	Colza	10	72	41
	Prairies	11	16	8
RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne				
	Céréales sans CIPAN	11	26	22
	Maïs	19	109	56
	Prairies	6	17	15
RWM040 - Crétacé du bassin du Geer				
	Betterave	8	37	29
	Céréales avec CIPAN	28	45	38
	Céréales sans CIPAN	25	72	37
	Maïs	16	95	65
	Pomme de terre	5	65	25
	Prairies	8	23	9
RWM151 - Crétacé du Pays de Herve				
	Maïs	24	141	99
	Prairies	24	31	30

2011 - District de l'Escaut

ESCAUT	Culture	Effectif	Moyenne	Ecart type
	RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies			
	Betterave	27	39	29
	Céréales avec CIPAN	53	35	25
	Céréales sans CIPAN	39	66	47
	Maïs	46	122	67
	Pomme de terre	26	114	66
	Prairies	19	31	24
RWE030 - Craies de la Haine				
	Betterave	7	53	34
	Céréales avec CIPAN	8	34	21
	Céréales sans CIPAN	23	81	47
	Maïs	19	124	63
	Pomme de terre	10	90	32
	Prairies	2	17	0
RWE051 - Sables du Bruxellien				
	Betterave	29	27	24
	Céréales avec CIPAN	46	30	23
	Céréales sans CIPAN	44	64	42
	Maïs	29	102	73
	Pomme de terre	20	78	21
	Colza	7	78	79
	Légumes	5	82	33
	Prairies	4	9	5
RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres				
	Betterave	21	60	64
	Céréales avec CIPAN	31	41	28
	Céréales sans CIPAN	23	93	63
	Maïs	30	142	96
	Pomme de terre	30	123	64
	Légumes	8	102	65
	Prairies	7	51	46
RWE160 - Socle du brabant				
	Betterave	15	30	18
	Céréales avec CIPAN	42	37	37
	Céréales sans CIPAN	20	65	61
	Maïs	46	106	62
	Pomme de terre	26	113	79
	Légumes	5	127	46
	Prairies	12	23	19

2011 - District de la Meuse

	Culture	Effectif	Moyenne	Ecart type
MEUSE	RWM021 - Calcaires et grès du Condroz			
	Betterave	12	18	10
	Céréales avec CIPAN	20	31	27
	Céréales sans CIPAN	34	50	29
	Maïs	32	134	101
	Colza	24	77	35
	Prairies	12	7	5
	RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne			
	Céréales avec CIPAN	7	34	18
	Céréales sans CIPAN	25	67	59
	Maïs	17	127	102
	Prairies	12	18	17
	RWM040 - Crétacé du bassin du Geer			
	Betterave	30	31	24
	Céréales avec CIPAN	34	32	21
	Céréales sans CIPAN	51	72	48
	Maïs	16	141	86
	Pomme de terre	10	132	57
	Colza	7	90	53
	Légumes	5	207	136
	Prairies	12	28	17
	RWM151 - Crétacé du Pays de Herve			
	Céréales avec CIPAN	6	66	74
	Maïs	30	142	95
	Prairies	17	14	8

2012 - District de l'Escaut

ESCAUT	Culture	Effectif	Moyenne	Ecart type
	RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies			
	Betterave	11	29	15
	Céréales avec CIPAN	75	41	27
	Céréales sans CIPAN	30	72	37
	Maïs	72	61	40
	Pomme de terre	25	102	41
	Prairies	11	13	10
RWE030 - Craies de la Haine				
	Betterave	5	44	58
	Céréales avec CIPAN	25	43	33
	Céréales sans CIPAN	15	71	27
	Maïs	21	48	22
	Prairies	4	32	15
RWE051 - Sables du Bruxellien				
	Betterave	19	15	7
	Céréales avec CIPAN	51	55	38
	Céréales sans CIPAN	46	74	33
	Maïs	49	49	35
	Pomme de terre	21	72	23
	Prairies	8	9	8
RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres				
	Betterave	16	18	6
	Céréales avec CIPAN	56	54	38
	Céréales sans CIPAN	41	65	36
	Maïs	86	61	36
	Pomme de terre	37	96	44
	Prairies	6	16	9
RWE160 - Socle du brabant				
	Betterave	5	16	6
	Céréales avec CIPAN	32	37	24
	Céréales sans CIPAN	13	56	21
	Maïs	49	59	44
	Pomme de terre	12	93	33
	Prairies	7	10	9

