



BILAN DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA DIRECTIVE NITRATES EN FRANCE (2012-2015)

13/07/2016

CONTACT



Emmanuel STEINMANN, Bureau des ressources naturelles et agriculture, Direction de l'Eau et de la Biodiversité, Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer,
Emmanuel.Steinmann@developpement-durable.gouv.fr

Jeanne BOUGHABA, Bureau des ressources naturelles et agriculture, Direction de l'Eau et de la Biodiversité, Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, jeanne.boughaba@developpement-durable.gouv.fr

AUTEURS



Vincent LALLOUETTE, Office International de l'Eau, v.lallouette@oieau.fr

Julie MAGNIER, Office International de l'Eau, j.magnier@oieau.fr

Simon BARREAU, Office International de l'Eau, s.barreau@oieau.fr

CONTRIBUTEURS



Gaëlle DERONZIER, Office national de l'eau et des milieux aquatiques, gaelle.deronzier@onema.fr

Nolwenn BOUGON, Office national de l'eau et des milieux aquatiques, nolwenn.bougon@onema.fr

Mathieu DOURTHE, Ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire et de la Forêt,
mathieu.dourthe@agriculture.gouv.fr

Carole PONS, Bureau des milieux marins, Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer,
carole.pons@developpement-durable.gouv.fr

Valérie DEROLEZ, Ifremer, Valerie.Derolez@ifremer.fr

Katell PETIT, Office International de l'Eau, k.petit@oieau.fr

Droits d'usage : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr>

Mots-clés : directive nitrates, bilan, concentration, eau superficielle, eau souterraine, activités et pratiques agricoles, pression azotée, programme d'action

Couverture géographique : France

Niveau géographique : National

Niveau de lecture : Professionnels, Experts

Langue : Français

RÉSUMÉ



Ce document est le sixième rapport quadriennal visé à l'article 10 de la directive 91/676/CEE du 12 décembre 1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole, dite directive « nitrates ».

Le rapport présente un état des lieux de la qualité de l'eau en France, qui se base sur un programme de surveillance mis en place entre autre depuis 1992 en application de cette directive, reposant sur des campagnes de mesures des teneurs en nitrates des eaux réalisées tous les quatre ans. Les résultats des campagnes de surveillances servent à évaluer les effets des programmes d'actions nitrates et à délimiter les zones vulnérables.

Les données de la sixième campagne réalisée en 2014-2015 fournissent un état complet de la situation sur le territoire concernant les concentrations en nitrates dans les cours d'eau et de son évolution au cours du temps en comparaison avec les campagnes précédentes. Ces données, obtenues sur un échantillon de stations de mesure comparable à celui de la campagne précédente, pour une année hydrologique dans l'ensemble légèrement déficitaire (comme a pu l'être la cinquième campagne), confirment les précédentes conclusions de 2010-2011. Ainsi pour les cours d'eau, une diminution des concentrations en nitrates est observée dans les régions d'élevage, notamment en Bretagne, mais les concentrations restent encore élevées. En revanche, l'augmentation de la concentration en nitrates se poursuit dans d'autres régions, en particulier dans les zones à dominante grandes cultures.

Une analyse des activités agricoles en France a également été réalisée sur la base des enquêtes « structure » de 2013 et « pratiques phytosanitaires » de 2014, et permet de caractériser les pratiques agricoles au début du 5^e programme d'actions.

Sur la période 2012-2015, on a observé une augmentation de la SAU située en zones vulnérables, passant de 58 % en 2012 à 68 % en 2015. Ces zones rassemblent une grande part des cheptels bovins, porcins et volailles.

Les données analysées mettent en évidence que le niveau global de la fertilisation reste élevé notamment lié à l'utilisation de l'azote minéral sur les grandes cultures, dont la tendance est à la hausse entre 2011 et 2014, en particulier pour le blé tendre, le blé dur et le maïs ensilage. Cependant le bilan azoté brut (différences entre apports d'azote et export par les cultures) diminue globalement depuis 1990, ce qui démontre une meilleure gestion de la fertilisation.

La gestion de l'interculture, facteur de réduction des fuites d'azote, s'améliore nettement. La part de surfaces concernées par une CIPAN avant cultures de printemps augmente continuellement depuis l'enquête 2000-2001, ce qui peut laisser présager des perspectives d'amélioration de la qualité de l'eau dans les zones de grande culture.

En ce qui concerne les principales évolutions dans l'application de la directive depuis le dernier rapport, elles concernent :

- une extension des zones vulnérables en 2012 puis en 2015 ;
- des évolutions dans les programmes d'actions qui concernent la gestion des effluents d'élevage, l'ajustement des dates d'épandage et l'augmentation des surfaces en CIPAN.

ABSTRACT



This is the sixth quadrennial report referring to Article 10 of Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution by nitrates from agricultural sources, called "nitrates" Directive.

The report presents an overview of the water quality in France, based on a monitoring program in place since 1992 in application of this Directive, based on measurement campaigns of nitrates concentrations in waters conducted every four years. The results of monitoring campaigns are used in order to assess the effects of nitrates action programs and to designate nitrate vulnerable zones.

Data from the sixth campaign conducted in 2014-2015 provide a comprehensive status of the situation on the national territory regarding the nitrates concentrations in rivers and their evolution over time, compared to other campaigns. These data were obtained from a sample of measurement stations similar to the previous campaign, for an hydrological year overall slightly in deficit (as the fifth campaign), and they confirm previous findings from 2010-2011. Thus, for surface water (rivers), a decrease in nitrate concentrations is observed in breeding areas, particularly in Britain, despite remaining high concentrations. However, increase in nitrates concentrations continues in other regions, in particular in arable crops area.

An analysis of agricultural activities in France was also carried out on the basis of surveys "structure" of 2013 and "phytosanitary practices" of 2014, and allows to characterize agricultural practices at the beginning of the 5th action program.

During the period 2012-2015, an increase was observed in the UAA (utilised agricultural area) located in vulnerable zones, from 58% in 2012 to 68% in 2015. A significant proportion of bovine herds, pigs and poultry is located in these areas.

The analyzed data show that the overall level of fertilization remains high, especially due to the use of mineral nitrogen on arable crops, which has been trending upward between 2011 and 2014, particularly for common wheat, durum wheat and maize silage. However, the gross nitrogen balance (difference between nitrogen inputs and export by crops) generally decreases since 1990, demonstrating a better fertilization management.

The cover crop management, factor in reducing nitrogen leaks, clearly improves. The part of surfaces concerned by nitrate-fixing intermediate crops before spring crops is increasing continuously since the 2000-2001 survey, which is an encouraging prospect for an improvement of the water quality in arable crops areas.

The main developments in application of the Directive since the last report include:

- An extension of vulnerable zones in 2012, then in 2015;
- Developments in the action programs concerning the management of livestock manure, adjustment of effluent spreading dates and increasing surfaces of nitrate-fixing intermediate crops.

• **SOMMAIRE**

Table des matières

INTRODUCTION.....	7
1 ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU.....	8
1.1 Les concentrations en nitrates dans les eaux.....	9
1.1.1 Le programme de surveillance.....	9
1.1.2 Les conditions climatiques et hydrologiques des différentes campagnes de surveillance.....	18
1.1.3 Les résultats dans les eaux souterraines de métropole.....	20
1.1.4 Les résultats dans les eaux superficielles de métropole.....	30
1.1.5 Les résultats en outre-mer.....	40
1.2 L'eutrophisation des eaux douces, littorales et marines.....	43
1.2.1 L'eutrophisation des eaux douces.....	43
1.2.2 L'eutrophisation des eaux littorales et marines.....	49
1.3 Conclusion.....	61
2 LES RÉVISIONS DES ZONES VULNÉRABLES.....	63
2.1 Le nouveau cadre réglementaire.....	63
2.2 Les zones vulnérables 2012 et 2015.....	63
3 LES ACTIVITÉS ET PRATIQUES AGRICOLES.....	66
3.1 Les activités agricoles sur le territoire.....	67
3.1.1 Les surfaces.....	67
3.1.2 Les exploitations agricoles et leurs dimensions économiques.....	68
3.1.3 Les exploitations agricoles et leurs orientations technico-économiques.....	70
3.1.4 L'occupation des sols agricoles.....	73
3.1.5 Les productions animales.....	75
3.1.6 Conclusion.....	77
3.2 Les pressions agricoles et non agricoles.....	78
3.2.1 Éléments de contexte.....	78
3.2.2 Les surfaces recevant de l'azote.....	82
3.2.3 Les apports d'azote minéral.....	83
3.2.4 Les apports d'azote organique.....	86
3.2.5 Le solde du bilan d'azote.....	87
3.2.6 La proportion de cultures de printemps.....	87
3.2.7 Conclusion.....	88
3.3 Les mesures de gestion.....	88
3.3.1 La gestion de la fertilisation azotée.....	88
3.3.2 La gestion de l'interculture.....	94
3.4 Conclusion.....	105
4 LES PRINCIPALES MESURES APPLIQUÉES DANS LE 5ÈME PROGRAMME D' ACTIONS.....	106

4.1 Le code des bonnes pratiques agricoles.....	106
4.2 Le 5e programme d'actions.....	106
4.2.1 Évolution du 4 ^{ème} au 5 ^{ème} programme d'actions.....	106
4.2.2 Les mesures du 5 ^{ème} programme d'actions.....	109
4.2.3 Outils de communication sur le 5 ^{ème} programme d'actions.....	119
5 ÉVALUATION DE LA MISE EN ŒUVRE ET DE L'INCIDENCE DES MESURES PRÉVUES DANS LES PROGRAMMES D' ACTIONS.....	120
5.1 Critères mesurables permettant d'évaluer l'incidence des programmes sur les pratiques agricoles (résultats des contrôles).....	120
5.2 Études coût/efficacité particulières réalisées pour certaines pratiques.....	123
5.2.1 Stockage des effluents d'élevage.....	123
5.2.2 Mise en place de cultures intermédiaires.....	126
5.2.3 Introduction de zones tampons.....	128
5.2.4 Limitation des GES et pratiques agricoles.....	134
5.2.5 Conclusion.....	136
6 PRÉVISIONS DE L'ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DES MASSES D'EAU.....	138
6.1 Étude à l'échelle d'un bassin hydrographique avec le PIREN Seine.....	138
6.1.1 Contexte.....	138
6.1.2 Objectifs.....	138
6.1.3 Dispositif d'étude.....	139
6.1.4 Résultats et analyse.....	139
6.2 Étude sur un bassin versant laitier breton : la Fontaine-du-Theil.....	140
6.2.1 Contexte.....	140
6.2.2 Dispositif d'étude.....	141
6.2.3 Résultats et analyse.....	141
6.2.4 Conclusion et avertissement.....	142
7 CONCLUSION.....	144
8 ANNEXES.....	145
8.1 Liste des figures.....	145
INDEX DES ILLUSTRATIONS.....	145
8.2 Liste des tableaux.....	147
INDEX DES TABLEAUX.....	147
8.3 Glossaire.....	150
8.4 Liste des sigles et abréviations.....	151
8.5 Tableaux récapitulatifs en français.....	151
8.6 Documents de communication proposés par les différentes régions concernées par les zones vulnérables.....	156
8.7 Document de communication sur le 5e programme d'actions nitrates en Alsace.....	158
8.8 Grilles de la conditionnalité PAC.....	164

INTRODUCTION

La directive 91/676/CEE du 12 décembre 1991 dénommée directive « nitrates » vise à protéger la qualité de l'eau à travers l'Europe en prévenant la pollution des eaux souterraines et superficielles par les nitrates provenant de sources agricoles et en promouvant l'usage des bonnes pratiques agricoles. Cette directive fait partie intégrante de la directive cadre sur l'eau (DCE) et est l'un des instruments clés dans la protection des eaux contre les pressions agricoles.

La mise en œuvre de la directive nitrates impose aux États membres :

- d'identifier les eaux superficielles et souterraines touchées par la pollution par les nitrates d'origine agricole ou susceptibles de l'être ainsi que les eaux eutrophisées ou susceptibles de l'être ;
- de désigner les zones vulnérables qui sont toutes les zones connues qui alimentent les eaux identifiées ;
- d'établir des codes de bonnes pratiques agricoles à mettre en œuvre volontairement par les agriculteurs ;
- d'élaborer des programmes d'action à mettre en œuvre obligatoirement par tous les agriculteurs qui exploitent en zones vulnérables ;
- de transmettre un rapport d'évaluation tous les quatre ans présentant notamment l'évolution de la qualité des eaux, la carte des zones vulnérables et les mesures prises dans les programmes d'actions.

Ce document constitue le sixième rapport quadriennal visé à l'article 10 de la directive « nitrates ». Il couvre la période 2012-2015, les précédents rapports ayant été respectivement transmis en 1996, 2000, 2004, 2008 et 2012. Il prend en compte les recommandations du guide d'élaboration des rapports des États membres préparé par la Commission¹.

Il comporte 6 chapitres :

- une évaluation de la qualité de l'eau et son évolution, vis-à-vis des concentrations en nitrates et de l'eutrophisation ;
- une présentation par carte des zones vulnérables avec des précisions sur les révisions apportées depuis la dernière période de rapport ;
- une description des activités et des pratiques agricoles et leur évolution ;
- un résumé des principales mesures appliquées dans le 5^{ème} programme d'actions ;
- une évaluation de la mise en œuvre et de l'incidence des mesures prévues dans les programmes d'actions ;
- un résumé d'études relatives à l'estimation de l'évolution de la qualité de l'eau dans le futur.

¹ « Directive nitrates - État de la situation et évolution de l'environnement aquatique et des pratiques agricoles - Guide pour l'élaboration de rapports par les États membres », 2012.

1 ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Pour identifier les eaux superficielles et souterraines touchées par la pollution par les nitrates, ou susceptibles de l'être, la directive « nitrates » prévoit la réalisation d'une campagne de surveillance des concentrations en nitrates dans les eaux douces au moins tous les quatre ans. Les données obtenues lors de ces campagnes permettent d'évaluer d'une part les effets des programmes d'actions mis en œuvre et d'autre part de réexaminer la délimitation des zones vulnérables.

Pour répondre à ces exigences, la France a mis en œuvre un programme de surveillance de la concentration des eaux en nitrates d'origine agricole sur l'ensemble de son territoire, en application de l'article R 211-76 du code de l'environnement. A ce jour, cinq campagnes de surveillance se sont déroulées et ont été analysées :

- du 1er septembre 1992 au 31 août 1993 ;
- du 1er septembre 1997 au 31 août 1998 ;
- du 1er octobre 2000 au 30 septembre 2001 ;
- du 1er octobre 2004 au 30 septembre 2005 ;
- du 1er octobre 2010 au 30 septembre 2011.

Les données sont produites par les agences de l'eau et aux agences régionales de santé (ARS), qui les fournissent aux DREAL de bassins en charge de la coordination du réseau.

La sixième campagne qui s'est déroulée du **1er octobre 2014 au 30 septembre 2015**² vise à faire un état des lieux de l'état des eaux vis-à-vis des concentrations en nitrates et à évaluer leur évolution par rapport aux campagnes antérieures. Les données seront également utilisées pour les prochaines révisions des zones vulnérables.

L'objet de cette partie du rapport est de présenter les résultats de cette dernière campagne en :

- analysant les concentrations en nitrates sur la période 2014-2015,
- les comparant avec les résultats de la précédente campagne 2010-2011,
- analysant l'évolution depuis 1992-1993, par une comparaison entre les campagnes 1992-1993 et 2014-2015 complétée par une analyse des tendances à partir du test statistique de Mann-Kendall.

L'analyse des résultats est d'abord conduite sur la France métropolitaine, puis sur les départements et régions d'outre-mer (DROM).

La seconde partie du chapitre est consacrée à l'évaluation de l'eutrophisation des eaux.

Remarques :

- Les données de stations de mesure pour les campagnes antérieures sont parfois légèrement différents de celles indiquées dans les rapports antérieurs du fait de quelques corrections mineures apportées dans la base de données.
- Les graphes et tableaux représentent les données pour la France métropolitaine, les DROM ou pour la France entière suivant la partie du rapport concernée.
- La désignation des zones vulnérables utilisé dans ce rapport est celle de 2015 pour l'ensemble des tableaux et illustrations.
- Un glossaire et une liste de sigles/abréviations sont disponibles en fin de document.

²Note d'instruction de juillet 2014 pour la constitution du réseau de surveillance nitrates et mise en œuvre de la campagne de surveillance

1.1 Les concentrations en nitrates dans les eaux

1.1.1 Le programme de surveillance

Le réseau de stations de surveillance, appelé réseau « nitrates » a progressivement été constitué au cours des précédentes campagnes de surveillance de 1992-1993, 1997-1998, 2000-2001 et 2004-2005. Ce réseau « nitrates » comportait essentiellement des stations de surveillance suivies au titre du contrôle sanitaire réalisé par les Agences régionales de la santé (ARS) sur les eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable, et des stations de surveillance suivies par les Agences de l'eau, choisies pour rendre compte de la concentration des eaux en **nitrates d'origine agricole** sur l'ensemble du territoire. Il était également constitué de quelques stations supplémentaires spécialement retenues pour répondre à des objectifs locaux. Un noyau dur de stations communes aux quatre premières campagnes de surveillance permet de suivre l'évolution des concentrations en nitrates dans les eaux douces depuis la mise en œuvre de la directive « nitrates ».

Pour la cinquième campagne (2010-2011), le réseau a évolué³ pour mieux s'articuler avec le programme de surveillance mis en place au titre de la DCE comportant un programme de contrôle de surveillance (RCS) avec un objectif de connaissance générale et un programme de contrôles opérationnels (RCO) permettant d'évaluer l'état des eaux qui risquent de ne pas atteindre les objectifs environnementaux. Cette articulation était d'autant plus nécessaire que les données de concentrations en nitrates des stations de surveillance de ces programmes de surveillance (RCS et RCO) sont transmises à la Commission Européenne et qu'une cohérence de résultats doit exister pour une bonne articulation dans la mise en œuvre des directives.

Le programme de surveillance « nitrates » élaboré pour la sixième campagne de surveillance 2014-2015 vise à poursuivre ce rapprochement avec les réseaux DCE. Le principe retenu a été de ne pas bouleverser le réseau construit en 2010-2011 en augmentant de manière importante les stations communes avec les réseaux DCE rapportés en 2010, mais de l'ajuster afin de remédier à certaines insuffisances constatées lors de la révision des zones vulnérables en 2012.

En résumé, le réseau « nitrates » 2014-2015 se compose :

- d'un maximum de stations du programme de surveillance RCS,
- d'une sélection de stations du programme de surveillance RCO situées sur des masses d'eau en mauvais état ou en risque de non atteinte des objectifs environnementaux au regard du paramètre nitrates, en excluant les éventuelles stations reflétant des pollutions qui ne sont pas d'origine agricole,
- de stations de surveillance « nitrates » communes aux cinq premières campagnes, permettant d'avoir un suivi depuis la première campagne.

1.1.1.1 Les stations de surveillance

Évolution du nombre de stations :

Le réseau de surveillance de la concentration en nitrates pour la sixième campagne portant sur la période du 1er octobre 2014 au 30 septembre 2015 en France est constitué de 5 859 stations de mesure en France métropolitaine :

- 2 534 soit 43 % en eaux souterraines (nappes phréatiques peu profondes, nappes phréatiques profondes, nappes captives),
- 3 325 soit 57 % en eaux superficielles (rivières, eaux de transition).

À ces stations s'ajoutent celles des départements et régions d'outre-mer (DROM) avec 64 stations en eaux souterraines, et 73 pour les eaux superficielles (voir le chapitre « Les résultats en outre-mer »).

³Circulaire du 19 avril 2010 relative à la 5ème campagne de surveillance nitrates

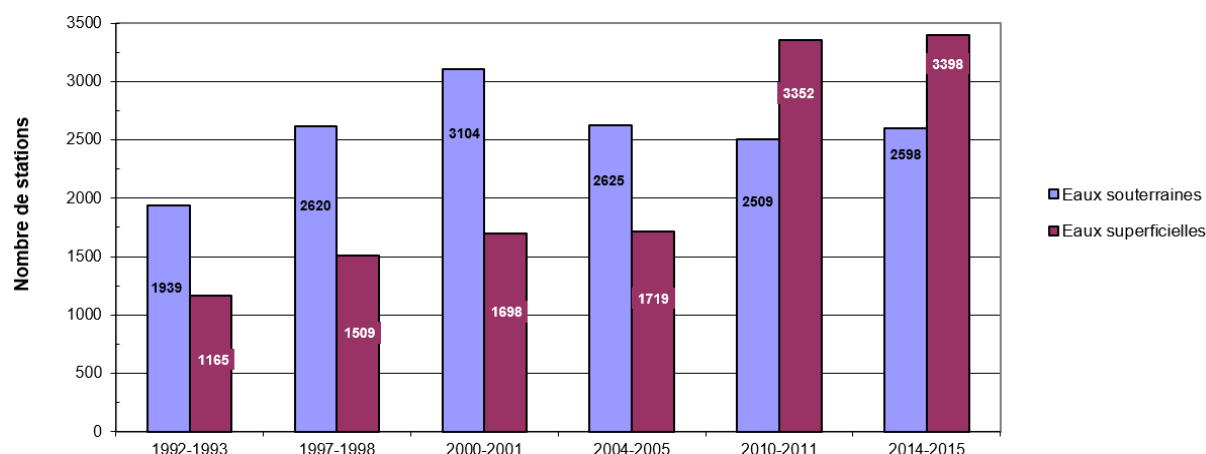


Illustration 1: Évolution du nombre de stations de mesure au cours des six campagnes en France (métropole et DROM)

Depuis sa mise en place en 1992 (Illustration 1), le réseau de surveillance s'est progressivement enrichi lors des trois premières campagnes. En 2004-2005, le nombre de stations a baissé pour les eaux souterraines à cause d'un problème de collecte de données ou une absence de mesure sur la période. En 2010-2011, le nombre total de stations a légèrement baissé pour les eaux souterraines, alors qu'il a quasiment doublé pour les eaux superficielles du fait de l'intégration des stations des réseaux DCE.

Pour la 6^{ème} campagne (2014-2015), le nombre de stations a légèrement augmenté depuis la campagne précédente, pour les eaux souterraines et les eaux superficielles. Le taux de stations nouvellement intégrées dans le réseau « nitrates » est de l'ordre de 15% pour les eaux souterraines et de 13% pour les eaux superficielles, ce qui montre que le réseau tend à se stabiliser.

Les cartes de localisation des stations selon leur première campagne de sélection (Illustration 2 et Illustration 3) montrent que :

- pour les eaux souterraines, la densité de nouvelles stations sélectionnées pour la campagne 2014-2015 est plus importante sur les bassins Adour-Garonne, Loire-Bretagne et Rhône-Méditerranée et Corse ;
- pour les eaux superficielles, la proportion de nouvelles stations est nettement plus importante dans les bassins Rhin-Meuse, Rhône-Méditerranée et Corse, et Adour-Garonne.

**Surveillance de la concentration en nitrates
des eaux au titre de la Directive Nitrates**
**Localisation des stations en eau souterraine selon la
première campagne de sélection**
Stations issues de la sixième campagne de surveillance
- 2014-2015 -

Campagne de sélection [nb de stations]

- 2014-2015 [399]
 - 2010-2011 [1120]
 - 2004-2005 [154]
 - 2000-2001 [208]
 - 1997-1998 [120]
 - 1992-1993 [584]
- Zones vulnérables 2015
□ Régions administratives

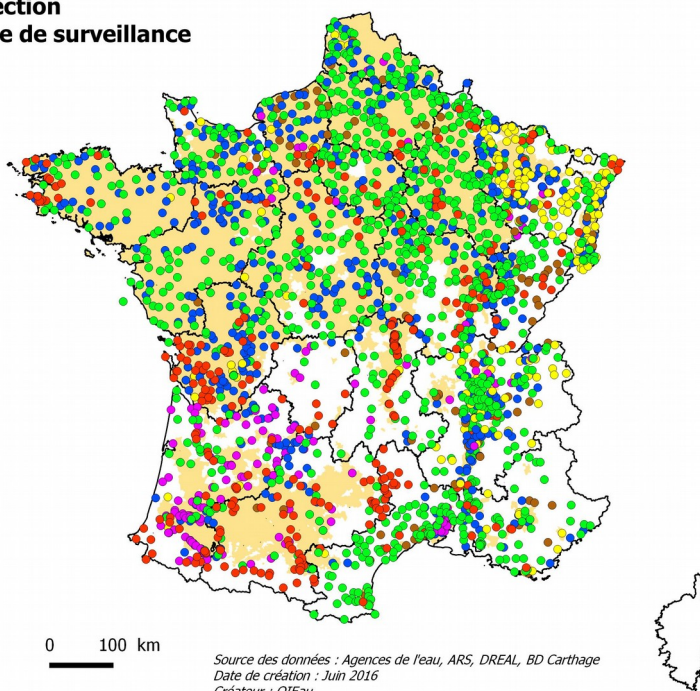
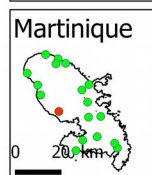
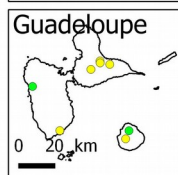
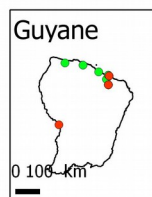
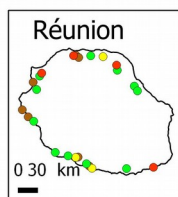


Illustration 2: Localisation des stations en eaux souterraines selon la première campagne de sélection

**Surveillance de la concentration en nitrates
des eaux au titre de la Directive Nitrates**
**Localisation des stations en eau superficielle selon la
première campagne de sélection**
Stations issues de la sixième campagne de surveillance
- 2014-2015 -

Campagne de sélection [nb de stations]

- 2014-2015 [461]
 - 2010-2011 [1802]
 - 2004-2005 [135]
 - 2000-2001 [108]
 - 1997-1998 [198]
 - 1992-1993 [695]
- Zones vulnérables 2015
□ Régions administratives
— Cours d'eau

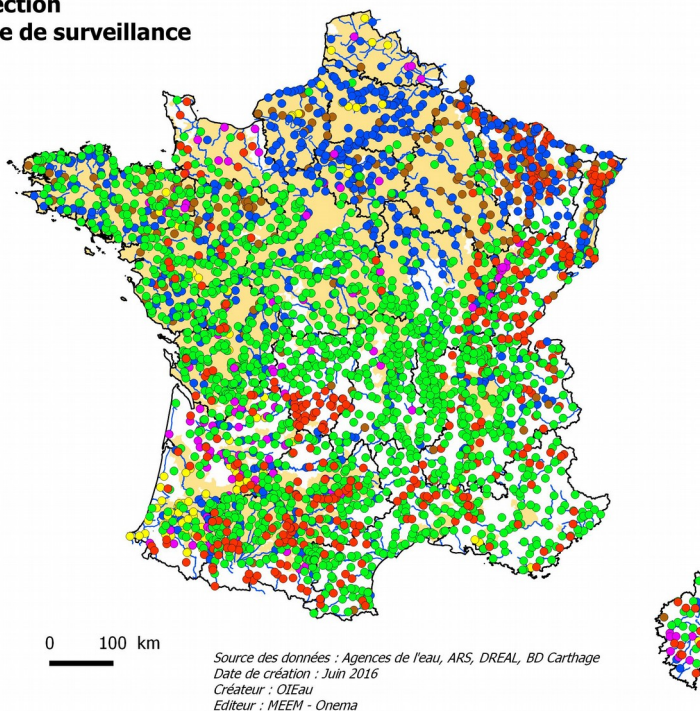
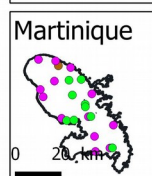
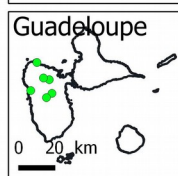
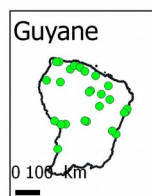
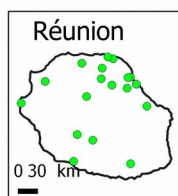


Illustration 3: Localisation des stations en eaux superficielles selon la première campagne de sélection

Le Tableau 1 et le Tableau 2 comparent le réseau nitrates aux réseaux DCE (rapportés à la commission européenne en 2010). 71% des stations nitrates en eaux souterraines et 81% en eaux superficielles appartiennent aux réseaux DCE ; certaines stations étant suivies dans le cadre du RCS ou du RCO, alors que d'autres appartiennent aux deux réseaux à la fois (RCS et RCO).

ESO	Nombre de stations Nitrates 2014	Nombre de stations DCE (rapportage 2010)	Stations communes		Proportion NO3 RCS		Proportion NO3 RCO		Proportion NO3 RCS/RCO		Proportion NO3 hors DCE		TOTAL
			Nb	%	Nb	% du bassin	Nb	% du bassin	Nb	% du bassin	Nb	% du bassin	
Adour-Garonne	436	746	290	67%	140	32%	44	10%	106	24%	146	33%	436
Artois-Picardie	110	236	86	78%	19	17%	66	60%	1	1%	24	22%	110
Loire-Bretagne	512	746	319	62%	116	23%	0	0%	203	40%	193	38%	512
Rh.Méd&Corse	676	927	505	75%	217	32%	183	27%	105	16%	171	25%	676
Rhin-Meuse	318	363	206	65%	142	45%	36	11%	28	9%	112	35%	318
Seine-Normandie	482	745	399	83%	82	17%	35	7%	282	59%	83	17%	482
Guadeloupe	8	30	8	100%	7	88%	0	0%	1	13%	0	0%	8
Martinique	18	38	17	94%	0	0%	2	11%	15	83%	1	6%	18
Guyane	13	22	6	46%	6	46%	0	0%	0	0%	7	54%	13
Réunion	25	52	24	96%	3	12%	10	40%	11	44%	1	4%	25
France	2 598	3 763	1 860	72%	732	28%	376	14%	752	29%	738	28%	2598

Tableau 1: Nombre de stations en eaux souterraines du réseau nitrates communes aux réseaux DCE par bassin en France métropolitaine

ESU	Nombre de stations nitrates 2014	Nombre de stations DCE (rapportage 2010)	Stations communes		Proportion NO3 RCS		Proportion NO3 RCO		Proportion NO3 RCS/RCO		Proportion NO3 hors DCE		TOTAL
			Nb	%	Nb	% du bassin	Nb	% du bassin	Nb	% du bassin	Nb	% du bassin	
Adour-Garonne	813	1 257	576	71%	227	28%	222	27%	127	16%	237	29%	813
Artois-Picardie	63	83	23	37%	11	17%	4	6%	8	13%	40	63%	63
Loire-Bretagne	1 071	1 245	1 019	95%	135	13%	599	56%	285	27%	52	5%	1071
Rh.Méd&Corse	777	906	612	79%	85	11%	196	25%	331	43%	165	21%	777
Rhin-Meuse	275	591	156	57%	106	39%	50	18%	0	0%	119	43%	275
Seine-Normandie	326	1 264	288	88%	18	6%	153	47%	117	36%	38	12%	326
Guadeloupe	6	31	6	100%	2	33%	0	0%	4	67%	0	0%	6
Martinique	23	30	14	61%	14	61%	0	0%	0	0%	9	39%	23
Guyane	26	70	26	100%	26	100%	0	0%	0	0%	0	0%	26
Réunion	18	33	18	100%	17	94%	1	6%	0	0%	0	0%	18
France	3 398	5 510	2 738	81%	641	19%	1 225	36%	872	26%	660	19%	3398

Tableau 2 :Nombre de stations en eaux superficielles du réseau nitrates communes aux réseaux DCE par bassin en France métropolitaine

Les ajouts de stations issues du réseau DCE représentent 28% des nouvelles stations en eaux souterraines intégrées lors de cette campagne et 38% pour les eaux superficielles.

Proportion eaux souterraines/eaux superficielles

La proportion des stations en eaux superficielles et en eaux souterraines reste la même que lors de la campagne précédente : les stations en eaux superficielles sont toujours les plus représentées. Cela s'explique entre autre par le fait de la sélection des stations des réseaux DCE qui sont plus nombreuses pour les eaux superficielles.

Cette répartition varie en fonction des bassins avec par exemple le bassin Loire-Bretagne et Adour-Garonne qui se distinguent avec presque deux fois plus de stations en eaux de surface qu'en eaux souterraines, et à l'inverse Artois-Picardie et Seine-Normandie ont sélectionné davantage de stations en eaux souterraines.

Type de ressource

62% des stations en eaux souterraines sont en nappes phréatiques peu profondes et près de 10% en nappes phréatiques profondes ainsi qu'en eaux souterraines sans distinction (absence d'information sur le type de nappe). 24% se trouvent en nappes captives (Tableau 3) et 5% se trouvent en eaux souterraines de type karstique.

Type de ressource	2014-2015	
	Nombre	%
Nappes captives	621	24%
Karste	123	5%
Nappes phréatiques peu profondes	1 602	62%
Nappes phréatiques profondes	252	10%
Total	2 598	100%

Tableau 3: Nombre de stations de mesure des eaux souterraines par type de ressource

La quasi-totalité des stations en eaux superficielles (Tableau 4) est située sur des cours d'eau, le reste d'entre elles concernent les eaux de transitions. Par conséquent, il a été choisi dans la suite du rapport d'interpréter les résultats d'une manière globale sans distinction du type de ressource concerné.

Type de ressource	2014-2015	
	Nombre	%
Eaux côtières	0	0,0%
Eaux superficielles (sans distinction)	0	0%
Eaux de transition	8	0,2%
Lacs	0	0%
Rivières	3 390	99,8%
Total	3 398	100%

Tableau 4: Nombre de stations de mesure des eaux superficielles par type de ressource

Zones vulnérables

Les deux tiers des stations (68%) sont situés dans les zones vulnérables délimitées en 2015 (Illustration 4), soit un résultat en hausse en comparaison à la campagne précédente où, tout type d'eau confondu (ESO/ESU), 56% des points se trouvaient en zone vulnérable. Cette hausse s'explique par les révisions successives des délimitations en zones vulnérables qui ont eu lieu en 2012 puis en 2015 (voir le chapitre « Les révisions des zones vulnérables »).

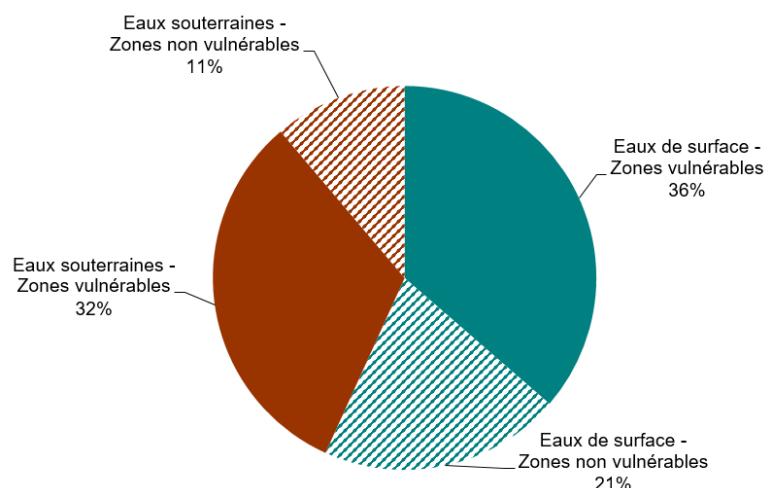


Illustration 4: Proportion de stations en zone vulnérable ou non, suivies dans les eaux superficielles et souterraines en France durant la campagne 2014-2015

Dans les eaux souterraines, la part des stations en zones vulnérables a sensiblement augmenté par rapport à la campagne précédente (qui se basait sur la délimitation 2007) avec presque trois quarts des stations concernées (72%). Une augmentation plus nette est constatée pour les eaux superficielles où désormais près des deux tiers des stations sont classées en zones vulnérables (Tableau 5).

Eaux souterraines	2010-2011		2014-2015	
	Nombre	%	Nombre	%
En zone vulnérable (ESO)	1 578	63%	1 878	72%
Hors zone vulnérable (ESO)	931	37%	720	28%
Total	2 509	100%	2 598	100%

Eaux superficielles	2010-2011		2014-2015	
	Nombre	%	Nombre	%
En zone vulnérable (ESU)	1 599	48%	2 131	63%
Hors zone vulnérable (ESU)	1 753	52%	1 267	37%
Total	3 352	100%	3 398	100%

Tableau 5: Répartition des stations en eaux souterraines et superficielles au cours des deux dernières campagnes en France (délimitation ZV 2015)

Stations communes avec la campagne précédente

Le nombre de stations communes entre la sixième campagne de surveillance et la précédente est de 2087 pour les eaux souterraines (dont 49 dans les DROM) soit 81% et un total de 2900 (dont 67 dans les DROM) pour les eaux superficielles, soit 85%.

Stations communes à l'ensemble des six campagnes

Le nombre de stations communes aux six campagnes de surveillance est de 528 pour les eaux souterraines (ce qui correspond à 20% des stations de 2014-2015) et de 683 pour les eaux superficielles (ce qui correspond à 20% des stations de 2014-2015). Ces chiffres s'expliquent par le turn-over du suivi des stations qui ne sont pas toutes suivies annuellement (exemple du réseau de contrôle sanitaire dont la fréquence de mesure peut être tous les 2 ou 5 ans), et par l'augmentation importante du nombre de stations suite à l'intégration des stations des réseaux DCE.

En résumé :

- * **Le réseau de surveillance en eaux superficielles est très proche de celui de la campagne précédente, du fait du rapprochement avec les réseaux DCE initié en 2010-2011.**
- * **71% des stations en eaux souterraines du réseau nitrates appartiennent aux réseaux DCE de 2010 et près de 81% pour les eaux superficielles.**
- * **81% des stations en eaux souterraines sont communes entre cette campagne et la précédente, 85% pour les eaux superficielles.**
- * **20% des stations en eaux souterraines et 20 % des stations en eaux superficielles sont communes entre cette campagne, la précédente et la première campagne de 1992.**

1.1.1.2 Les mesures réalisées

Les mesures concernent les analyses de la concentration en nitrates. Les résultats des concentrations sont tous exprimés en milligramme de nitrates par litre (mg/l).

En moyenne, la fréquence (nombre moyen d'analyses constatées sur la période) sur les stations de mesure au cours de la campagne 2014-2015 est de :

- 4,3 pour les eaux souterraines, soit une par trimestre ;
- 9 pour les eaux superficielles, soit une analyse toutes les 6 semaines environ.

61% des stations en eaux souterraines ont au moins 4 analyses sur la période 2014-2015 (Illustration 5 et Tableau 6). La répartition des stations dans les classes de fréquence montre une augmentation des fréquences trimestrielles par rapport à la campagne précédente, passant de 20 à 32% des stations au détriment des classes de fréquence adjacentes.

Pourcentage de stations par classe de fréquence de mesures en eaux souterraines en 2010-2011 et 2014-2015

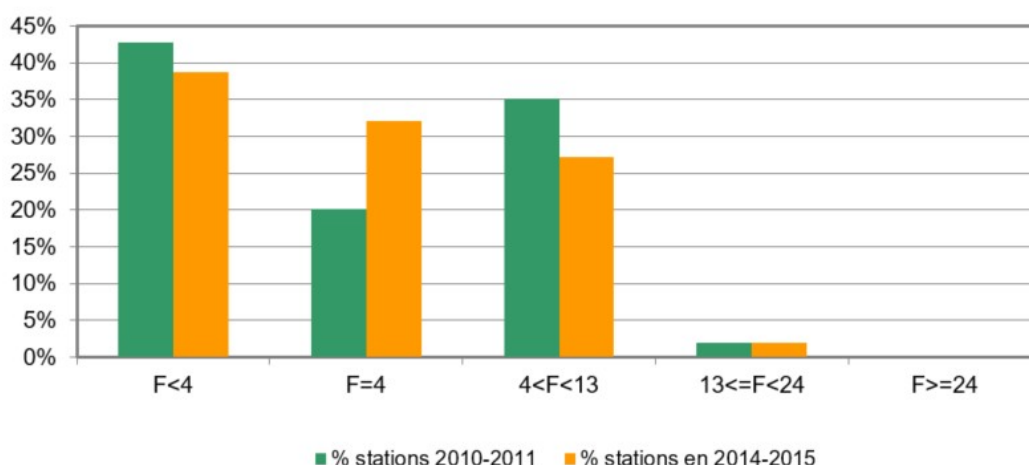


Illustration 5: Fréquence des analyses en eaux souterraines : Comparaison des campagnes 2010-2011/2014-2015

Fréquence ESO	F < 4		F = 4		4 < F < 13		13 ≤ F < 24		F ≥ 24		TOTAL
	Nb	% du bassin	Nb	% du bassin	Nb	% du bassin	Nb	% du bassin	Nb	% du bassin	
Adour-Garonne	257	59%	50	11%	113	26%	16	4%	0	0%	436
Artois-Picardie	95	86%	14	13%	1	1%	0	0%	0	0%	110
Loire-Bretagne	236	46%	98	19%	156	30%	22	4%	0	0%	512
Rh.Méd&Corse	198	29%	311	46%	160	24%	7	1%	0	0%	676
Rhin-Meuse	19	6%	178	56%	116	36%	5	2%	0	0%	318
Seine-Normandie	162	34%	162	34%	157	33%	1	0%	0	0%	482
Guadeloupe	8	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	8
Martinique	18	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	18
Guyane	13	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	13
Réunion	7	28%	4	16%	14	56%	0	0%	0	0%	25
France	1 013	39%	817	31%	717	28%	51	2%	0	0%	2 598

Tableau 6: Répartition des fréquences d'analyses en eaux souterraines par bassin

L'Illustration 6 et le Tableau 7 montrent que, pour les eaux superficielles, 60% des stations ont des fréquences inférieures à 12 analyses sur la période 2014-2015 (similaire à 2010-2011). Une très faible différence est visible sur les classes supérieures (F=12 et plus) en comparaison à la campagne précédente.

La répartition spatiale des fréquences de mesures présente quelques disparités entre les bassins mais d'une manière générale, une fréquence mensuelle est respectée pour un tiers des stations. A noter que la fréquence de mesure préconisée pour les réseaux DCE est de 6 par an (circulaire DCE 2006/16 relative à la constitution et la mise en œuvre du programme de surveillance).

La fréquence mensuelle est respectée pour près des deux tiers des stations sur le bassin Seine-Normandie. La moitié des stations en Artois-Picardie montre une fréquence oscillant entre 6 et 12 analyses. Pour les bassins, Rhône-Méditerranée Corse et Loire-Bretagne, la fréquence est inférieure ou égale à une analyse bimensuelle. Sur le bassin Rhin-Meuse, deux tiers des stations présentent une fréquence plus élevée comprises entre 12 et 24 analyses.

Pourcentage de stations par classe de fréquence de mesures en eaux superficielles en 2010-2011 et 2014-2015

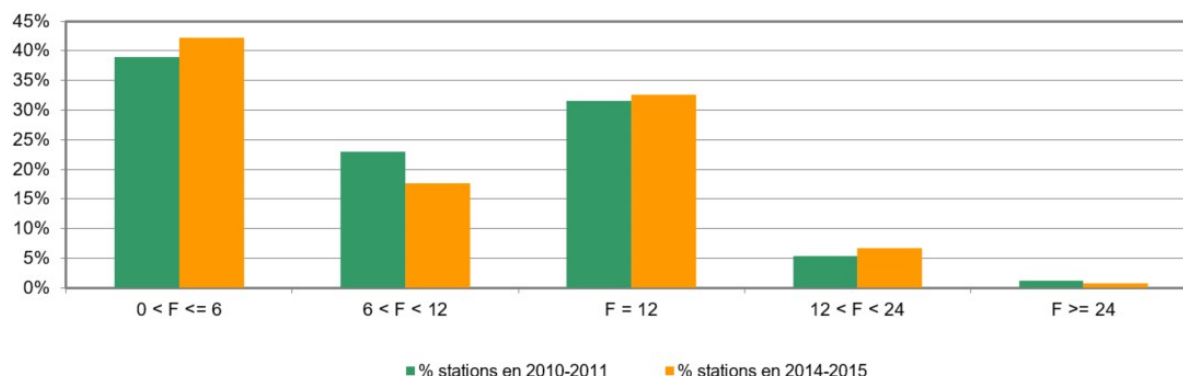


Illustration 6: Fréquence des analyses en eaux superficielles : Comparaison des campagnes 2010-2011/2014-2015

Fréquence ESU	0 < F ≤ 6		6 < F < 12		F = 12		12 < F < 24		F ≥ 24		TOTAL
	Nb	% du bassin	Nb	% du bassin	Nb	% du bassin	Nb	% du bassin	Nb	% du bassin	
Adour-Garonne	279	34%	228	28%	298	37%	8	1%	/	0%	813
Artois-Picardie	5	8%	33	52%	25	40%	/	0%	/	0%	63
Loire-Bretagne	622	58%	42	4%	385	36%	14	1%	8	1%	1 071
Rh.Méd&Corse	423	54%	220	28%	120	15%	14	2%	/	0%	777
Rhin-Meuse	1	0%	27	10%	57	21%	188	68%	2	1%	275
Seine-Normandie	54	17%	50	15%	200	61%	3	1%	19	6%	326
Guadeloupe	6	0%	/	0%	/	0%	/	0%	/	0%	6
Martinique	/	0%	/	0%	23	100%	/	0%	/	0%	23
Guyane	26	100%	/	0%	/	0%	/	0%	/	0%	26
Réunion	18	100%	/	0%	/	0%	/	0%	/	0%	18
France	1 434	42%	600	18%	1 108	33%	227	7%	29	1%	3 398

Tableau 7: Répartition des fréquences d'analyses en eaux superficielles par bassin

1.1.1.3 Les calculs effectués sur les données

Les résultats de mesures collectés auprès des services des Agences de l'eau, des DREAL et du Ministère chargé de la santé ont permis de calculer :

- les concentrations minimales, moyennes, maximales ainsi que leur percentile 90⁴ sur la période de la campagne 2014-2015 en ESO et ESU ;
- les concentrations hivernales (d'octobre à mars) et estivales (d'avril à septembre) sur chaque station en eaux superficielles ;
- les tendances d'évolution des concentrations moyennes entre les campagnes 1992-1993 et 2014-2015 ainsi qu'entre les campagnes 2010-2011 et 2014-2015.