2012 - District de la Meuse

MEUSE	Culture	Effectif	Moyenne	Ecart type
	RWM021 - Calcaires et grès du Condroz			
	Betterave	6	13	5
	Céréales avec CIPAN	9	38	26
	Céréales sans CIPAN	44	46	23
	Maïs	36	46	25
	Colza	13	60	27
	Prairies	8	5	5
RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne				
	Céréales avec CIPAN	10	34	19
	Céréales sans CIPAN	16	53	43
	Maïs	24	72	52
	Prairies	18	8	7
RWM040 - Crétacé du bassin du Geer				
	Betterave	18	31	30
	Céréales avec CIPAN	42	48	37
	Céréales sans CIPAN	50	81	35
	Maïs	29	74	53
	Pomme de terre	13	75	43
	Colza	5	96	32
	Prairies	9	13	12
RWM151 - Crétacé du Pays de Herve				
	Maïs	60	58	29
	Prairies	25	11	6

**Annexe 4 : APL moyen en culture (sur 90 cm) et prairie (sur 30 cm) par
masse d'eau principale de 2008 à 2012**

2008

Masse d'eau souterraine	APL moyen Cultures (kg N-NO ₃ ⁻ /ha)	APL moyen Prairies (kg N-NO ₃ ⁻ /ha)	Part Cultures (%)	Part Prairies (%)
RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies	61	0	73	27
RWE030 - Craies de la Haine	52	27	77	23
RWE051 - Sables du Bruxellien	57	15	83	17
RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres	81	25	77	23
RWE160 - Socle du brabant	59	11	66	34
RWM021 - Calcaires et grès du Condroz	63	11	57	43
RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne	50	10	27	73
RWM040 - Crétacé du bassin du Geer	55	6	86	14
RWM151 - Crétacé du Pays de Herve	81	13	18	82

2009

Masse d'eau souterraine	APL moyen Cultures (kg N-NO ₃ ⁻ /ha)	APL moyen Prairies (kg N-NO ₃ ⁻ /ha)	Part Cultures (%)	Part Prairies (%)
RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies	47	21	73	27
RWE030 - Craies de la Haine	70	16	77	23
RWE051 - Sables du Bruxellien	44	19	83	17
RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres	73	26	77	23
RWE160 - Socle du brabant	56	23	67	33
RWM021 - Calcaires et grès du Condroz	30	11	57	43
RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne	0	5	26	74
RWM040 - Crétacé du bassin du Geer	50	31	86	14
RWM151 - Crétacé du Pays de Herve	92	22	17	83

2010

Masse d'eau souterraine	APL moyen Cultures (kg N-NO ₃ ⁻ /ha)	APL moyen Prairies (kg N-NO ₃ ⁻ /ha)	Part Cultures (%)	Part Prairies (%)
RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies	47	17	74	26
RWE030 - Craies de la Haine	59	9	78	22
RWE051 - Sables du Bruxellien	53	13	83	17
RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres	70	59	77	23
RWE160 - Socle du brabant	53	16	67	33
RWM021 - Calcaires et grès du Condroz	57	16	57	43
RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne	66	17	26	74
RWM040 - Crétacé du bassin du Geer	57	23	86	14
RWM151 - Crétacé du Pays de Herve	141	31	17	83

2011

Masse d'eau souterraine	APL moyen Cultures (kg N-NO ₃ ⁻ /ha)	APL moyen Prairies (kg N-NO ₃ ⁻ /ha)	Part Cultures (%)	Part Prairies (%)
RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies	74	32	74	26
RWE030 - Craies de la Haine	79	17	78	22
RWE051 - Sables du Bruxellien	55	9	84	16
RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres	97	51	77	23
RWE160 - Socle du brabant	72	23	67	33
RWM021 - Calcaires et grès du Condroz	61	7	57	43
RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne	89	18	26	74
RWM040 - Crétacé du bassin du Geer	75	28	86	14
RWM151 - Crétacé du Pays de Herve	129	14	18	83