Les classes de concentration définies au sein du guide européen pour l'élaboration de rapports par les États membres sont les suivantes (en mg/l) :

- pour les eaux souterraines : < 25 ; ≥25 - <40 ; ≥40 - ≤50 ; >50 mg/l ;
- pour les eaux de surface : < 2 ; ≥2 - <10 ; ≥10 - <25 ; ≥25 - <40 ; ≥40 - ≤50 ; >50 mg/l.

La classe correspondant à l'intervalle entre 40 et 50 mg/l est utilisée pour qualifier les stations « présentant un risque de dépassement de la norme à court terme ». Les valeurs qui dépassent 50 mg/l sont définies comme des stations « polluées ».

En ce qui concerne la description des évolutions, il a été choisi d'utiliser 5 classes d'évolution. À chacune d'entre elles correspond une interprétation en terme de tendance et une représentation sur la carte sous forme de triangles avec des couleurs attribuées à chacune d'elle (Illustration 7).

Evolution de la concentration	Interprétation	Couleur
$X < 5 \text{ mg/l}$	Diminution forte	
$-5 < X < -1 \text{ mg/l}$	Diminution faible	
$-1 \leq X \leq 1 \text{ mg/l}$	Stabilité	
$1 < X \leq 5 \text{ mg/l}$	Augmentation faible	
$X > 5 \text{ mg/l}$	Augmentation forte	

Illustration 7: Classes utilisées pour la qualification de l'évolution de la concentration au cours du temps

⁴La méthode employée pour calculer le percentile 90 est celle du SEQ-Eau telle qu'elle est défini sur ce [lien](#)

1.1.2 Les conditions climatiques et hydrologiques des différentes campagnes de surveillance

Les six campagnes ont été réalisées dans des conditions hydrologiques différentes.

La **1ère campagne (1992-1993)** a été réalisée pendant une période d'étiage assez prononcée, mais pas exceptionnelle, entrecoupée par une période de crue de quelques mois en décembre et janvier 1993. La façade atlantique, le nord-est, le Roussillon et la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur connaissent le déficit pluviométrique le plus marqué alors que les précipitations sont ailleurs plutôt conformes à la normale. Seuls le Languedoc, le Gers, le Tarn-et-Garonne et le Lot sont sensiblement plus humides. Les relevés piézométriques, quant à eux, montrent une situation contrastée selon les régions.

La **2ème campagne (1997-1998)** a eu lieu dans un contexte d'étiage exceptionnel la première année, et encore sévère la seconde année. Aucune crue majeure n'est intervenue pendant cette période sauf orages d'été localisés. Les zones où les précipitations ont été plus importantes se situent le long d'une ligne Brest-Avignon et sur la zone du Cher-Nièvre-Yonne. D'un point de vue piézométrique, l'année 1997-1998 est, à l'image de l'année 1992-1993, contrastée selon les régions.

La **3ème campagne (2000-2001)** s'est au contraire déroulée dans une période très humide et poursuivie par de nombreux épisodes de crues exceptionnelles. L'année hydrologique 2000-2001 a été dans son ensemble plus arrosée que la moyenne et plus particulièrement à l'ouest d'une ligne La Rochelle-Charleville-Mézières. Seul le Languedoc-Roussillon a été déficitaire en pluie. L'année hydrologique est marquée par l'exceptionnel cumul pluviométrique, lié en grande partie à la pluviosité de l'automne 2000. L'excédent pluviométrique au cours de la période 2000-2001 se répercute nettement sur les débits des cours d'eau et sur les niveaux des nappes. Les niveaux très élevés des nappes au cours de l'année 2000-2001 ont permis des recharges significatives.

La **4ème campagne (2004-2005)** a débuté avec un épisode humide en octobre 2004, surtout dans l'Est, puis a suivi un hiver très sec avec un déficit pluviométrique cumulé pouvant dépasser 80% de la normale dans les régions méditerranéennes et sur une moitié Ouest. La période habituelle de recharge des nappes a donc été nettement déficitaire, sauf dans le Centre Est et en Corse, et la baisse des nappes s'est engagée précocement. Ce déficit s'est également répercuté sur les débits des cours d'eau qui sont restés moins élevés que la normale tout l'hiver, sauf dans le Centre et l'Auvergne.

Puis le printemps 2005 a commencé par un mois d'avril contrasté : les précipitations ont été particulièrement fortes sur l'Auvergne, Rhône-Alpes, la Franche-Comté et la Dordogne, mais elles sont restées faibles sur l'Ouest et la région méditerranéenne. A partir du mois de mai, un temps de plus en plus sec s'est installé et la sécheresse a touché la plus grande partie du territoire. Cet état déficitaire a perduré tout l'été, à l'exception du mois de juillet qui s'est avéré humide dans le Nord et en Bretagne.

Septembre 2005 a également été contrasté : un important épisode pluvieux a touché la moitié Sud alors que le déficit pluviométrique s'est poursuivi sur le Nord-Ouest. Ce maintien du déficit a contribué à affaiblir les écoulements des cours d'eau et à faire poursuivre la baisse du niveau des nappes.

La **5ème campagne (2010-2011)** a été marquée par une année hydrologique dans l'ensemble légèrement déficitaire avec cependant de fortes variations saisonnières et géographiques. Dans un premier temps, à partir de septembre 2010, il a été observé un contexte déficitaire et une sécheresse météorologique marquée. Sécheresse qui, sur la fin de l'année hydrologique, a laissé place à une autre situation avec des précipitations largement excédentaires sur une grande moitié Nord du pays avec des cumuls de deux à trois fois supérieurs à la normale sur le Nord-ouest. Dans le même temps, on a observé le mois d'Août le plus sec de ces quarante dernières années en Corse.

Ces précipitations tardives importantes ont tout de même permis d'améliorer la situation tout en conservant un déficit global proche de 25% ; plus localement ce déficit peut atteindre 50% sur les départements de la Dordogne et du Lot. Il est à noter des zones légèrement excédentaires sur le pourtour méditerranéen, le sud de la Corse, l'embouchure de la Loire, le nord du Cotentin, la haute vallée de l'Allier et le nord de l'Alsace.

Ce retard dans les précipitations, cumulé à un déficit pluviométrique de plusieurs années, a engendré une carence dans la recharge des aquifères avec près des deux tiers des réservoirs affichant des niveaux toujours inférieurs à la normale.

Pour la **6ème campagne (2014-2015)**, l'année hydrologique présente un cumul des précipitations légèrement déficitaire (Illustration 8) mais toutefois proche de la normale sur une grande partie du pays. Seuls le pourtour méditerranéen, l'Ardèche et l'ouest de la Drôme, la côte d'Émeraude ainsi que la Haute-Corse présentent une pluviométrie excédentaire. En revanche, les cumuls restent déficitaires de plus de 25 % très localement en Dordogne, dans l'Oise, le Nord, en Lorraine et en Alsace.

Le cumul des précipitations efficaces est resté nettement déficitaire sur la majeure partie du pays. Cette situation s'explique par des précipitations en moyenne sur la France légèrement déficitaires durant 8 mois sur 12 et plus particulièrement par des températures plus chaudes que la normale sur l'ensemble de la période à l'exception du mois de février. Le déficit dépasse toujours localement 50 % des Deux-Sèvres au Maine-et-Loire, dans le Loiret, en Picardie ainsi que de la Moselle à l'Alsace. Le cumul de précipitations efficaces affiche un excédent de 25 à 50 %, voire plus localement, de l'Hérault à l'Ardèche et à l'ouest de la Drôme, en Provence, sur une grande partie de la Haute-Corse, ainsi que sur le littoral du nord de la Bretagne et le Cotentin.

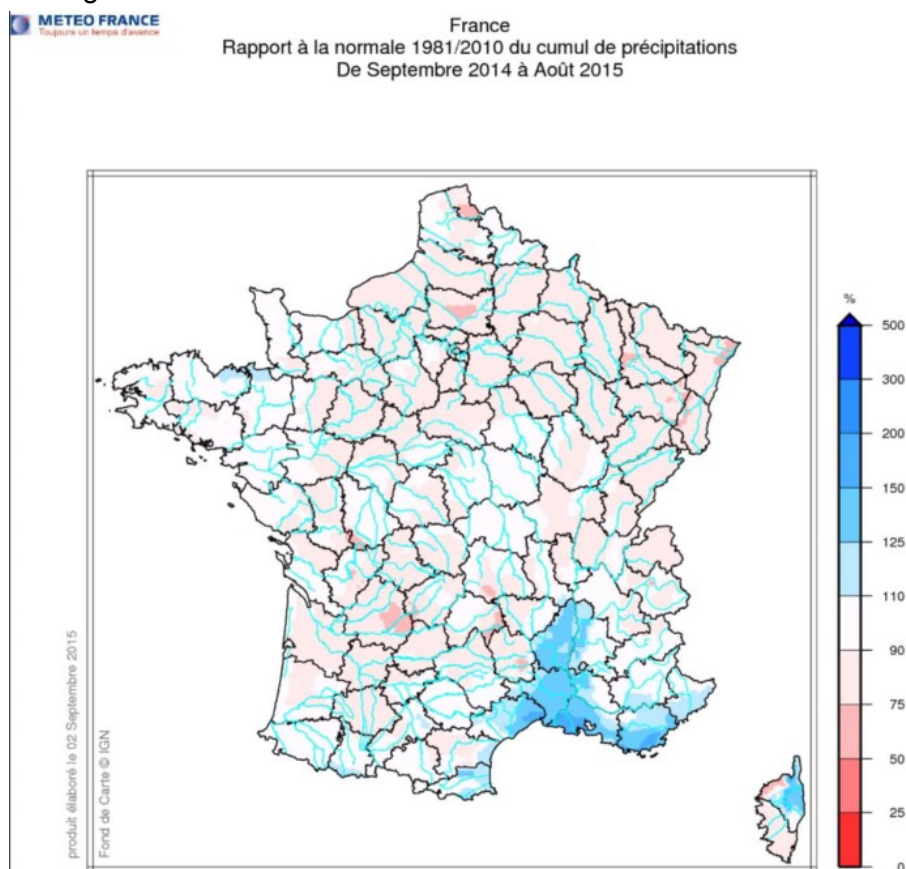


Illustration 8: Carte du rapport à la normale du cumul des précipitations sur l'année hydrologique de la campagne (source : [Eaufrance - BSH](#))

En résumé :

*** La situation hydrologique en France depuis la première campagne menée en 1992 jusqu'à aujourd'hui a montré des bilans globalement déficitaires sauf pour la troisième campagne en 2000-2001 (année de crues).**

*** La connaissance de la situation hydrologique est importante pour interpréter les résultats du suivi des analyses en nitrates notamment en eaux superficielles, fortement assujetties au phénomène de lessivage. Il sera donc nécessaire de tenir compte de cette remarque, en particulier pour la comparaison des campagnes.**

1.1.3 Les résultats dans les eaux souterraines de métropole

1.1.3.1 Pour la campagne de surveillance 2014-2015

La répartition des stations en eaux souterraines selon les classes de qualité (Tableau 8) montre que la moitié de celles-ci ont une concentration moyenne en nitrates supérieure à 25 mg/l au cours de la campagne 2014-2015, mais également que près d'un quart des stations ont une concentration moyenne supérieure ou égale à 40 mg/l et qu'un tiers des stations ont une concentration exprimée en percentile 90 supérieure ou égale à 40 mg/l.

Classe de concentration en nitrates	Concentration moyenne			Concentration maximale			Percentile 90		
	ZV	ZNV	Total	ZV	ZNV	Total	ZV	ZNV	Total
[0;25[mg/l	643 (25%)	592 (23%)	1235 (49%)	542 (21%)	554 (22%)	1096 (43%)	543 (21%)	554 (22%)	1097 (43%)
[25;40[mg/l	587 (23%)	52 (2%)	639 (25%)	524 (21%)	82 (3%)	606 (24%)	531 (21%)	82 (3%)	613 (24%)
[40;50] mg/l	334 (13%)	8 (0.3%)	342 (13%)	395 (16%)	11 (0.4%)	406 (16%)	399 (16%)	11 (0.4%)	410 (16%)
>50 mg/l	314 (12%)	4 (0.2%)	318 (13%)	417 (17%)	9 (0.4%)	426 (17%)	405 (16%)	9 (0.4%)	414 (16%)
Total	1878 (74%)	656 (26%)	2534	1878 (74%)	656 (26%)	2534	1878 (74%)	656 (26%)	2534

Tableau 8: Répartition des stations de mesure en eaux souterraines selon la concentration moyenne, maximale et le percentile 90 en France métropolitaine en fonction des ZV 2015

L'illustration suivante (Illustration 9) présente de manière graphique la répartition des stations au travers des classes de concentration proposées par la Commission européenne. Les hachures représentent la part de ces stations en zones non vulnérables et la couleur unie, celles en zones vulnérables.

Pour les eaux souterraines, les stations en zones non vulnérables représentent un quart du total et se situent presque intégralement dans la première classe de concentration.

Concentration moyenne selon la délimitation ZV2015

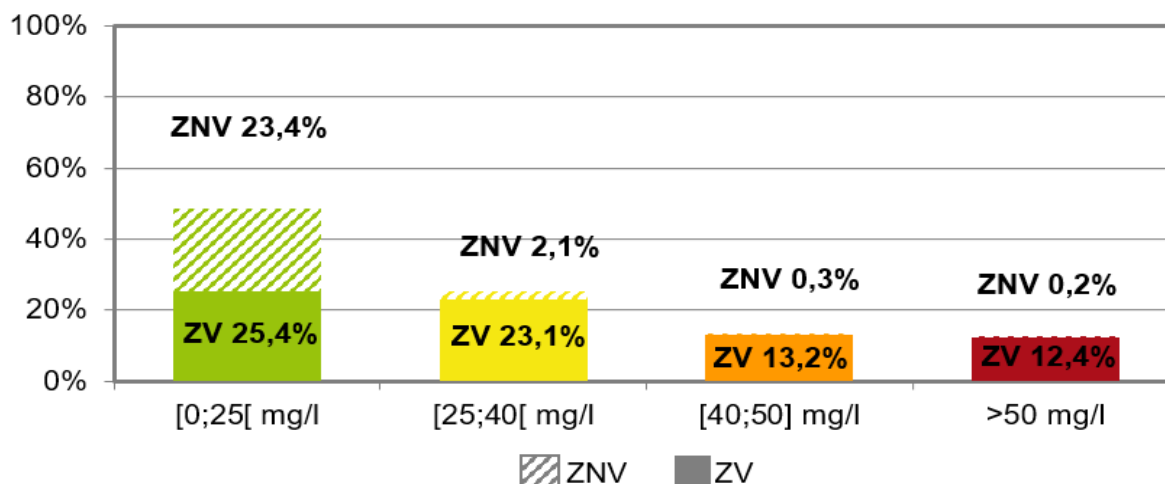


Illustration 9: Répartition des stations en ESO par classe de qualité - Campagne 2014-2015

En concentration moyenne, 13% des stations (n=342) ont une concentration comprise entre 40 et 50 mg/l, et 13% (n=318) une concentration moyenne supérieure à 50 mg/l. Ces stations les plus touchées par les nitrates sont quasiment entièrement situées en zones vulnérables.

Sur l'ensemble des stations ayant une concentration moyenne supérieure à 50 mg/l (13 % des stations), 95% se trouvent entre 50 et 100 mg/l, 4% entre 100 et 150 mg/l et 1% ont une moyenne supérieure à 150 mg/l (2 stations).

Les concentrations maximales observées se répartissent selon le même ordre de grandeur que les concentrations moyennes : elles sont comprises entre 40 et 50 mg/l pour 16% des stations de mesure et supérieures à 50 mg/l pour 17% des stations. Soit des résultats similaires à ceux obtenus sur la base du calcul du percentile 90.

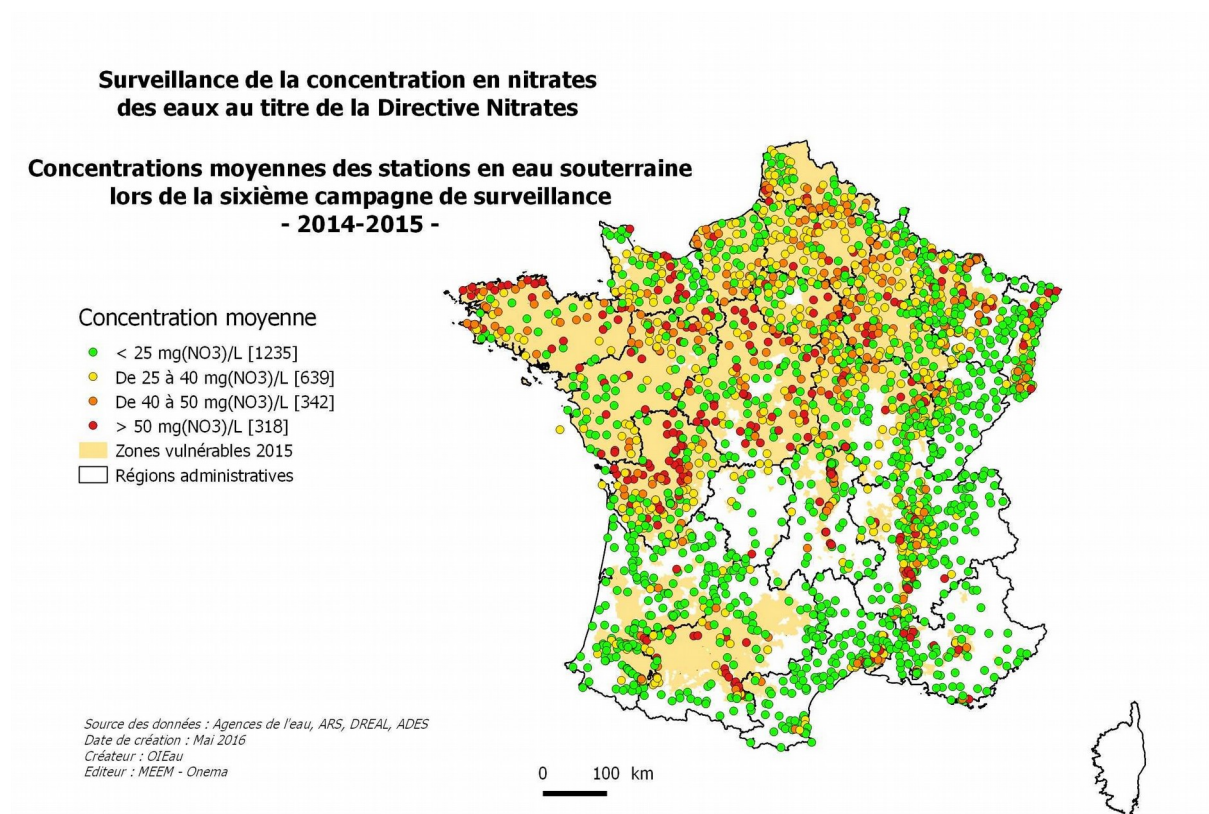


Illustration 10: Concentrations moyennes des stations en eaux souterraines pendant la campagne 2014-2015

Surveillance de la concentration en nitrates des eaux au titre de la Directive Nitrates

Percentile 90 de la concentration en nitrates des stations en eau
souterraine lors de la sixième campagne de surveillance
- 2014-2015 -

Percentile 90

- < 25 mg(NO₃)/L [1097]
- De 25 à 40 mg(NO₃)/L [613]
- De 40 à 50 mg(NO₃)/L [410]
- > 50 mg(NO₃)/L [414]
- Zones vulnérables 2015
- Régions administratives

Source des données : Agences de l'eau, ARS, DREAL, ADES
Date de création : Mai 2016
Créateur : OJEU
Editeur : MEEM - Onema

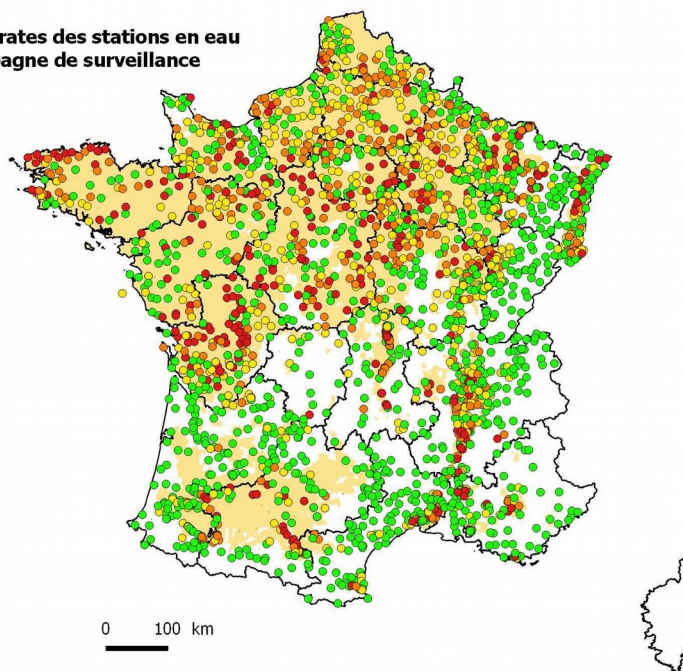


Illustration 11: Percentile de la concentration en nitrates des stations en eaux souterraines en 2014-2015

Les cartes des Illustration 10 et Illustration 11 montrent que les stations avec une concentration moyenne et/ou un percentile 90 supérieur à 50 mg/l sont présentes sur une grande partie du territoire métropolitain : Ouest (Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charentes), bassin parisien (Centre, Île-de-France, Bourgogne), Est (Alsace, Lorraine, Champagne-Ardenne, mais aussi Rhône-Alpes et PACA) et Sud-Ouest (Midi-Pyrénées, Languedoc-Roussillon).

En résumé : Pour les eaux souterraines

- * **50% des stations ont une concentration inférieure à 25mg/l.**
- * **En zones vulnérables, les concentrations sont plus importantes qu'en dehors.**
- * **La répartition par classe de concentration est similaire à celle de la campagne précédente.**
- * **La répartition géographique des stations en fonction de la concentration moyenne est proche de celle de la campagne précédente, avec des concentrations plus importantes dans l'Ouest (Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charentes), autour du bassin parisien (Centre, Île-de-France, Bourgogne), dans l'Est (Alsace, Lorraine, Champagne-Ardenne, mais aussi Rhône-Alpes et PACA) et le Sud-Ouest (Midi-Pyrénées, Languedoc-Roussillon).**

1.1.3.2 Comparaison avec la campagne précédente (2010-2011)

Ce paragraphe s'attache à comparer les résultats entre la cinquième et la sixième campagne de surveillance, avec dans un premier temps, la répartition des stations dans chaque classe de concentration puis une présentation des évolutions constatées entre les deux périodes.

L'analyse de la répartition des stations dans chaque classe de concentration entre la cinquième et sixième campagne a été réalisée, d'une part, en prenant en compte l'ensemble des stations de mesures pour chaque campagne, d'autre part, en considérant uniquement

les stations communes aux 2 campagnes. Dans les deux cas, il n'existe qu'une très faible différence dans la répartition des concentrations dans chaque classe (Tableau 9 et Tableau 10).

Classe de qualité	Campagne précédente		Dernière Campagne	
	Nb stations en 2010-2011	% stations en 2010-2011	Nb stations en 2014-2015	% stations en 2014-2015
[0;25[mg/l	1025	50%	1027	50%
[25;40[mg/l	516	25%	520	25%
[40;50] mg/l	264	13%	269	13%
>50 mg/l	233	12%	222	11%
Total stations	2038	100%	2038	100%

Tableau 9: Comparaison de la répartition des concentrations moyennes pour chaque classe de qualité (échantillon commun aux deux campagnes)

Classe de qualité	Campagne précédente		Dernière Campagne	
	Nb stations en 2010-2011 (2445)	% stations en 2010-2011	Nb stations en 2014-2015 (2533)	% stations en 2014-2015
[0;25[mg/l	1 223	50%	1 235	49%
[25;40[mg/l	622	26%	638	25%
[40;50] mg/l	304	12%	342	13%
>50 mg/l	296	12%	318	13%
Total stations	2 445	100%	2 533	100%

Tableau 10: Comparaison de la répartition des concentrations moyennes pour chaque classe de qualité (échantillon propre à chaque campagne)

L'évolution de la concentration moyenne entre 2010-2011 et 2014-2015 (Tableau 11) montre que :

- 36 % des stations ont vu leur concentration baisser,
- 22% ont subi une légère augmentation,
- 10% ont eu une augmentation forte.

Ces chiffres sont tout à fait comparables à ce qui a pu être observé lors de la campagne précédente (en comparaison à la campagne de 2004-2005). On note également une proportion plus importante de station en diminution forte lorsque la concentration de la campagne précédente dépassait 40 mg/l en 2010-2011. En considérant cette fois-ci les concentrations maximales (Tableau 12), on observe la même répartition des stations parmi les classes d'évolution que pour les concentrations moyennes.

Variation	Moy 2010-11 <=40mg/l		Moy 2010-11 >40 mg/l		Total	
	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
2010-2011 / 2014-2015						
Diminution forte $x < -5$ mg/l	123	8%	151	31%	274	13%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	345	22%	114	23%	459	23%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	589	38%	60	12%	649	32%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	349	23%	103	21%	452	22%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	138	9%	66	13%	204	10%
Total	1544	100%	494	100%	2038	100%

Tableau 11: Nombre de stations en eaux souterraines par classe d'évolution de concentration moyenne entre 2010-2011 et 2014-2015 et par classe de concentration moyenne en 2010-2011

Variation 2010-2011 / 2014-2015	Max 2010-11 ≤40mg/l		Max 2010-11 >40 mg/l		Total	
	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
Diminution forte $x < -5$ mg/l	110	8%	195	32%	305	15%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	300	21%	147	24%	447	22%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	543	38%	73	12%	616	30%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	314	22%	107	17%	421	21%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	159	11%	90	15%	249	12%
Total	1426	100%	612	100%	2038	100%

Tableau 12: Nombre de stations en eaux souterraines par classe d'évolution de concentration maximale entre 2010-2011 et 2014-2015 et par classe de concentration maximale en 2010-2011

La comparaison de ces concentrations moyennes en fonction du territoire concerné (Tableau 13) montre que les points situés en zones vulnérables ont plus tendance à voir leurs concentrations varier, tant à la hausse qu'à la baisse, avec 37 % des points en augmentation, contre 19 % hors zones vulnérables. On observe la même tendance pour les concentrations maximales (Tableau 14).

Variation 2010-2011 / 2014-2015	ZV		ZNV		Total	
	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
Diminution forte $x < -5$ mg/l	238	16%	36	7%	274	13%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	341	23%	118	23%	459	23%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	379	35%	270	51%	649	32%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	374	25%	78	15%	452	22%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	181	12%	23	4%	204	10%
Total	1513	100%	525	100%	2038	100%

Tableau 13: Nombre de stations en eaux souterraines par classe d'évolution de concentration moyenne entre 2010-2011 et 2014-2015 sur chaque territoire en France métropolitaine

Variation 2010-2011 / 2014-2015	ZV		ZNV		Total	
	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
Diminution forte $x < -5$ mg/l	269	18%	36	7%	305	15%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	344	23%	103	20%	447	22%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	367	24%	249	47%	616	30%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	320	21%	101	19%	421	21%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	213	14%	36	7%	249	12%
Total	1513	100%	525	100%	2038	100%

Tableau 14: Nombre de stations en eaux souterraines par classe d'évolution de concentration maximale entre 2010-2011 et 2014-2015 sur chaque territoire en France métropolitaine

Au niveau de la répartition géographique des évolutions dans les concentrations, il est possible de visualiser une plus grande densité de stations en augmentation autour du bassin parisien, bien que des stations en augmentation soient présentes sur l'ensemble du territoire métropolitain (Illustration 12 et Illustration 13).

Surveillance de la concentration en nitrates des eaux au titre de la Directive Nitrates

Evolution des concentrations moyennes en eau souterraine entre 2010-2011 et 2014-2015

Evolution de la concentration moyenne.

- ▼ Diminution forte $x < -5 \text{ mg(NO}_3\text{)/L}$ [273]
- ▼ Diminution faible $-5 \leq x < -1 \text{ mg(NO}_3\text{)/L}$ [459]
- ▲ Stabilité $-1 \leq x \leq 1 \text{ mg(NO}_3\text{)/L}$ [651]
- ▲ Augmentation faible $1 < x \leq 5 \text{ mg(NO}_3\text{)/L}$ [451]
- ▲ Augmentation forte $> 5 \text{ mg(NO}_3\text{)/L}$ [204]
- Zones vulnérables 2015
- Régions administratives

Source des données : Agences de l'eau, ARS, DREAL, ADES
Date de création : Mai 2016
Créateur : OIEau
Editeur : MEEM - Onema

0 100 km

Illustration 12: Évolution entre 2010-2011 et 2014-2015 des stations en eaux souterraines sur l'ensemble des stations communes aux deux campagnes – Concentrations moyennes

Surveillance de la concentration en nitrates des eaux au titre de la Directive Nitrates

Evolution des concentrations maximales en eau souterraine entre 2010-2011 et 2014-2015

Evolution de la concentration maximale.

- Zones vulnérables 2015
- Régions administratives
- ▼ Diminution forte $x < -5 \text{ mg(NO}_3\text{)/L}$ [305]
- ▼ Diminution faible $-5 \leq x < -1 \text{ mg(NO}_3\text{)/L}$ [447]
- ▲ Stabilité $-1 \leq x \leq 1 \text{ mg(NO}_3\text{)/L}$ [616]
- ▲ Augmentation faible $1 < x \leq 5 \text{ mg(NO}_3\text{)/L}$ [421]
- ▲ Augmentation forte $> 5 \text{ mg(NO}_3\text{)/L}$ [249]

Source des données : Agences de l'eau, ARS, DREAL, ADES
Date de création : Mai 2016
Créateur : OIEau
Editeur : MEEM - Onema

0 100 km

Illustration 13: Évolution entre 2010-2011 et 2014-2015 des stations en eaux souterraines sur l'ensemble des stations communes aux deux campagnes – Concentrations maximales

En résumé : Pour les eaux souterraines sur les évolutions avec la dernière campagne :

*** On observe environ la même proportion de points qui voient leurs concentrations augmenter, stagner ou baisser entre les campagnes 2014-2015 et 2010-2011. On observe une proportion plus importante de points voyant leur concentrations baisser parmi ceux qui étaient à plus de 40 mg/L en 2010-2011.**

*** Les points situés en zones vulnérables ont plus tendance à voir leurs concentrations varier, tant à la hausse qu'à la baisse, avec 37 % des points en augmentation.**

*** On observe une densité de points avec des concentrations à la baisse plus importante dans certaines zones, notamment dans le quart Nord-Est du pays et en région Bretagne. À l'inverse on visualise une plus grande densité de stations en augmentation autour du bassin parisien, bien que des stations en augmentation soient présentes sur l'ensemble du territoire métropolitain.**

1.1.3.3 Tendances d'évolution

Afin d'apprécier les évolutions intervenues depuis la mise en place du programme de surveillance, les résultats de la sixième campagne ont été comparés à ceux de la première et de la précédente (respectivement 1992-1993 et 2010-2011).

Dans un premier temps, la répartition des stations selon les classes de concentrations moyennes en nitrates pour la première (1992-1993), la précédente (2010-2011) et la dernière campagne (2014-2015) a été calculée. Elle est illustrée dans le Tableau 15 : La répartition des stations semble relativement stable dans la durée dans chacune des quatre classes lorsque l'on considère l'échantillon de stations communes aux trois campagnes.

Classe de qualité	Première Campagne		Campagne précédente		Dernière Campagne	
	Nb stations en 1992-1993	% stations 1992-1993	Nb stations en 2010-2011	% stations en 2010-2011	Nb stations en 2014-2015	% stations en 2014-2015
[0;25[mg/l	159	30%	143	27%	148	28%
[25;40[mg/l	181	34%	190	36%	192	36%
[40;50] mg/l	95	18%	106	20%	106	20%
>50 mg/l	93	18%	89	17%	82	16%
Total stations	528	100%	528	100%	528	100%

Tableau 15: Comparaison de la répartition des concentrations moyennes pour chaque classe de qualité (échantillon commun aux trois campagnes)

L'évolution des concentrations moyennes entre 1992-1993 et 2014-2015 (Tableau 16) montre que :

- 42% ont vu leur concentration baisser,
- 15% ont subi une légère augmentation,
- 34% ont eu une augmentation forte.

La majorité (64%) des stations avec des concentrations supérieures à 40 mg/l en 1992-1993 voit leur concentration baisser. A l'inverse, si l'on considère uniquement les stations avec une concentration inférieure ou égale à 40mg/l, on observe qu'une partie importante de celles-ci voit leur concentration augmenter de manière forte (39% des cas).

Variation 1992-1993 / 2014-2015	Moy 1992-93 ≤40mg/l		Moy 1992-93 >40 mg/l		Total	
	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
Diminution forte $x < -5$ mg/l	63	17%	102	49%	165	28%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	49	13%	31	15%	80	14%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	49	13%	5	2%	54	9%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	66	18%	21	10%	87	15%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	146	39%	50	24%	196	34%
Total	373	100%	209	100%	582	100%

Tableau 16: Nombre de stations en eaux souterraines par classe d'évolution de concentration moyenne entre 1992-1993 et 2014-2015 et par classe de concentration moyenne en 1992-1993

En tenant compte de la concentration maximale lors de la première campagne (Tableau 17), on observe une répartition relativement proche de celle du tableau précédent.

Variation 1992-1993 / 2014-2015	Max 1992-93 ≤40mg/l		Max 1992-93 >40 mg/l		Total	
	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
Diminution forte $x < -5$ mg/l	47	13%	145	69%	192	33%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	33	9%	22	11%	55	9%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	21	6%	16	8%	37	6%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	54	14%	22	11%	76	13%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	107	29%	40	19%	147	25%
Total	262	70%	245	117%	507	87%

Tableau 17: Nombre de stations en eaux souterraines par classe d'évolution de concentration maximale entre 1992-1993 et 2014-2015 et par classe de concentration maximale en 1992-1993

La comparaison de ces concentrations en fonction du territoire concerné (Tableau 18 et Tableau 19) permet également de mettre en avant que :

- En zones vulnérables les concentrations ont plus tendance à augmenter qu'en dehors des zones vulnérables
- En dehors des zones vulnérables la répartition des concentrations laisse paraître une majorité de stations avec une tendance à la baisse ou à la stabilité (pour 80% des cas).

Variation 1992-1993 / 2014-2015	ZV		ZNV		Total	
	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
Diminution forte $x < -5$ mg/l	137	28%	28	32%	165	28%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	59	12%	21	24%	80	14%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	33	7%	21	24%	54	9%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	76	15%	11	13%	87	15%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	190	38%	6	7%	196	34%
Total	495	100%	87	100%	582	100%

Tableau 18: Nombre de stations en eaux souterraines par classe d'évolution de concentration moyenne entre 1992-1993 et 2014-2015 sur chaque territoire en France métropolitaine

Variation 1992-1993 / 2014-2015	ZV		ZNV		Total	
	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
Diminution forte $x < -5$ mg/l	167	34%	25	29%	192	33%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	36	7%	19	22%	55	9%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	28	6%	9	10%	37	6%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	65	13%	11	13%	76	13%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	199	40%	23	26%	222	38%
Total	495	100%	87	100%	582	100%

Tableau 19: Nombre de stations en eaux souterraines par classe d'évolution de concentration maximale entre 1992-1993 et 2014-2015 sur chaque territoire en France métropolitaine

En termes de répartition géographique des évolutions de concentrations, le constat est le même que lors de la campagne précédente. Les principales augmentations sont observées dans un grand quart Nord-Ouest (Région Poitou-Charentes, Pays de la Loire, Basse-Normandie) ainsi que sur la région Nord Pas-de-Calais.

Les plus fortes diminutions s'observent principalement en région Rhône-Alpes et dans le quart Nord-Est du pays. La situation semble également tendre vers une diminution des concentrations sur une partie de la Bretagne (Illustration 14). Cette comparaison de concentration est appliquée uniquement sur les stations présentes lors des deux rapports concernés (1^{ère} et 6^{ème} campagne).

Surveillance de la concentration en nitrates des eaux au titre de la Directive Nitrates

Evolution des concentrations moyennes en eau souterraine entre 1992-1993 et 2014-2015

Evolution de la concentration moyenne.

- ▼ Diminution forte $x < -5$ mg(NO₃)/L [165]
- ▼ Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg(NO₃)/L [80]
- ▲ Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg(NO₃)/L [54]
- ▲ Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg(NO₃)/L [87]
- ▲ Augmentation forte $x > 5$ mg(NO₃)/L [196]
- Zones vulnérables 2015
- Régions administratives

Source des données : Agences de l'eau, ARS, DREAL, ADES
Date de création : Mai 2016
Créateur : OIEau
Editeur : MEEH - Onema

0 100 km

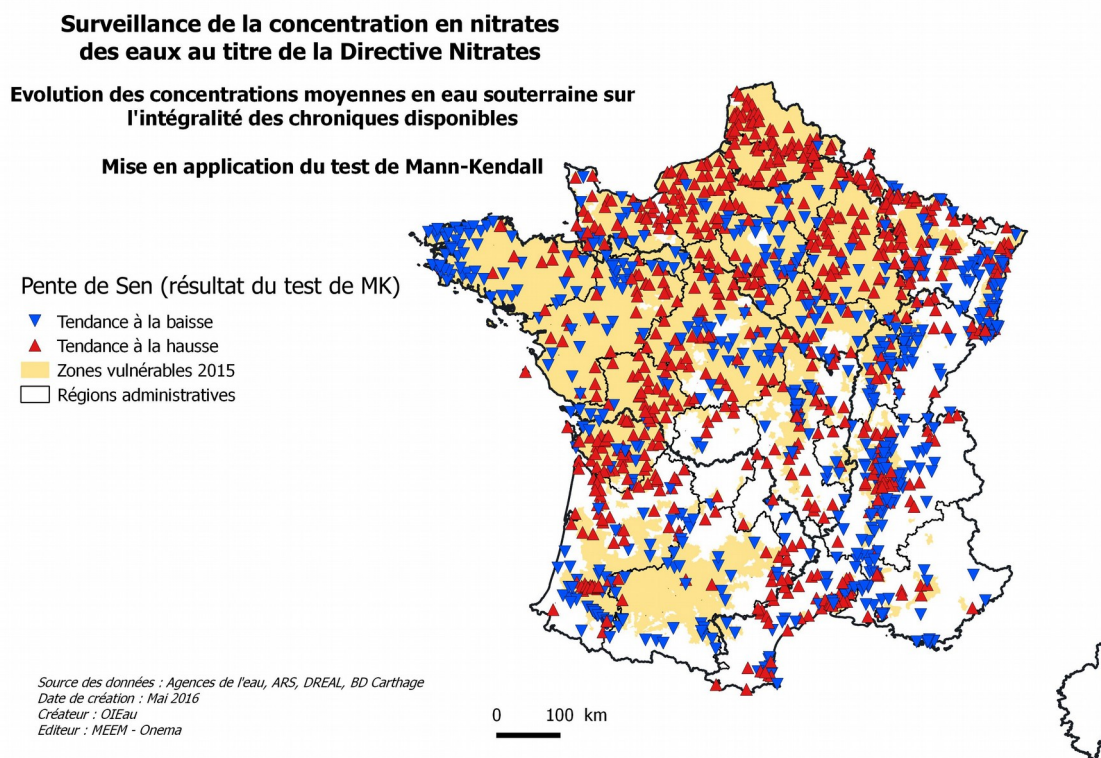
Illustration 14: Évolution entre 1992-1993 et 2014-2015 des stations en eaux souterraines sur l'ensemble des stations communes aux deux campagnes

Pour cette sixième campagne, il est proposé en complément une nouvelle méthode d'analyse des tendances. Elle s'appuie sur la mise en application du test statistique de Mann-Kendall en tenant compte de l'intégralité des données disponibles sur une station. Le résultat de ce test met en avant une tendance à la hausse ou à la baisse. Dans le cas où les données ne semblent suivre aucune tendance particulière (fluctuation d'une année sur l'autre

ou stabilité), le test ne retourne pas de résultat et ces stations ne sont donc pas représentées sur la carte.

Le résultat de ce test à l'échelle du territoire métropolitain présente des valeurs qui sont cohérents avec les résultats préalablement affichés grâce à la méthode employée lors des campagnes précédentes.

L'illustration 15 présente ces résultats et montre un nombre conséquent de stations avec une tendance à la baisse sur la pointe bretonne ainsi qu'en Alsace et le long de la Saône et du Rhône. A l'inverse une concentration plus importante de stations avec une tendance à la hausse est visible dans le nord du territoire ainsi qu'en région Poitou-Charentes.



*Illustration 15: Tendance d'évolution des concentrations en nitrates sur les eaux souterraines
- Test de Mann-Kendall*

En résumé pour les eaux souterraines concernant l'analyse sur l'évolution depuis la première campagne :

Il convient de rester prudent quant aux analyses d'évolutions sur une période aussi longue, qui peuvent masquer des changements de tendances au cours de la période. On observe cependant que :

- * Autant de points ont vu leurs concentrations augmenter que baisser depuis la première campagne (40%).**
- * Une proportion plus importante de points voient leurs concentrations augmenter en zones vulnérables (un peu plus de la moitié) qu'en dehors.**
- * La proportion de stations avec une concentration qui diminue est plus importante pour celles qui étaient identifiées comme les plus dégradées en 1992-1993 (concentration supérieure à 40 mg/l), même si on observe que 34 % ont augmenté.**

1.1.4 Les résultats dans les eaux superficielles de métropole

1.1.4.1 Pour la campagne de surveillance 2014-2015

Lors de cette 6^{ème} campagne de surveillance, les deux tiers des stations présentaient une valeur de percentile 90 inférieure à 25mg/l. En prenant en compte la valeur moyenne, cette proportion monte à 80%. En zones vulnérables, les concentrations sont plus élevées qu'en dehors (Illustration 16).

Classe de concentration en nitrates	Concentration moyenne			Concentration maximale			Percentile 90			Moyenne Hivernale		
	ZV	ZNV	Total	ZV	ZNV	Total	ZV	ZNV	Total	ZV	ZNV	Total
< 2 mg/l	12 (1%)	241 (20%)	253 (8%)	2 (0%)	138 (12%)	140 (4%)	2 (0%)	143 (12%)	145 (4%)	11 (1%)	217 (18%)	228 (7%)
[2;10] mg/l	419 (17%)	787 (66%)	1206 (36%)	204 (10%)	699 (58%)	903 (27%)	226 (11%)	714 (60%)	940 (28%)	337 (16%)	768 (64%)	1105 (33%)
]10;25[mg/l	1100 (52%)	162 (14%)	1262 (38%)	757 (36%)	301 (25%)	1058 (32%)	827 (39%)	300 (25%)	1127 (34%)	1084 (51%)	197 (17%)	1281 (39%)
[25;40[mg/l	471 (14%)	2 (0%)	473 (14%)	774 (36%)	45 (2%)	819 (25%)	754 (35%)	29 (1%)	783 (24%)	562 (26%)	8 (1%)	570 (17%)
[40;50] mg/l	87 (3%)	1 (0%)	88 (3%)	256 (12%)	6 (0%)	262 (8%)	218 (10%)	3 (0%)	221 (7%)	87 (4%)	2 (0%)	89 (3%)
>50 mg/l	41 (2%)	1 (0%)	42 (1%)	137 (6%)	5 (0%)	142 (4%)	103 (5%)	5 (0%)	108 (3%)	49 (2%)	2 (0%)	51 (2%)
Total	2130 (64%)	1194 (36%)	3324 (100%)	2130 (64%)	1194 (36%)	3324 (100%)	2130 (64%)	1194 (36%)	3324 (100%)	2130 (64%)	1194 (36%)	3324 (100%)

Illustration 16: Répartition des stations de mesure en eaux superficielles selon la concentration moyenne, maximale, percentile 90 et moyenne hivernale en France métropolitaine

Les stations avec une concentration moyenne comprise entre 40 et 50 mg/l, sont au nombre de 88, soit 3% du total des stations.