2012

Masse d'eau souterraine	APL moyen Cultures (kg N-NO ₃ ⁻ /ha)	APL moyen Prairies (kg N-NO ₃ ⁻ /ha)	Part Cultures (%)	Part Prairies (%)
RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies	57	13	74	26
RWE030 - Craies de la Haine	51	32	78	22
RWE051 - Sables du Bruxellien	55	9	84	16
RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres	60	16	77	23
RWE160 - Socle du brabant	51	10	67	33
RWM021 - Calcaires et grès du Condroz	44	5	58	43
RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne	57	8	26	74
RWM040 - Crétacé du bassin du Geer	62	13	86	14
RWM151 - Crétacé du Pays de Herve	58	11	18	82

Annexe 5 : APL moyen total par masse d'eau principale de 2008 à 2012

2008

Masse d'eau souterraine	APL moyen (kg N-NO ₃ ⁻ /ha)	Part de la SAU représentée dans l'APL moyen(%)
RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies	45	67%
RWE030 - Craies de la Haine	52	76%
RWE051 - Sables du Bruxellien	52	93%
RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres	74	93%
RWE160 - Socle du brabant	47	97%
RWM021 - Calcaires et grès du Condroz	45	91%
RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne	29	97%
RWM040 - Crétacé du bassin du Geer	49	85%
RWM151 - Crétacé du Pays de Herve	36	93%

2009

Masse d'eau souterraine	APL moyen (kg N-NO ₃ ⁻ /ha)	Part de la SAU représentée dans l'APL moyen(%)
RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies	46	94%
RWE030 - Craies de la Haine	61	63%
RWE051 - Sables du Bruxellien	43	93%
RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres	68	83%
RWE160 - Socle du brabant	52	97%
RWM021 - Calcaires et grès du Condroz	26	77%
RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne	8	74%
RWM040 - Crétacé du bassin du Geer	52	83%
RWM151 - Crétacé du Pays de Herve	53	93%

2010

Masse d'eau souterraine	APL moyen (kg N-NO ₃ ⁻ /ha)	Part de la SAU représentée dans l'APL moyen(%)
RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies	44	93%
RWE030 - Craies de la Haine	50	74%
RWE051 - Sables du Bruxellien	48	95%
RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres	81	92%
RWE160 - Socle du brabant	46	96%
RWM021 - Calcaires et grès du Condroz	46	91%
RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne	42	93%
RWM040 - Crétacé du bassin du Geer	56	85%
RWM151 - Crétacé du Pays de Herve	75	94%

2011

Masse d'eau souterraine	APL moyen (kg N-NO ₃ ⁻ /ha)	Part de la SAU représentée dans l'APL moyen(%)
RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies	71	93%
RWE030 - Craies de la Haine	69	91%
RWE051 - Sables du Bruxellien	49	96%
RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres	98	99%
RWE160 - Socle du brabant	64	98%
RWM021 - Calcaires et grès du Condroz	41	95%
RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne	49	96%
RWM040 - Crétacé du bassin du Geer	72	93%
RWM151 - Crétacé du Pays de Herve	45	96%

2012

Masse d'eau souterraine	APL moyen (kg N-NO ₃ ⁻ /ha)	Part de la SAU représentée dans l'APL moyen(%)
RWE013 - Calcaires de Peruwelz-Ath-Soignies	49	93%
RWE030 - Craies de la Haine	54	83%
RWE051 - Sables du Bruxellien	49	92%
RWE061 - Sables du Thanétien des Flandres	54	93%
RWE160 - Socle du brabant	41	96%
RWM021 - Calcaires et grès du Condroz	30	95%
RWM023 - Calcaires et grès de la Calestienne et de la Famenne	27	96%
RWM040 - Crétacé du bassin du Geer	57	87%
RWM151 - Crétacé du Pays de Herve	29	94%