Les stations avec une concentration moyenne supérieure à 50 mg/l, sont au nombre de 42, soit environ 1%. L'ensemble de ces 42 stations a une concentration comprise entre 50 et 81 mg/l. Ces stations sont à hauteur de 98% situées en zones vulnérables, alors que la majorité des stations avec une concentration moyenne inférieure à 10 mg/l sont hors zones vulnérables (Illustration 17).

Concentration moyenne en fonction de la délimitation en ZV (2015)

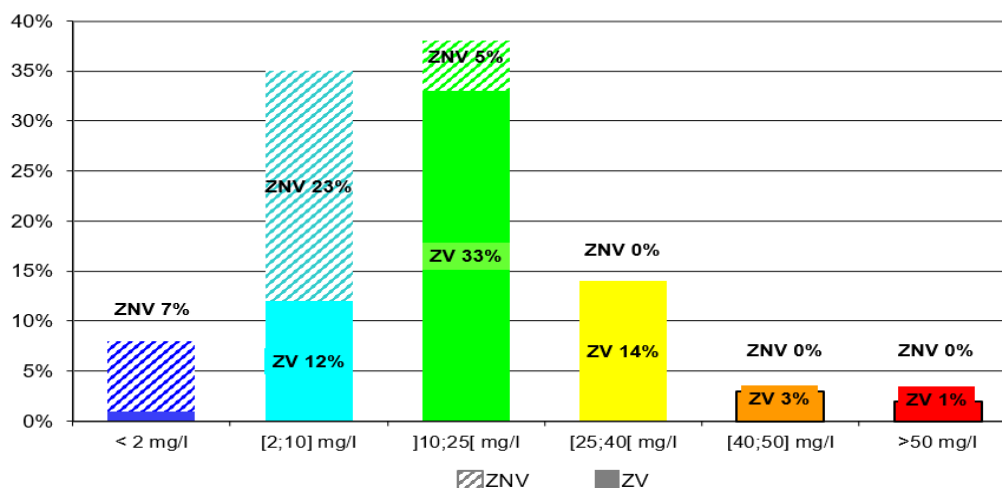


Illustration 17: Répartition des stations en ESU par classe de qualité - Campagne 2014-2015

Les concentrations maximales sont pour 31% des cas inférieures à 10 mg/l, 32% entre 10 et 25 mg/l, le reste étant au-delà.

Les cartes des Illustration 18 et Illustration 19 représentent la répartition spatiale des stations suivant la concentration moyenne annuelle et le percentile 90 calculé sur la période.

Surveillance de la concentration en nitrates des eaux au titre de la Directive Nitrates

Concentrations moyennes des stations en eau superficielle lors de la sixième campagne de surveillance - 2014-2015 -

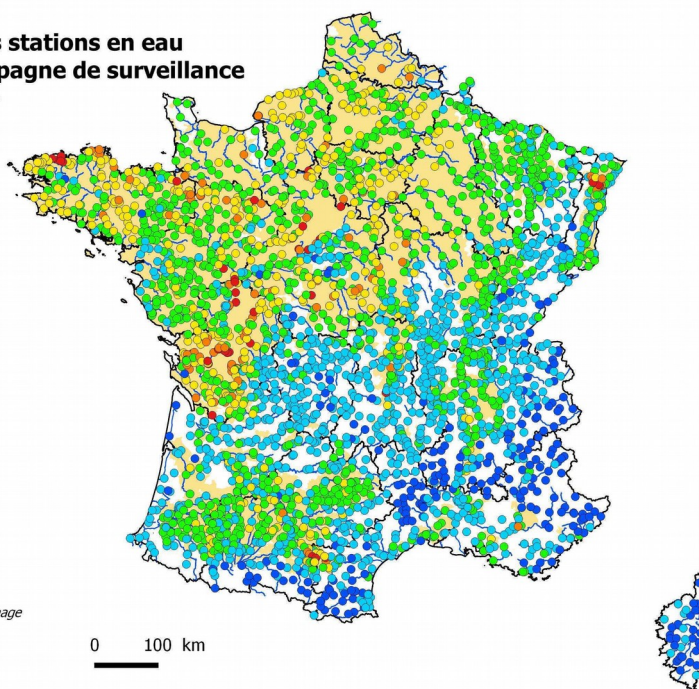
Concentration moyenne

- < 2 mg(NO₃)/L [253]
- De 2 à 10 mg(NO₃)/L [1206]
- De 10 à 25 mg(NO₃)/L [1262]
- De 25 à 40 mg(NO₃)/L [473]
- De 40 à 50 mg(NO₃)/L [88]
- > 50 mg(NO₃)/L [42]

■ Zones vulnérables 2015

□ Régions administratives

— Cours d'eau



Source des données : Agences de l'eau, ARS, DREAL, BD Carthage

Date de création : Mai 2016

Créateur : OIEau

Editeur : MEEM - Onema

Illustration 18: Concentrations moyennes des stations en eaux superficielles pendant la campagne 2014-2015

Surveillance de la concentration en nitrates des eaux au titre de la Directive Nitrates

Percentile 90 de la concentration en nitrates des stations en eau superficielle lors de la sixième campagne de surveillance - 2014-2015 -

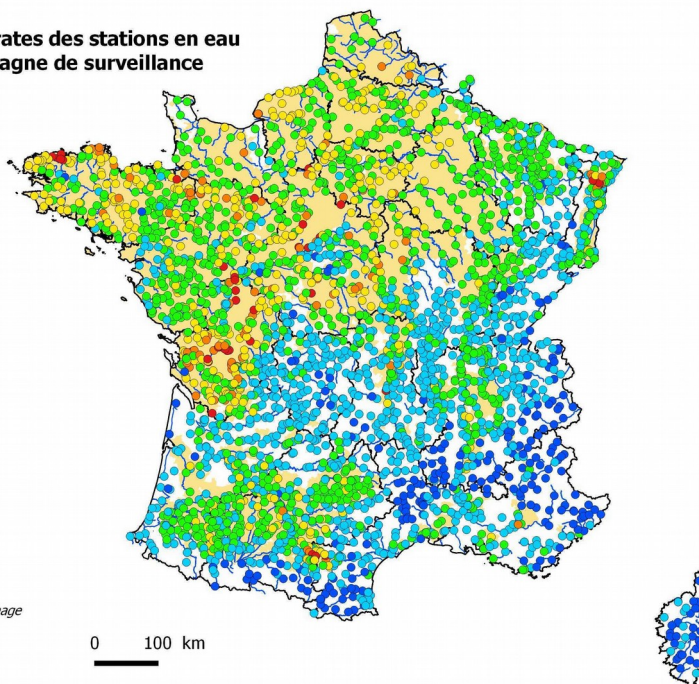
Percentile 90

- < 2 mg(NO₃)/L [145]
- De 2 à 10 mg(NO₃)/L [940]
- De 10 à 25 mg(NO₃)/L [1127]
- De 25 à 40 mg(NO₃)/L [783]
- De 40 à 50 mg(NO₃)/L [221]
- > 50 mg(NO₃)/L [108]

■ Zones vulnérables 2015

□ Régions administratives

— Cours d'eau



Source des données : Agences de l'eau, ARS, DREAL, BD Carthage

Date de création : Mai 2016

Créateur : OIEau

Editeur : MEEM - Onema

Illustration 19: Percentile 90 de la concentration en nitrates des stations en eaux superficielles en 2014-2015

- En ce qui concerne la répartition des concentrations moyennes : les stations avec une concentration supérieure à 50 mg/l sont principalement situées sur le secteur Ouest du pays avec également quelques stations marquées en Midi Pyrénées.
- Pour la concentration en percentile 90 : les stations avec une concentration supérieure à 50 mg/l sont aussi majoritairement présentes dans le grand Ouest et la région Midi Pyrénées.

Une autre approche des résultats est présentée dans l'illustration 20 grâce à la moyenne hivernale. Il s'agit de la moyenne calculée à partir des concentrations mesurées entre le 1^{er} octobre 2014 et le 31 mars 2015. Elle permet notamment de rendre compte de la situation durant la période « à risque » concernant le phénomène de lessivage.

La répartition par classe est similaire à celle des concentrations annuelles avec cependant davantage de stations dans la classe intermédiaire ([25;40 mg(NO₃)/L]).

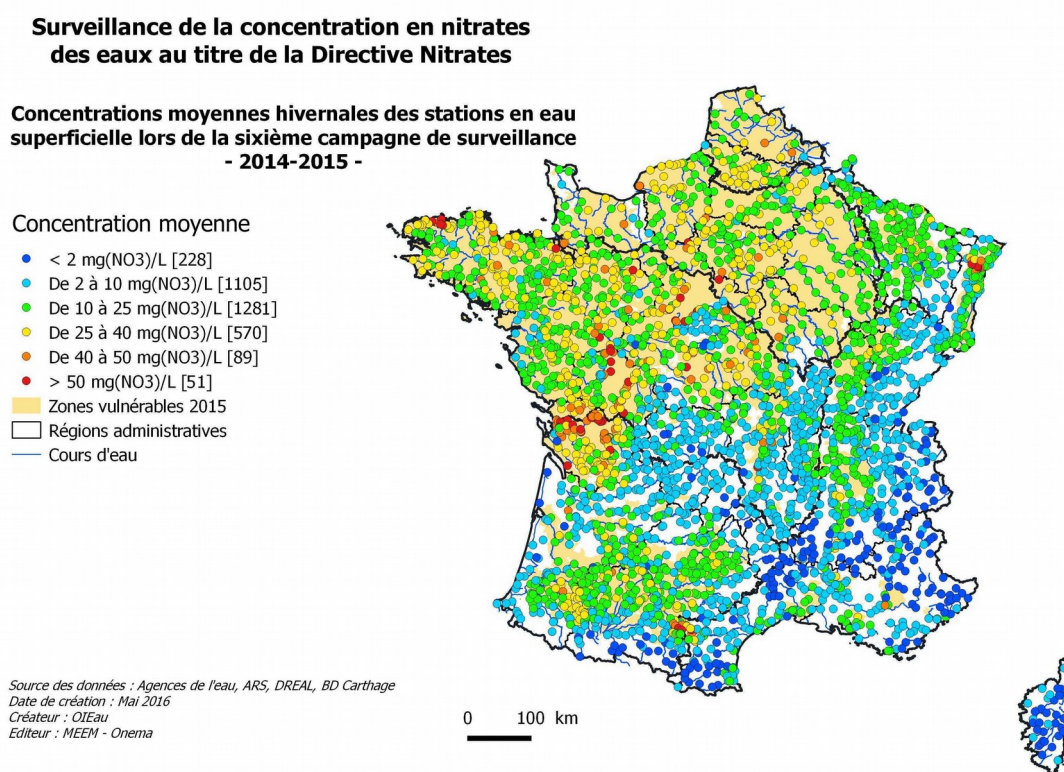


Illustration 20: Moyenne hivernale de la concentration en nitrates des stations en eaux superficielles en 2014-2015

En résumé : Pour les eaux superficielles

- * 80% des stations ont une concentration inférieure à 25mg/l ;
- * En zones vulnérables, les concentrations sont plus importantes qu'en dehors ;
- * On observe une densité plus importante de stations à plus de 25 mg/L dans les régions Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Centre, Haute-Normandie, Île-de-France et Picardie, ce qui est similaire aux observations des années précédentes.

1.1.4.2 Comparaison avec la campagne précédente (2010-2011)

Afin d'apprécier les évolutions intervenues depuis la mise en place du programme de surveillance, les résultats de la sixième campagne en eaux superficielles ont été comparés à ceux de la campagne précédente.

Les échantillons utilisés pour les comparaisons sont d'une part basés sur l'ensemble des stations propres à chaque campagne, d'autre part basés sur un échantillon des stations communes pour lesquelles des mesures ont été effectuées lors des deux campagnes, soit 2833 stations.

La répartition des stations selon les classes de concentrations moyennes en nitrates pour ces deux campagnes est illustrée dans le Tableau 20 et le Tableau 21 en fonction de l'échantillon choisi : elle semble stable dans la durée. De la même manière qu'en eaux souterraines, le choix de l'échantillon ne semble pas affecter la répartition des résultats.

Classe de qualité	Campagne précédente		Dernière Campagne	
	Nb stations en 2010-2011	% stations en 2010-2011	Nb stations en 2014-2015	% stations en 2014-2015
< 2 mg/l	238	7%	253	8%
[2;10] mg/l	1 246	38%	1 206	36%
]10;25[mg/l	1 200	37%	1 262	38%
[25;40[mg/l	443	14%	473	14%
[40;50] mg/l	78	2%	88	3%
>50 mg/l	39	1%	42	1%
Total stations	3 244	100%	3 324	100%

Tableau 20: Comparaison de la répartition des concentrations moyennes pour chaque classe de concentration (échantillon propre à chaque campagne)

Classe de qualité (concentration moyenne)	Campagne précédente		Dernière Campagne	
	Nb stations en 2010-2011	% stations en 2010-2011	Nb stations en 2014-2015	% stations en 2014-2015
< 2 mg/l	176	6%	170	6%
[2;10] mg/l	1024	36%	1024	36%
]10;25[mg/l	1124	40%	1092	39%
[25;40[mg/l	403	14%	431	15%
[40;50] mg/l	69	2%	78	3%
>50 mg/l	37	1%	38	1%
Total stations	2833	100%	2833	100%

Tableau 21: Comparaison de la répartition des concentrations moyennes pour chaque classe de qualité (échantillon commun aux deux campagnes)

Classe de qualité (concentration maximale)	Campagne précédente		Dernière Campagne	
	Nb stations en 2010-2011	% stations en 2010-2011	Nb stations en 2014-2015	% stations en 2014-2015
< 2 mg/l	89	3%	91	3%
[2;10] mg/l	625	22%	740	26%
]10;25[mg/l	951	34%	926	33%
[25;40[mg/l	641	23%	723	26%
[40;50] mg/l	316	11%	232	8%
>50 mg/l	211	7%	121	4%
Total stations	2833	100%	2833	100%

Tableau 22: Comparaison de la répartition des concentrations maximales pour chaque classe de qualité (échantillon commun aux deux campagnes)

L'évolution des concentrations moyennes entre 2010-2011 et 2014-2015 (Tableau 23) montre que :

- 28 % des stations ont vu leur concentration baisser ;
- 24 % ont subi une légère augmentation ;
- 6 % ont eu une augmentation forte.

Variation 2010-2011 / 2014-2015	Moy 2010-11 <=40mg/l		Moy 2010-11 >40 mg/l		Total	
	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
Diminution forte $x < -5$ mg/l	155	6%	36	34%	191	7%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	581	21%	16	15%	597	21%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	1186	43%	12	11%	1198	42%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	645	24%	28	26%	673	24%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	160	6%	14	13%	174	6%
Total	2727	100%	106	100%	2833	100%

Tableau 23: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration moyenne entre 2010-2011 et 2014-2015 et par classe de concentration moyenne en 2010-2011

Si l'on s'intéresse aux concentrations maximales, la répartition par classe d'évolution est proche pour les stations ayant lors de la dernière campagne une moyenne inférieure ou égale à 40 mg/L. On observe en revanche une forte tendance à l'amélioration pour les stations qui dépassaient ce seuil en 2010-2011, avec 80% d'entre elles qui présentent une diminution (Tableau 24).

Variation 2010-2011 / 2014-2015	Conc. Max 2010-11 <=40mg/l		Conc. Max 2010-11 >40 mg/l		Total	
	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
Diminution forte $x < -5$ mg/l	354	15%	315	61%	669	24%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	626	27%	97	19%	723	26%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	768	33%	30	6%	798	28%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	371	16%	37	7%	408	14%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	199	9%	36	7%	235	8%
Total	2318	100%	515	100%	2833	100%

Tableau 24: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration maximale entre 2010-2011 et 2014-2015 et par classe de concentration maximale en 2010-2011

La répartition par classe d'évolution des concentrations hivernales ne présente pas de caractéristiques différentes en comparaison à celle des concentrations moyennes (Tableau 25).

Variation 2010-2011 / 2014-2015	Conc. hivernale 2010-11 ≤40mg/l		Conc. hivernale 2010-11 >40mg/l		Total	
	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
Diminution forte $x < -5$ mg/l	338	13%	83	53%	421	15%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	797	30%	33	21%	830	29%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	977	37%	9	6%	986	35%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	430	16%	22	14%	452	16%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	127	5%	11	7%	138	5%
Total	2669	100%	158	100%	2827	100%

Tableau 25: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration moyenne hivernale entre 2010-2011 et 2014-2015 et par classe de concentration moyenne hivernale en 2010-2011

La comparaison de ces concentrations en fonction du territoire concerné (Tableau 26 et Tableau 27) met en avant qu'en zones vulnérables, les concentrations ont plus tendance à évoluer (augmenter ou diminuer) qu'en dehors.

Variation 2010-2011 / 2014-2015	ZV		ZNV		Total	
	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
Diminution forte $x < -5$ mg/l	186	10%	5	1%	191	7%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	467	24%	130	14%	597	21%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	564	29%	634	70%	1198	42%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	550	29%	123	14%	673	24%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	158	8%	16	2%	174	6%
Total	1925	100%	908	100%	2833	100%

Tableau 26: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration moyenne entre 2010-2011 et 2014-2015 sur chaque territoire en France métropolitaine

Variation Conc. Max 2010-2011 / 2014-2015	ZV		ZNV		Total	
	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
Diminution forte $x < -5$ mg/l	601	31%	68	7%	669	24%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	496	26%	227	25%	723	26%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	343	18%	455	50%	798	28%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	295	15%	113	12%	408	14%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	190	10%	45	5%	235	8%
Total	1925	100%	908	100%	2833	100%

Tableau 27: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration maximale entre 2010-2011 et 2014-2015 sur chaque territoire en France métropolitaine

En terme de répartition géographique, la majeure partie des stations avec une concentration en augmentation depuis la dernière campagne se trouvent sur une diagonale allant de l'estuaire de la Gironde au bassin parisien ainsi qu'en région Lorraine alors que dans le quart Sud-Est la situation semble tendre vers la stabilité (Illustration 21). **Les zones où l'on observe les plus fortes baisses sont situées en Bretagne et dans certaines zones plus localisées dans le sud Ouest.**

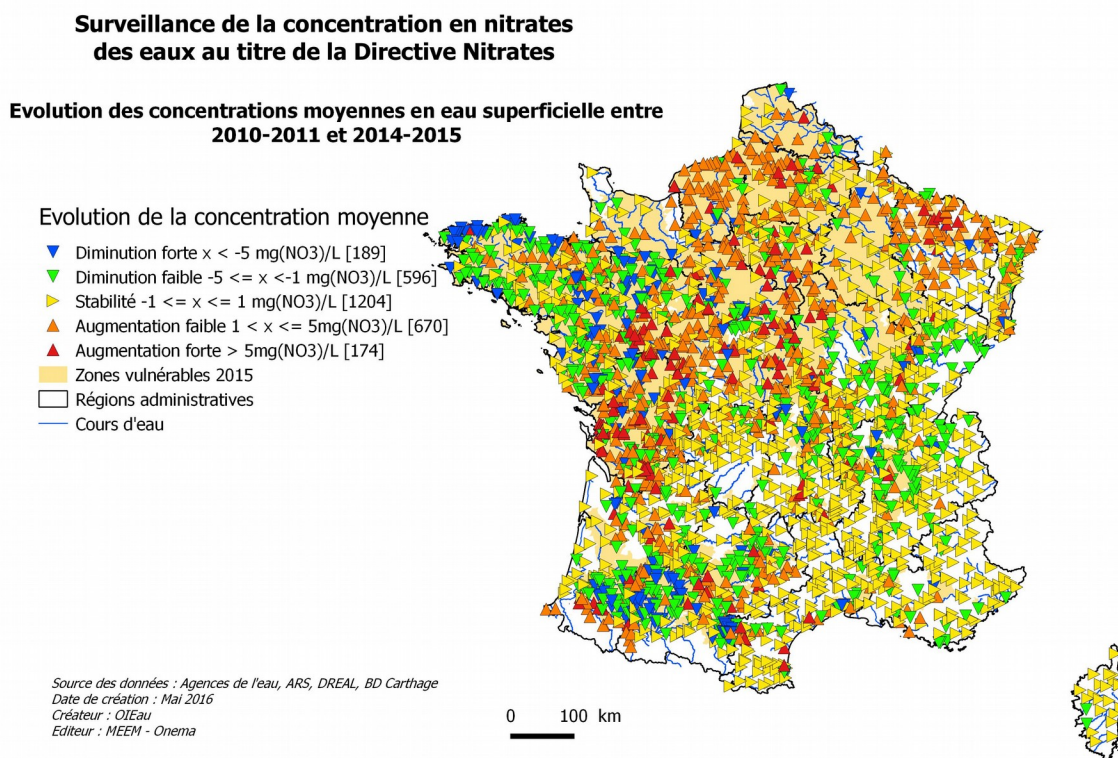


Illustration 21: Évolution des concentrations moyennes entre 2010-2011 et 2014-2015 pour les stations en eaux superficielles

En résumé : Pour les eaux superficielles sur les évolutions par rapport à la dernière campagne

- * **Autant de points ont vu leurs concentrations augmenter que diminuer (30%). Ces variations sont plus importantes pour les points qui présentaient des concentrations supérieures à 40 mg/L en 2010-2011, avec 37 % des points en augmentation ;**
- * **En dehors des zones vulnérables la situation est à la stabilité ;**
- * **La répartition par classe d'évolution sur le territoire en fonction de la concentration moyenne est proche de celle de la campagne précédente ;**
- * **La majeure partie des stations avec une concentration en augmentation depuis la dernière campagne se trouve sur une diagonale allant de l'estuaire de la Gironde au bassin parisien ainsi qu'en région Lorraine alors que dans le quart Sud-Est la situation semble tendre vers la stabilité. Les zones où l'on observe les plus fortes baisses sont situées en Bretagne et dans certaines zones plus localisées dans le sud Ouest.**

1.1.4.3 Tendances d'évolution

Afin d'apprécier les évolutions intervenues depuis la mise en place du programme de surveillance, les résultats de la sixième campagne en eaux superficielles ont été comparés à ceux de la première et de la précédente campagne.

La comparaison a été menée sur les stations communes à ces trois campagnes, c'est-à-dire les stations pour lesquelles des mesures ont été effectuées, soit au total 683 stations.

La répartition de celles-ci dans chacune des classes de concentrations moyennes en nitrates est illustrée dans le Tableau 28 et l'illustration 22: elle présente une grande stabilité dans la durée en notant toutefois une faible diminution du nombre de stations avec des concentrations supérieures à 40 mg/l et une légère augmentation dans la catégorie de 25 à 40 mg(NO₃)/L.

Classe de concentration en nitrates	Concentration moyenne					
	1992-1993		2010-2011		2014-2015	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
[0;2] mg/l	9	1,3%	9	1,3%	9	1,3%
]2;10] mg/l	184	26,9%	184	26,9%	184	26,9%
]10;25] mg/l	359	52,6%	364	53,3%	351	51,4%
]25;40] mg/l	106	15,5%	114	16,7%	125	18,3%
]40;50] mg/l	16	2,3%	9	1,3%	11	1,6%
>50 mg/l	9	1,3%	3	0,4%	3	0,4%
Total	683	100%	683	100%	683	100%

Tableau 28: Comparaison des trois campagnes sur la base des stations communes à chacune d'elles

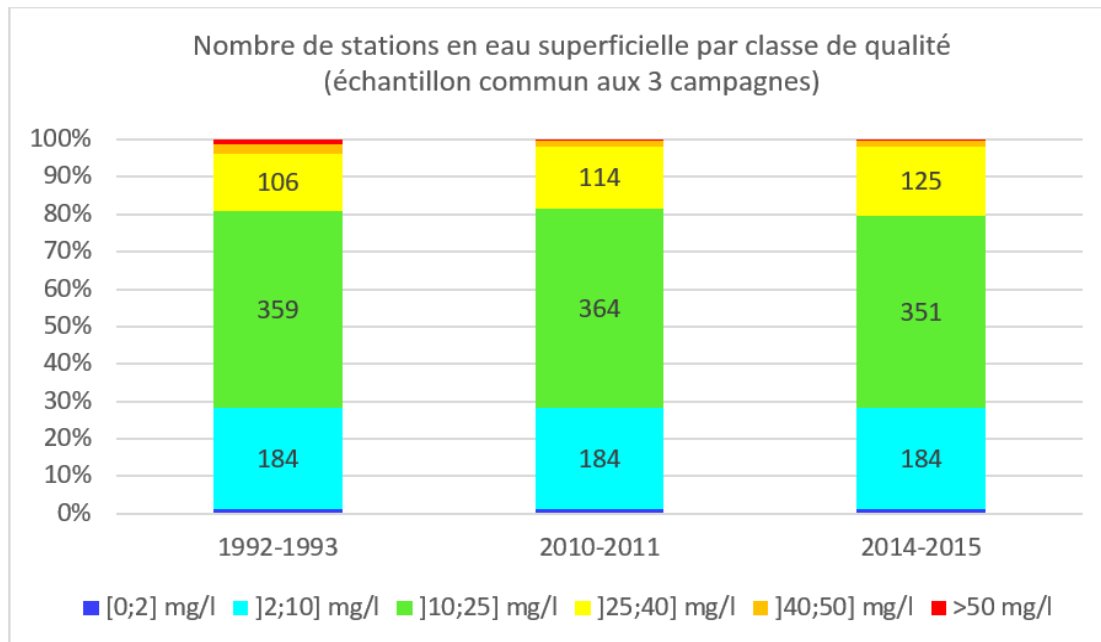


Illustration 22: Répartition en classe des stations de mesure en eaux superficielles (échantillon commun aux trois campagnes)

En considérant seulement l'échantillon commun à 1992/1993 et 2014/2015, il est possible de voir que près de 90% des stations dépassant le seuil de 40mg/l lors de la première campagne ont vu leur concentration fortement baisser. Dans le même temps, pour le reste d'entre elles, la situation est relativement stable avec 2 stations sur 3 considérées comme stable ou en faible variation (Tableau 29).

Variation	Moy 1992-93 ≤40mg/l		Moy 1992-93 >40 mg/l		Total	
1992-93 / 2014-2015	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
Diminution forte $x < -5$ mg/l	84	13%	22	88%	106	15%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	135	20%	2	8%	137	20%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	145	22%	0	0%	145	21%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	174	26%	0	0%	174	25%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	132	20%	1	4%	133	19%
Total	670	100%	25	100%	695	100%

Tableau 29: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration moyenne entre 1992-1993 et 2014-2015 et par classe de concentration moyenne en 1992-1993

Si l'on s'intéresse aux concentrations maximales et leur répartition en fonction de la concentration lors de la première campagne (Tableau 30), Il est possible d'observer les mêmes tendances qu'avec les concentrations moyennes, c'est à dire une forte diminution pour plus de 90% des stations dépassant le seuil de 40mg/l en 1992 et une répartition plus homogène parmi les classes pour les stations inférieures à ce seuil.

Variation	Max 1992-93 ≤40mg/l		Max 1992-93 >40 mg/l		Total	
1992-93 / 2014-2015	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
Diminution forte $x < -5$ mg/l	106	19%	127	92%	233	34%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	135	25%	5	4%	140	21%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	114	21%	1	1%	115	17%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	91	17%	1	1%	92	13%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	98	18%	4	3%	102	15%
Total	544	100%	138	100%	682	100%

Tableau 30: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration maximale entre 1992-1993 et 2014-2015 et par classe de concentration maximale en 1992-1993

Au niveau de la répartition des évolutions selon le type de territoire concerné (Tableau 31), il est possible de remarquer qu'en dehors des zones vulnérables les variations semblent plus modérées qu'en zones vulnérables et les résultats sont mêmes stables pour près de la moitié des points communs à ces deux campagnes.

Variation	ZV		ZNV		Total	
1992-1993 / 2014-2015	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
Diminution forte $x < -5$ mg/l	102	19%	4	3%	106	15%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	99	18%	38	26%	137	20%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	80	15%	65	44%	145	21%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	136	25%	38	26%	174	25%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	131	24%	2	1%	133	19%
Total	548	100%	147	100%	695	100%

Tableau 31: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration moyenne entre 1992-1993 et 2014-2015 sur chaque territoire

Pour les concentrations maximales (Tableau 32), plus du tiers des stations en zones vulnérables montrent une forte diminution de leur concentration depuis la première campagne. En dehors des zones vulnérables, une station sur deux présente une diminution de sa concentration.

Variation Conc. Max 1992-1993 / 2014-2015	ZV		ZNV		Total	
	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations	Nb stations	% stations
Diminution forte $x < -5$ mg/l	208	38%	25	17%	233	34%
Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg/l	90	16%	50	34%	140	20%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	77	14%	38	26%	115	17%
Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg/l	70	13%	22	15%	92	13%
Augmentation forte $x > 5$ mg/l	103	19%	12	8%	115	17%
Total	548	100%	147	100%	695	100%

Tableau 32: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration maximale entre 1992-1993 et 2014-2015 sur chaque territoire

En termes de répartition géographique, la tendance observée entre la première campagne de 1992-1993 et celle de 2014-2015 montre des augmentations plus localisées au tour du bassin Parisien et en Poitou-Charentes notamment, mais aussi une baisse des concentrations dans le Grand Ouest (Illustration 23). Ces observations doivent cependant être nuancées par le fait que ces zones sont celles où l'on a beaucoup de stations communes, à l'inverse certaines zones géographiques sont très peu couvertes.

L'Illustration 24 qui présente l'application du test de Mann-Kendall sur l'ensemble des séries de données disponibles permet de confirmer les tendances décrites ci-dessus avec cependant une situation plus nuancée sur le bassin Adour-Garonne.

Surveillance de la concentration en nitrates des eaux au titre de la Directive Nitrates

Evolution des concentrations moyennes en eau superficielle entre 1992-1993 et 2014-2015

Evolution de la concentration moyenne

- ▼ Diminution forte $x < -5$ mg(NO₃)/L [106]
- ▼ Diminution faible $-5 \leq x < -1$ mg(NO₃)/L [137]
- ▲ Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg(NO₃)/L [145]
- ▲ Augmentation faible $1 < x \leq 5$ mg(NO₃)/L [174]
- ▲ Augmentation forte $x > 5$ mg(NO₃)/L [133]
- Zones vulnérables 2015
- Régions administratives
- Cours d'eau

Source des données : Agences de l'eau, ARS, DREAL, BD Carthage
Date de création : Mai 2016
Créateur : OIEau
Editeur : MEEM - Onema

0 100 km

Illustration 23: Évolution entre 1992-1993 et 2010-2011 des stations en eau superficielle sur l'ensemble des stations communes aux deux campagnes

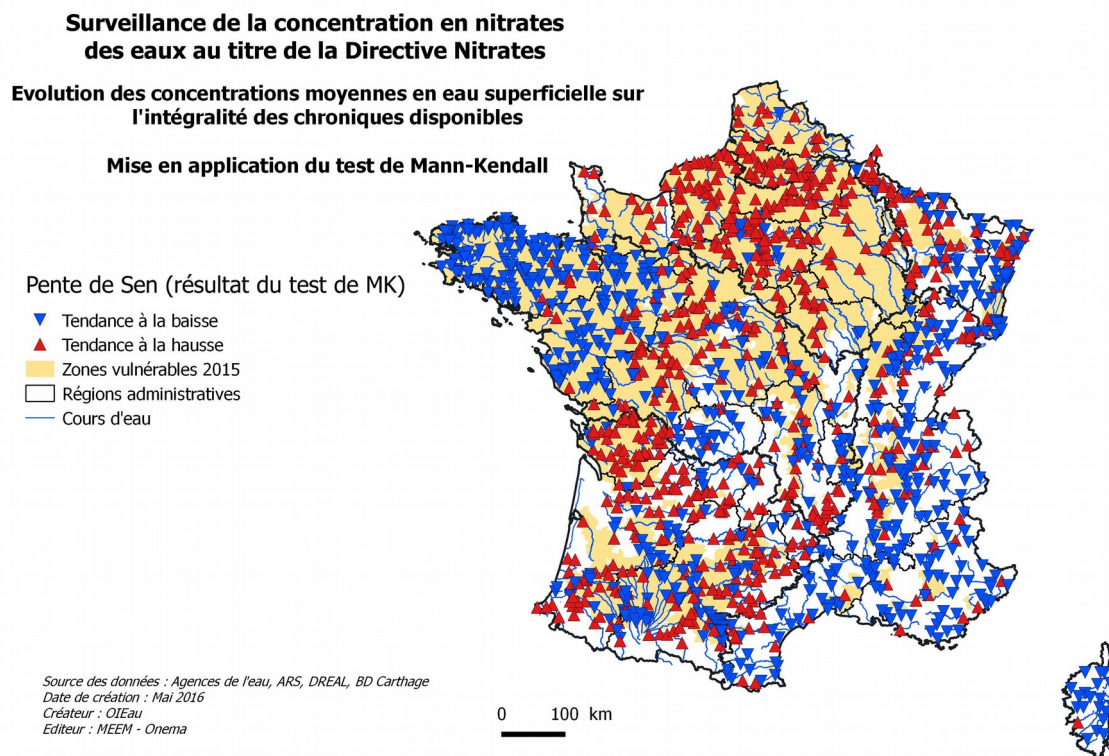


Illustration 24: Tendence d'évolution des concentrations en nitrates sur les eaux superficielles - Test de Mann-Kendall

En résumé : pour les eaux superficielles depuis la première campagne

De la même manière que pour les eaux souterraines, il convient de rester prudent quant à l'interprétation des tendances d'évolution sur un temps long, qui peuvent masquer des évolutions intermédiaires :

* un peu plus d'un tiers des stations ont vu leur concentration baisser, 44 % ont subi une augmentation (1 / 4 une légère augmentation et 1/5 une augmentation forte). On observe des variations plus importantes en zones vulnérables et en dehors, avec la moitié des points en zones vulnérables qui ont vu leur concentration augmenter, et 37 % baisser. En revanche, ces augmentations concernent quasiment tous les points qui avaient des concentrations inférieures à 40 mg/L lors de la première campagne, les stations qui présentaient les concentrations les plus élevées ayant vu leurs concentrations baisser.

* en termes de répartition géographique, la tendance observée montre des augmentations plus localisées autour du bassin Parisien et en Poitou-Charentes notamment, mais aussi une baisse des concentrations dans le Grand Ouest.

1.1.5 Les résultats en outre-mer

1.1.5.1 Le programme de surveillance

Le réseau de surveillance de la concentration en nitrates pour la campagne 2014-2015 dans les Départements et Régions d'Outre Mer (DROM) est constitué d'un total de 137 stations (Illustration 25) réparties comme suit :

- 64 stations en eaux souterraines (8 en Guadeloupe, 25 à La Réunion, 18 en Martinique et 13 en Guyane) ;
- 73 stations en eaux superficielles (6 en Guadeloupe, 18 à La Réunion, 23 en Martinique et 26 en Guyane).

Répartition des stations en Outre-mer

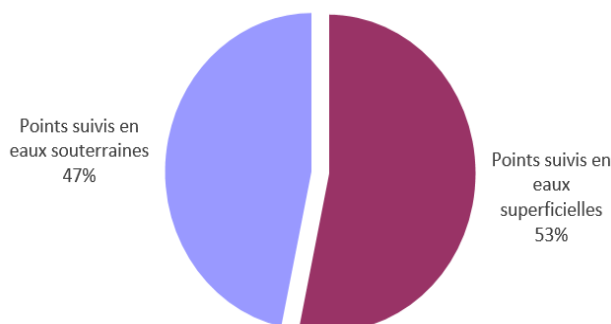


Illustration 25: Proportion du nombre de stations de mesure en eaux superficielles et souterraines dans les DROM

Depuis la publication de la circulaire du 19 avril 2010 relative aux modalités de mise en œuvre de la cinquième campagne de surveillance, le réseau dans les DROM s'est étoffé pour avoir aujourd'hui une meilleure répartition des stations sur ces territoires. Cette circulaire précise que « Pour les départements d'outre-mer, où aucune zone vulnérable n'est actuellement identifiée, le programme de surveillance nitrates 2010-2011 sera constitué des programmes de surveillance établis au titre de la DCE avec tous les points de surveillance retenus et leurs fréquences de prélèvement ».

L'illustration 26 montre l'évolution du nombre de stations aux cours des différentes campagnes. On observe une stabilité dans le nombre de stations suivies en eaux souterraines alors que celles en eaux superficielles sont moins nombreuses que lors de la campagne précédente notamment en Guyane où le nombre de stations avec des données passe de 53 en 2010-2011 à 26 lors de cette sixième campagne.

On observe cependant une grande stabilité en termes de pérennité des stations. En effet, plus de 8 stations sur 10 sont reprises d'une campagne à l'autre.

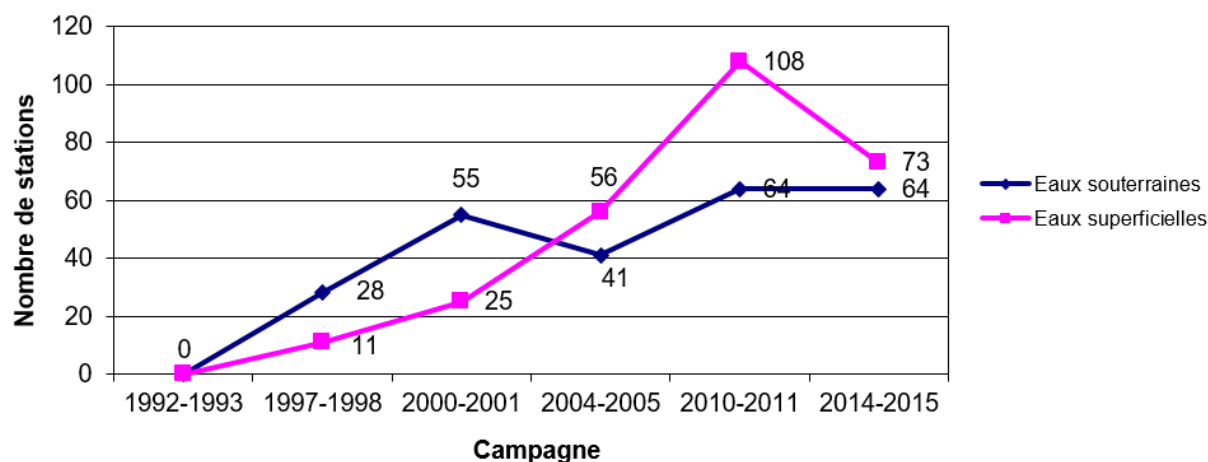


Illustration 26: Évolution du nombre de stations de suivi au cours des six campagnes dans les DROM

1.1.5.2 Les résultats dans les eaux souterraines

Sur les 64 stations suivies en eaux souterraines, près de 90% ne dépassent pas le seuil de 25 mg/l (ce résultat n'est pas influencé que l'on choisisse la valeur moyenne, maximale ou le percentile), soit un constat équivalent à la campagne précédente (Tableau 33).

Classe de concentration en nitrates	Concentration moyenne		Concentration maximale		Percentile 90	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
[0;25[mg/l	58	91%	56	88%	56	88%
[25;40[mg/l	6	9%	8	13%	8	13%
[40;50] mg/l	0	0%	0	0%	0	0%
>50 mg/l	0	0%	0	0%	0	0%
Total	64	100	64	100	64	100

Tableau 33: Répartition des stations en eaux souterraines dans les DROM pour chaque classe de concentration

En terme d'évolution des concentrations moyennes depuis la dernière campagne, 7 stations sur 10 présentent une stabilité ou une diminution de leur concentration alors qu'un tiers des stations ont augmenté (Tableau 34). Ces résultats doivent être utilisés avec précaution car la fréquence de mesure sur ces stations est relativement faible et donc plus facilement influencés par une valeur forte.

Variation 2010-2011 / 2014-2015	Nb stations	Evolution 2010-2014
Diminution forte $x \leq -5$ mg/l	2	4%
Diminution faible $-1 > x > -5$ mg/l	4	8%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	28	57%
Augmentation faible $1 < x < 5$ mg/l	10	20%
Augmentation forte $5 \leq x \leq 10$ mg/l	5	10%
Total	49	100%

Tableau 34: Nombre de stations par classe d'évolution depuis la campagne précédente en eaux souterraines

1.1.5.3 Les résultats dans les eaux superficielles

L'intégralité des stations suivies en eaux superficielles dans les DROM présente une concentration moyenne inférieure ou égale à 10 mg/l (Tableau 35). Seule une station possède un percentile 90 dépassant ce seuil.

Dans 80% des cas, la concentration moyenne est même inférieure à 2 mg/l (principalement des résultats égaux à la limite de quantification).

Classe de concentration en nitrates	Concentration moyenne		Concentration maximale		Percentile 90	
	Nb stations en 2010-2011	% stations en 2010-2011	Nb stations en 2014-2015	% stations en 2014-2015	Nb stations en 2014-2015	% stations en 2014-2015
< 2 mg/l	60	82%	51	70%	52	71%
[2;10] mg/l	13	18%	22	30%	20	27%
]10;25[mg/l	0	0%	0	0%	1	1%
[25;40[mg/l	0	0%	0	0%	0	0%
[40;50] mg/l	0	0%	0	0%	0	0%
>50 mg/l	0	0%	0	0%	0	0%
Total stations	73	100%	73	100%	73	100%

Tableau 35: Répartition des stations en eaux superficielles selon chaque classe de concentration

En terme d'évolution des concentrations depuis la dernière campagne, près de 9 stations sur 10 ne présentent pas de variation de concentration significative (stabilité). On remarque également le nombre important de stations pour lesquelles il est possible d'obtenir la concentration lors de la campagne précédente (maintien du réseau de surveillance).

Variation 2010-2011 / 2014-2015	Nb stations	Evolution 2010-2014
Diminution forte $x \leq -5$ mg/l	1	1%
Diminution faible $-1 > x > -5$ mg/l	5	7%
Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	59	88%
Augmentation faible $1 < x < 5$ mg/l	1	1%
Augmentation forte $5 \leq x \leq 10$ mg/l	1	1%
Total	67	100%

Tableau 36: Nombre de stations par classe d'évolution depuis la campagne précédente en eaux superficielles

1.2 L'eutrophisation des eaux douces, littorales et marines

1.2.1 L'eutrophisation des eaux douces

1.2.1.1 Analyse bibliographiques sur les critères de caractérisation de l'état d'eutrophisation des eaux douces

Lors des précédents rapportages, la France a transmis les résultats des mesures des paramètres liés à l'eutrophisation, mais pas d'informations sur l'état d'eutrophisation des eaux douces. Une analyse bibliographique a donc été réalisée pour identifier les critères mis en avant par la littérature scientifique visant à caractériser l'état d'eutrophisation des eaux, ainsi que leur robustesse et leur transposabilité dans le contexte français.

Ce travail a permis de mettre en évidence que la littérature scientifique ne propose un critère ou une méthode unique validé par la communauté scientifique et déclinable à l'échelle de la France pour caractériser les risques d'eutrophisation sur le territoire. En revanche, il existe des références dans la littérature sur les facteurs d'eutrophisation, et en particulier sur les seuils de nutriments dans les milieux, qui ont pu être exploités pour définir le seuil retenu par la France pour le classement des zones vulnérables au titre de l'eutrophisation, qui est un seuil de 18 mg/L. Ce critère décliné à l'échelle de la France est présenté dans la partie suivante.

Lors du 60^{ème} Comité nitrates du 25 juin 2015, il a été fait référence au guide n°23 de la commission européenne sur l'eutrophisation en mettant en avant la logique « ecological status worse than good implies a eutrophication issue » comme une méthode possible pour caractériser l'eutrophisation sur le territoire.

Cependant, le lien entre un « Etat écologique moins que bon » et une eutrophisation du milieu n'apparaît pas satisfaisant car l'altération de l'état écologique n'est pas uniquement liée à un dysfonctionnement trophique du système mais à différents paramètres qui ne sont pas tous liés à l'eutrophisation. En effet, les critères de caractérisation de l'état écologique n'ont pas été conçus pour caractériser l'eutrophisation. C'est la raison pour laquelle cet indicateur n'a pas été retenu.

La France a lancé en 2015 une expertise scientifique collective qui est en cours et vise à apporter des éléments de compréhension sur les causes et conséquences des phénomènes d'eutrophisation et leur caractérisation dans les milieux aquatiques, sur la base d'une

analyse exhaustive et objective de la littérature scientifique internationale. Les résultats pourront servir à alimenter le prochain rapportage.

1.2.1.2 Seuil de concentration en nitrates retenu pour la délimitation des zones vulnérables en France

Le critère de 18mg/l en percentile 90 a été retenu en tant que seuil unique national pour la désignation des zones vulnérables, au titre de l'eutrophisation. Tel qu'évoqué dans la partie précédente, ce critère a été défini sur la base des éléments de connaissance existants. Il a été choisi de s'appuyer sur un critère basé sur la concentration en nitrates dans les eaux pour les raisons suivantes :

- L'analyse de la littérature scientifique n'a pas permis d'identifier de méthode fiable et déclinable à l'échelle de la France pour décrire la vulnérabilité des milieux à l'eutrophisation sur la base de leurs caractéristiques (géographique, hydromorphologique, ...) ;
- Les données sur les caractéristiques des milieux pertinents pour caractériser l'eutrophisation ne sont pas disponibles pour l'ensemble du territoire, et ne permettent pas de caractériser l'ensemble du réseau hydrographique de manière homogène ;
- la directive « nitrates » vise à la réduction des pollutions des eaux par les nitrates d'origine agricole, notamment pour les eaux qui « ont subi ou risquent dans un proche avenir de subir une eutrophisation ». Il est donc pertinent en application de cette directive de définir un critère relatif à la teneur en nitrate des eaux.

Concernant le choix de la valeur de 18 mg/L en percentile 90, l'analyse de la bibliographie a fait ressortir différents critères :

- un seuil « critique », seuil conservateur définis au niveau européen. Ce seuil ne prend pas en compte les spécificités des milieux et vise à s'affranchir de tout risque d'eutrophisation à l'échelle européenne. Le seuil préconisé comme à haut risque est de 6,6 mg/l⁵ ;
- un seuil défini au niveau national par le Système d'évaluation de la Qualité de l'eau (SEQ-eau), proposant pour une limite de bon état écologique un seuil de teneur en nitrates de 10 mg/l en moyenne ;
- le seuil de bon état physico-chimique (eaux superficielles) et chimique (eaux souterraines) de la directive cadre sur l'eau de 50mg/l.

La valeur de 18 mg/L de nitrate, exprimé en percentile 90, permet de garantir une concentration moyenne dans les cours d'eau proche de 11 à 13 mg/l tout en prenant en compte la variabilité intra-annuelle de la concentration qui pourrait être facteur de dégradation dans des zones où le milieu est très réactif. Ce seuil est proche de celui défini dans la grille de classement de l'état écologique des cours d'eau pour la limite entre le bon et très bon état écologique des cours d'eau (10 mg/L de nitrate en moyenne), mais moins contraignant que la référence européenne qui apparaît trop restrictive pour les eaux françaises.

Les cartes ci-dessous mettent en avant les points du réseau nitrates qui présentent une concentration supérieure à 18 mg/l pour leur percentile 90. L'illustration 27 concerne les données 2010-2011 et l'illustration 28, les données 2014-2015 de cette sixième campagne. Ces points sont croisés avec la carte de désignation actuelle des zones vulnérables :

⁵Seuils critiques pour l'azote : 0,5 mg/L (risque d'eutrophisation potentiel faible) à 1,5 mg/L (risque d'eutrophisation élevé) d'azote, soit 2,2 mg/L à 6,6 mg/L en nitrates (Grizzetti et al, 2011)

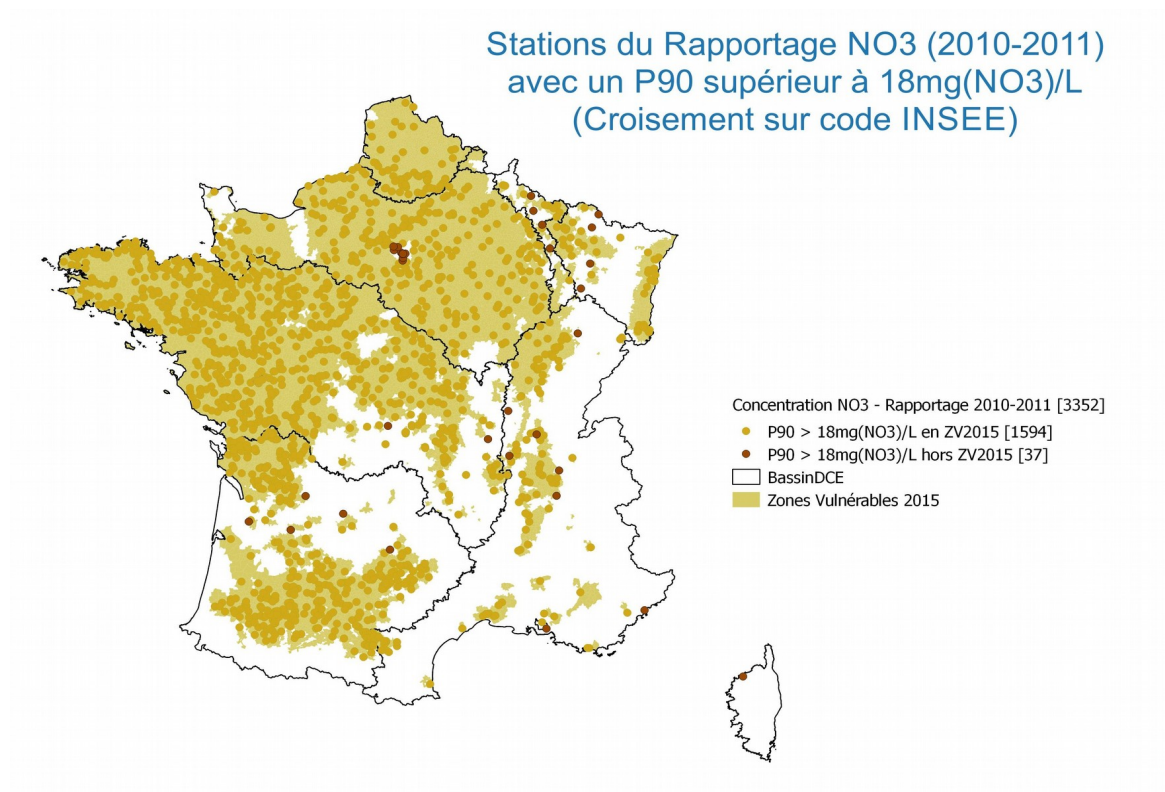


Illustration 27: Stations du rapportage nitrates (données 2010-2011) avec un percentile 90 supérieur à 18 mg/l

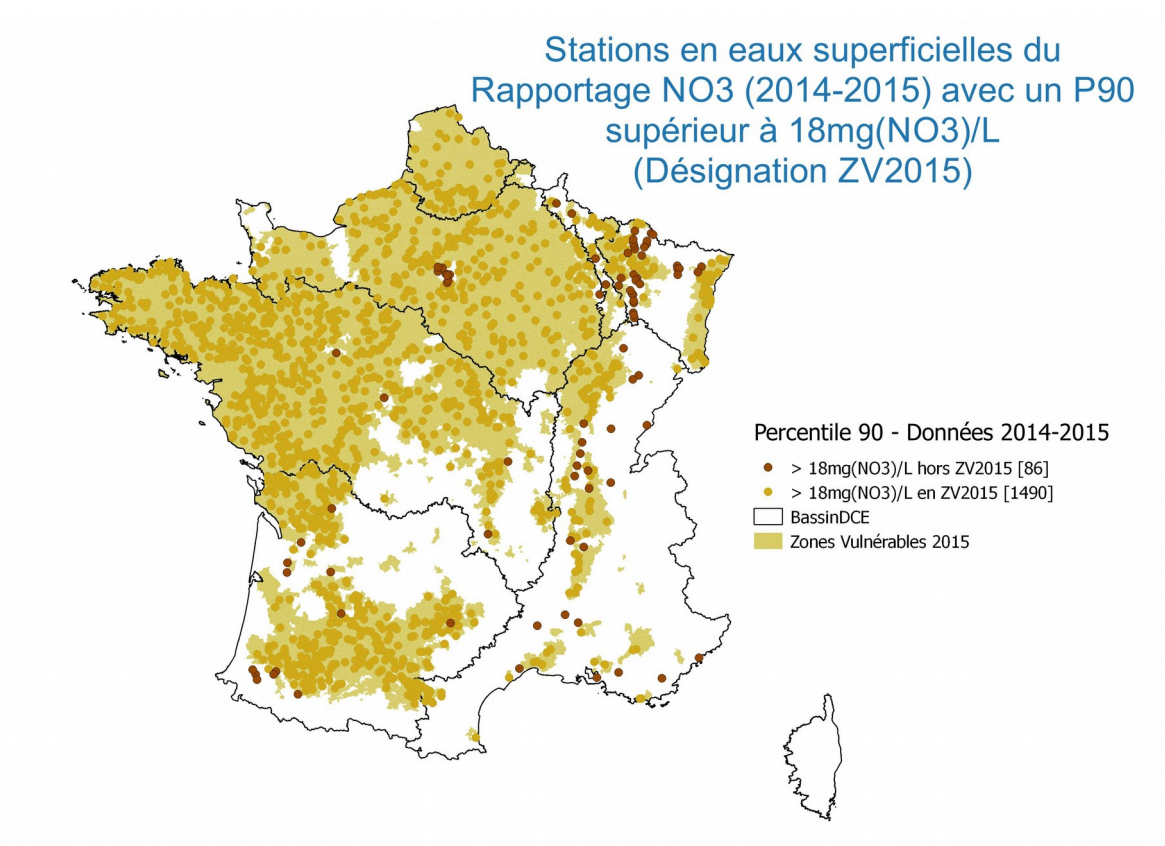


Illustration 28: Stations du rapportage nitrates (données 2014-2015) avec un percentile 90 supérieur à 18 mg/l

Sur cette carte, moins de 2,5 % des stations ayant un percentile 90 supérieur à 18 mg/l se situent en dehors des zones vulnérables définies en 2015. L'essentiel des stations qui répondent à ce critère se situent donc dans les zones vulnérables actuelles.

Pour les 37 stations se situant en dehors des zones vulnérables, la concentration en nitrates s'explique essentiellement par des activités non agricoles. Ainsi, pour le bassin Seine Normandie, les points situés à proximité de Paris se situent sur un territoire sans activité agricole.

Pour les autres points dont le P90 en NO₃ est supérieur à 18 mg/l et qui sont situés hors des zones vulnérables, l'origine industrielle ou domestique des pollutions est généralement avérée. Il peut par exemple s'agir de pollutions ponctuelles en cours de traitement.

Davantage de stations apparaissent sur la carte présentant le croisement avec les données 2014-2015. Cela s'explique par le fait que les données n'étaient pas disponibles au moment de la révision des zones vulnérables en 2015 et ne pouvait donc pas mettre en avant ces points avec des concentrations dépassant le seuil de 18 mg/l.

1.2.1.3 Prévalence de l'eutrophisation dans les cours d'eau

Les mesures de concentrations obtenues au cours de la période 2014-2015 sur les stations du réseau nitrates 2014-2015 sont présentées de manière cartographique à l'échelle nationale ci-après.

Les mesures de concentrations obtenues au cours des années 2014-2015 sur les points renseignés du réseau nitrates sur la même période sont présentées de manière synthétique à l'échelle nationale en fin de partie.

◆ Le phosphore total :

Le phosphore, qui est l'un des éléments les plus importants dans les phénomènes d'eutrophisation avec l'azote, est durant cette période l'élément présentant le plus de stations dans la classe de qualité « bon ». Les régions ayant les plus fortes valeurs pour ce paramètre sont celles situées sur les bassins Loire-Bretagne, Rhin-Meuse mais aussi en Bourgogne et Rhône-Alpes ainsi qu'autour du bassin Parisien. Pour autant, des mesures avec des concentrations <0,2 mg/l se retrouvent sur l'ensemble du territoire.

**Surveillance de la concentration en nitrates
des eaux au titre de la Directive Nitrates**
**Concentration moyenne en Phosphore total dans les
cours d'eau entre 2014 et 2015**
**Stations issues de la sixième campagne de surveillance
- 2014-2015 -**

Phosphore total (en mg/l) [nb de stations]

- <0.05 mg/l [1197]
- De 0.05 à 0.2 mg/l [1835]
- De 0.2 à 0.5 mg/l [256]
- De 0.5 à 1 mg/l [29]
- > 1 mg/l [8]

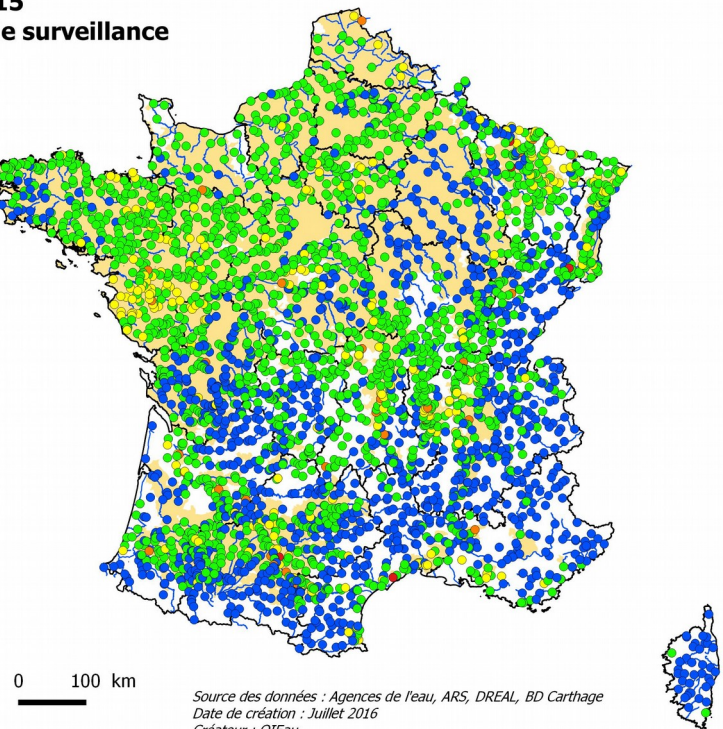
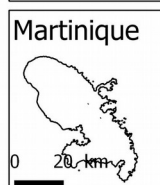
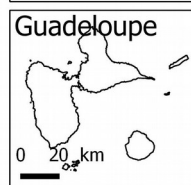
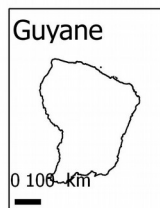
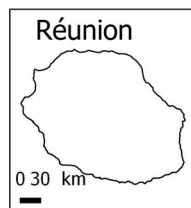


Illustration 29: Concentration moyenne en Phosphore total dans les cours d'eau en 2014-2015

◆ Les orthophosphates :

L'orthophosphate est la forme biodisponible des phosphates : les concentrations les plus élevées sont observées dans les zones de fortes concentrations en phosphore total.

◆ La Demande Biochimique en Oxygène à 5 jours (DBO5) :

Près de 96% des stations suivies ont des résultats très bons sur le paramètre DBO5 ; seules 5 stations au cours de l'année la période suivie ont des moyennes comprises dans les classes « moins que bonnes ».

◆ L'oxygène dissous :

La majeure partie des stations (96%) est considérée comme présentant des concentrations très bonnes en oxygène dissous avec des valeurs supérieures à 8 mg/l. Ces résultats sont tout à fait comparables à ceux observés lors de la dernière campagne.

◆ Les nitrites :

Près de 20% des stations présentent une concentration en nitrites supérieure ou égale à 0,1mg/l. Elles sont principalement situées sur le bassin Loire-Bretagne, autour du bassin Parisien ainsi que dans le Nord-Est du pays. Cette situation est meilleure que celle observée lors de la dernière campagne où près de 28% des stations se trouvaient dans cette situation.

**Surveillance de la concentration en nitrates
des eaux au titre de la Directive Nitrates**

**Concentration moyenne en Nitrites dans les cours d'eau
entre 2014 et 2015**

**Stations issues de la sixième campagne de surveillance
- 2014-2015 -**

Nitrites (en mg/l) [nb de stations]

- <0.1 mg/l [2638] Zones vulnérables 2015
- De 0.1 à 0.3 mg/l [595] Régions administratives
- De 0.3 à 0.5 mg/l [54] Cours d'eau
- De 0.5 à 1 mg/l [30]
- > 1 mg/l [8]

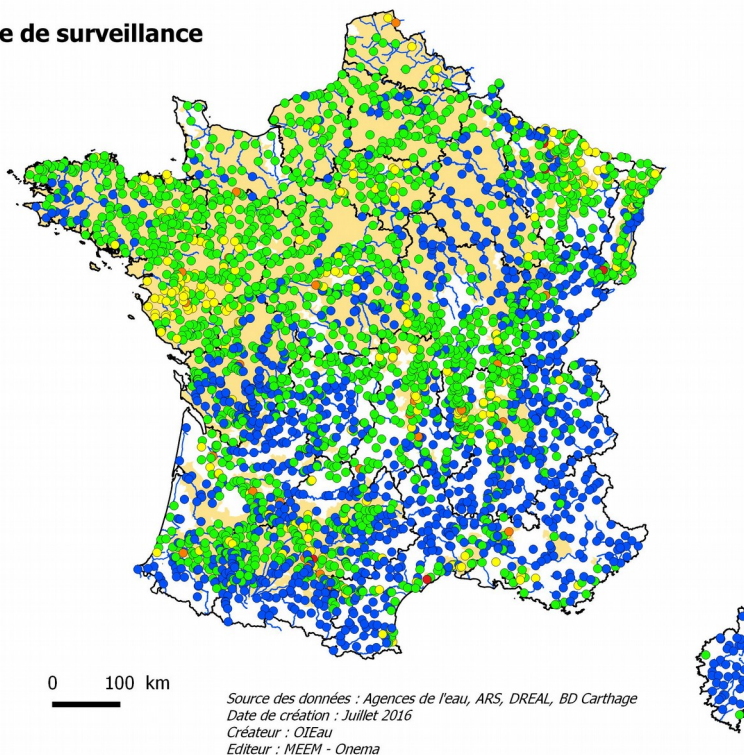
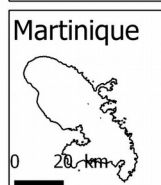
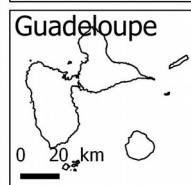
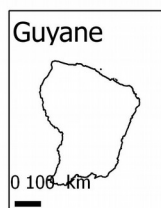
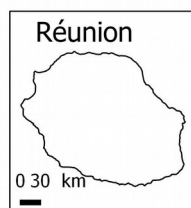


Illustration 30: Concentration moyenne en nitrites dans les cours d'eau en 2014-2015

◆ La chlorophylle-a :

Environ 92% des valeurs présentent une moyenne sur la période suivie inférieure à 10 µg/l. Les stations supérieures à cette valeur sont principalement situées dans les Pays de la Loire.

Le Tableau 37 résume les résultats des analyses observées au cours de la période 2014-2015 sur les paramètres présentés précédemment. Le code couleur employé fait référence à celui utilisé dans le SEQ-eau et s'étend de très bon (bleu) à médiocre (rouge). Au total, plus de 3300 analyses ont été réalisées sur chaque paramètre au cours de l'année.

La quasi totalité des résultats montre des eaux de bonne à très bonne qualité vis-à-vis de ces paramètres.

Paramètres	Classes de qualité					Total
	Très bonne	Bonne	Moyenne	Mauvaise	Médiocre	
Phosphore total	1197	1835	256	29	8	3325
Orthophosphates	1542	1581	151	44	7	3325
DBO5	3177	143	2	3	0	3325
Oxygène dissous	3201	117	6	0	0	3324
Nitrites	2638	595	54	30	8	3325
Chlorophylle-a	1951	164	5	1	0	2121

Tableau 37: Répartition des mesures de concentration par classes de qualité pour chaque paramètre.

En résumé, les eaux douces continentales sont, de la même manière que lors de la campagne précédente, peu ou pas eutrophisées au regard des paramètres présentés ci-dessus.

1.2.2 L'eutrophisation des eaux littorales et marines

Dans les écosystèmes marins, l'apport d'éléments nutritifs en excès peut perturber l'équilibre biochimique existant le long de la chaîne trophique entre les producteurs primaires (microalgues, macroalgues et phanérogames) et leurs consommateurs directs (consommateurs primaires) et indirects (consommateurs secondaires, tertiaires...) (Souchu, 2001). En effet, la production primaire est contrôlée de nombreux paramètres environnementaux, incluant la lumière, la température et les apports nutritifs. L'eutrophisation se manifeste donc par un développement massif d'algues, appelé aussi bloom algal, qui peut concerner à la fois les microalgues (phytoplancton) et les macroalgues. L'eutrophisation des milieux littoraux et marin se manifeste par un changement d'abondance des différentes communautés algales en privilégiant le développement des algues opportunistes. Ces macroalgues opportunistes désignent les premières algues à recoloniser un substrat suite à la perte de la végétation qui le colonisait à cause d'une perturbation du milieu.

Pour suivre et évaluer, de manière spécifique ou non, les phénomènes d'eutrophisation, différents dispositifs de surveillance existent en France :

- Les réseaux de surveillance de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) pour les eaux de transition et les eaux côtières, pour le phytoplancton et les macroalgues opportunistes :
 - Le Réseau d'Observation et de Surveillance du Phytoplancton et des Phycotoxines (REPHY) : mis en œuvre par l'IFREMER, comprend parmi ces actions : la détection et le suivi des espèces phytoplanctoniques productrices de toxines, et la recherche de ces toxines dans des coquillages.
 - Le réseau de contrôle de surveillance (RCS) des macroalgues opportunistes mis en œuvre par le Centre d'Etude et de Valorisation des Algues (CEVA) et comprenant 3 survols aériens par an (mai, juillet et septembre) et des vérifications de terrain pendant la période productive.
- Le programme de surveillance de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM), pour les eaux côtières et marines, avec un programme thématique de surveillance qui concerne spécifiquement l'eutrophisation (Descripteur 5). Ce réseau n'existe pas actuellement et va être mis en place.
- Le réseau de surveillance OSPAR (Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est).
- Le réseau de surveillance de la Convention de Barcelone
- Les Réseaux spécifiques sur certains bassins comme :
 - Le Réseau de contrôle opérationnel porté par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne depuis 2007 et mis en œuvre par le centre d'Etude et de Valorisation des Algues CEVA (4 survols supplémentaires des principaux sites bretons en avril, juin, août et octobre)
 - Le réseau de contrôle de surveillance (RCS) des macroalgues opportunistes mis en œuvre par le Centre d'Etude et de Valorisation des Algues (CEVA) et comprenant 3 survols aériens par an (mai, juillet et septembre) et des vérifications de terrain pendant la période productive.
 - Le Réseau de Suivi Lagunaire (RSL), jusqu'en 2014 puis remplacé par le protocole DCE.

1.2.2.1 Prise en compte de l'eutrophisation dans la Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

La Directive 2000/60/CE qui établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, dite «Directive Cadre sur l'Eau» (DCE), est entrée en vigueur en décembre 2000. L'une de ses ambitions est l'atteinte du bon état des eaux en 2015.

Afin d'assurer le suivi et l'atteinte des objectifs fixés, les différents bassins s'appuient sur un programme de surveillance. De nombreux paramètres liés à l'eutrophisation sont présents dans ce programme de surveillance :

- Phytoplancton (Chl a, abondance, composition taxonomique)
- Macroalgues (blooms, macroalgues intertidales, macroalgues subtidales)
- Physico-chimie (Oxygène dissous, turbidité)

L'état écologique des masses d'eau littorales françaises est globalement en bon ou très bon état, à l'exception des masses d'eau littorales de la Manche (Pas de Calais + zone d'influence de la Seine), de certaines zones en sud Bretagne qui sont évaluées en état moyen ainsi que des lagunes méditerranéenne. Le RSL (Réseau de Suivi Lagunaire) a permis de 2000 à 2013 de détailler les phénomènes d'eutrophisation en méditerranée RSL.

Dans les SDAGE et PDM 2016-2021, un effort important a été réalisé afin de bien intégrer les enjeux relatifs à l'eutrophisation littorale, et en particulier en ce qui concerne l'identification des zones dans les bassins versants qui contribuent au phénomène d'eutrophisation dans les eaux littorales.

Les cartes (Illustration 31 et Illustration 32) ci-dessous présentent les résultats de l'évaluation DCE sur la période 2008-2013 pour les indicateurs phytoplancton et macroalgues (cet indicateur fait également l'objet d'une analyse plus spécifique dans la partie 5) :

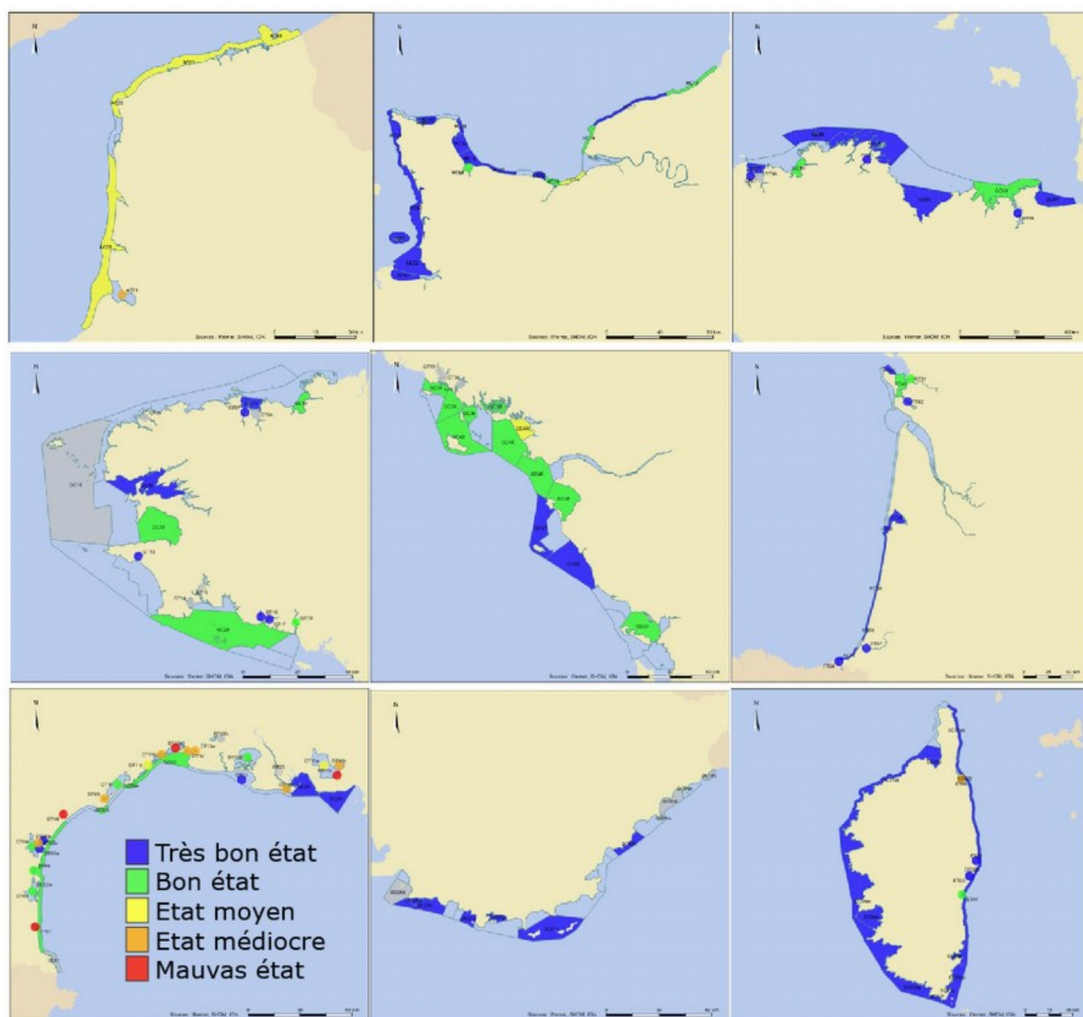


Illustration 31: Résultats pour chaque façade maritime métropolitaine de l'évaluation DCE pour l'indicateur phytoplancton (période 2008-2013)



Illustration 32: Résultats pour chaque façade maritime métropolitaine de l'évaluation DCE pour l'indicateur macroalgues (données issues de l'état des lieux 2013 ou mises à jour pour certains bassins à l'élaboration des SDAGE)

1.2.2.2 Prise en compte de l'eutrophisation dans la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin

La directive du 17 juin 2008, appelée « directive-cadre stratégie pour le milieu marin », demande aux États Membres de l'Union européenne de prendre toutes les mesures nécessaires pour réduire les impacts des activités humaines sur le milieu marin afin d'atteindre, ou maintenir, un bon état écologique de ce milieu, au plus tard en 2020.

Pour chaque sous-région marine, un plan d'action pour le milieu marin (PAMM) est élaboré par les autorités compétentes. Ce plan est composé de cinq éléments :

1. une évaluation initiale de l'état écologique des eaux marines et de l'impact environnemental des activités humaines sur ces eaux (2012) ;
2. la définition du bon état écologique pour ces mêmes eaux, reposant sur des descripteurs qualitatifs (2012) ;
3. la définition d'objectifs environnementaux et d'indicateurs associés, en vue de parvenir à un bon état écologique du milieu marin (2012) ;
4. un programme de surveillance, en vue de l'évaluation permanente de l'état des eaux marines et de la mise à jour périodique des objectifs (pour 2014) ;
5. un programme de mesures qui doit permettre de parvenir à un bon état écologique des eaux marines ou de conserver celui-ci (pour 2015-2016).

L'évaluation initiale de 2012, qui est une description qualitative et fortement inspiré des résultats du bilan de santé OPSAR de 2010, permet de décrire l'état d'eutrophisation dans chaque sous-région marine :

En Manche – mer du Nord, à l'exception de l'ouest du Cotentin et des côtes du pays de Caux, la plupart des zones côtières présentent des problèmes liés à l'eutrophisation. Les côtes de Manche orientale sont préservées des efflorescences de macroalgues, du fait d'une turbidité élevée qui limite leur développement, mais sont néanmoins sujettes à d'autres effets de l'eutrophisation: excès de phytoplancton, et parfois des phénomènes d'hypoxie en baie de Seine. Le **nord de la Bretagne** subit des efflorescences de macroalgues (ulves), ou « marées vertes », en quantité nuisible, alors qu'en **Bretagne sud**, des abondances excessives de phytoplancton sont parfois observées.

En **Mers celtiques**, l'eutrophisation ne constitue pas un problème majeur.

Dans le **golfe de Gascogne**, les secteurs les plus sensibles semblent être la plupart des zones côtières de Bretagne sud et de Loire-Atlantique, jusqu'à l'île de Noirmoutier. Les littoraux sous l'influence des panaches des grands fleuves (Loire, Vilaine, Gironde, Adour) sont particulièrement à surveiller. La baie de Vilaine est sensible à l'hypoxie et fait l'objet d'un suivi particulier.

En **Méditerranée occidentale**, il n'y a pas d'évaluation intégrée et normalisée de l'eutrophisation, comme c'est le cas en Atlantique Nord-Est avec la procédure commune de la convention Oskar. Ceci s'explique par le fait que la mer Méditerranée, mer globalement oligotrophe (pauvre en éléments nutritifs), n'est pas touchée par l'eutrophisation. L'évaluation de l'état écologique des masses d'eau pour la directive cadre sur l'eau (DCE) confirme l'absence de risque d'eutrophisation sur les eaux côtières et marine même si des problèmes d'eutrophisation existent au niveau de certaines lagunes liés à l'azote et/ou au phosphore.

1.2.2.3 Convention OSPAR : État d'eutrophisation des eaux de la façade Atlantique

La Procédure Commune (COMP) de détermination de l'état d'eutrophisation des zones marines de la convention de Paris (OSPAR) a pour but de caractériser la zone maritime en la divisant en zones à problème, en zones à problème potentiel, et en zones sans problème d'eutrophisation. L'intention de la Procédure Commune est de permettre de comparer l'état d'eutrophisation des régions en se fondant sur des critères communs. Les mesures à prendre dès lors que l'état d'eutrophisation de la zone maritime aura été déterminé, sont stipulées dans la stratégie de lutte contre l'eutrophisation.

Les paramètres pris en compte dans la Procédure Commune sont les suivants :

- Apports des rivières en N et P total et décharges directes
- Concentrations hivernales en azote et phosphore inorganique dissous
- Rapport N/P hivernal
- Concentration maximale en Chl a
- Espèces de phytoplancton indicatrices spécifiques à la région ou à la zone
- Macrophytes incluant les macroalgues
- Degré de déficit d'oxygène
- Changement et mortalité dans le zoobenthos et mortalité de poissons
- Carbone organique/ matière organique
- Toxines algales.

OSPAR s'appuie sur la surveillance DCE pour certains éléments de qualité biologiques et physico-chimiques (phytoplancton, macroalgues opportunistes, oxygène dissous).

Le 3^{ème} rapport de la Procédure Commune OSPAR fait suite et est construit sur les résultats de la 1^{ère} et 2^{ème} application de la Procédure Commune. Il fait partie de l'évaluation globale de la qualité de la zone maritime OSPAR et de ses sous-régions qui repose sur la période d'évaluation allant de 2006 à 2014.

L'eutrophisation marine est ainsi déclinée selon 3 couleurs en fonction des résultats obtenus⁶. En rouge, sont représentées les zones à problème, en vert les zones sans problème d'eutrophisation et en jaune les zones où il existe des problèmes potentiels :

⁶ http://www.onml.fr/fileadmin/user_upload/fiches/eutrophisation-annexe.pdf

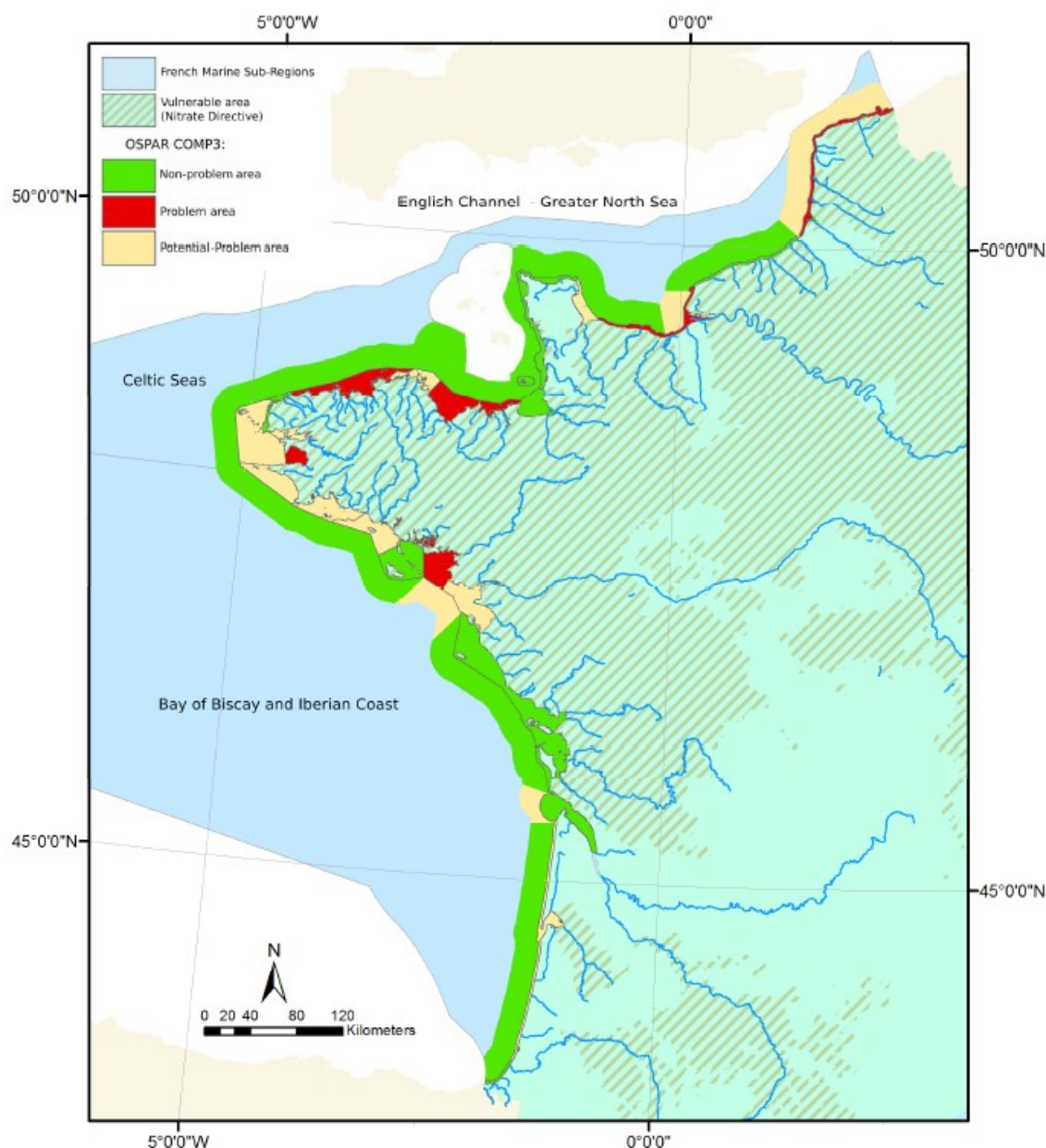


Illustration 33: Représentation des zones vulnérables (Directive Nitrates 2012) et de l'eutrophisation littorale des côtes françaises (COMP3)

Sur les 28 zones côtières évaluées, seulement 8 sont qualifiées comme « zone sans problème ». Sur les 10 masses d'eau qualifiées de « zone à problème », 8 sont situées dans la Manche (Région II) et 2 dans l'Atlantique (Région IV). Dans la Manche, les problèmes sont principalement dus à des niveaux élevés en macrophytes (marées vertes) dans la partie occidentale, à des concentrations élevées en éléments nutritifs et à des efflorescences algales dans la partie orientale. En Atlantique, les principaux problèmes se situent dans le Golfe du Morbihan et dans la baie de Vilaine. La plupart des « zones à problèmes potentiels » se caractérisent par la prolifération d'algues nuisibles (sans aucune autre perturbation). La relation de ces blooms algales avec l'eutrophisation doit encore être démontrée. Aucune carence en oxygène n'a été signalée.

Résumé :

Le résultat de l'évaluation de l'eutrophisation selon la convention Oskar est cohérent avec l'évaluation de l'état écologique de la Directive Cadre sur l'Eau et avec l'évaluation initiale de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin. Cependant, l'évaluation des eaux au-delà du 1 mille reste un problème du fait du manque de données disponible.

Par rapport à la précédente application de la Procédure Commune (COMP2), on constate une amélioration de la situation : 14 zones à problème pour la COMP2 contre 10 identifiées pour la COMP3.

1.2.2.4 Convention de Barcelone : État d'eutrophisation des eaux de la façade Méditerranéenne

En Méditerranée, et dans le domaine côtier, les données disponibles (campagnes DCE, Service d'Observation en Milieu Littoral) ne mettent pas en évidence à l'échelle de la façade de problème liés à l'eutrophisation. Les concentrations observées en nutriment sont faibles, à la fois pour le fond et la surface, et sont confirmées par des valeurs de chlorophylle a qui positionnent l'ensemble des masses d'eaux côtières dans les classes du bon et du très bon état au regard de la classification relative à la biomasse de la DCE.

1.2.2.5 État des lieux des proliférations d'algues vertes sur le littoral d'après les rapports du CEVA

Cas des blooms macroalgues :

Depuis la fin des années 60, le littoral breton est touché, en certains points, par des proliférations de macroalgues vertes de type Ulves, connues du public sous le terme de « marées vertes ».

La Directive Cadre sur l'Eau recommande un suivi de ces blooms macroalgues, dont l'Ifremer est le responsable sur le littoral Loire Bretagne. Depuis 2007, le littoral du bassin Loire Bretagne fait l'objet d'un contrôle de surveillance par le CEVA (Centre d'Etude et de valorisation des Algues), sous maîtrise d'ouvrage de l'Ifremer. Le CEVA a développé des outils spécifiques pour évaluer le phénomène et son évolution sur plusieurs critères comme par exemple les surfaces recouvertes par les ulves :

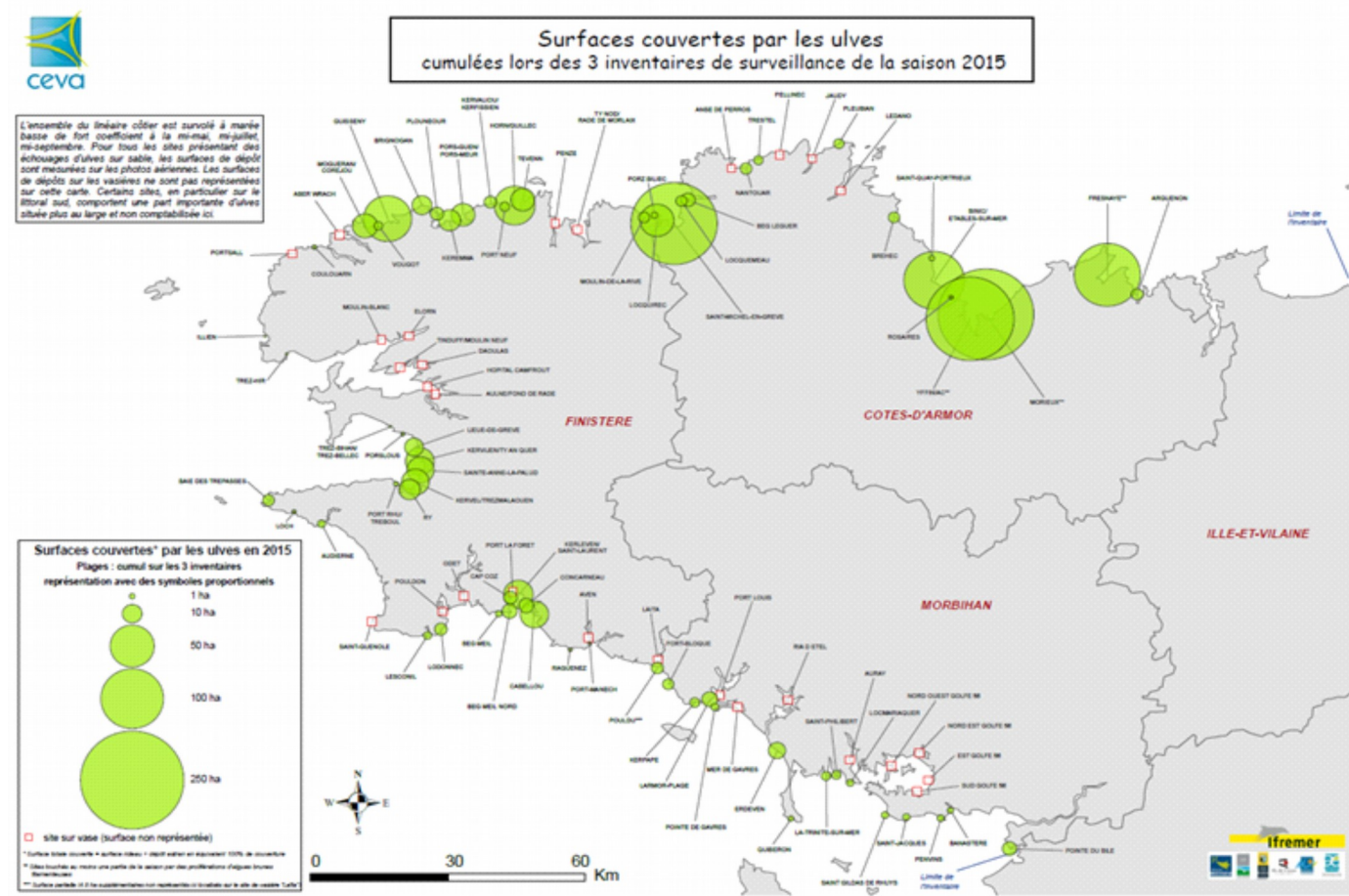


Illustration 34: Surfaces couvertes par les ulves cumulées lors des 3 inventaires de surveillance de la saison 2015

Cette carte (Illustration 34) met en évidence certaines zones en Bretagne où les surfaces couvertes par les ulves sont généralement plus élevées. On peut par exemple citer le littoral des Côtes d'Armor au large de Yffiniac, de Morieux ou de Saint Michel En Greve.

A noter que la variabilité inter annuelle peut être forte comme l'illustre le graphique suivant :

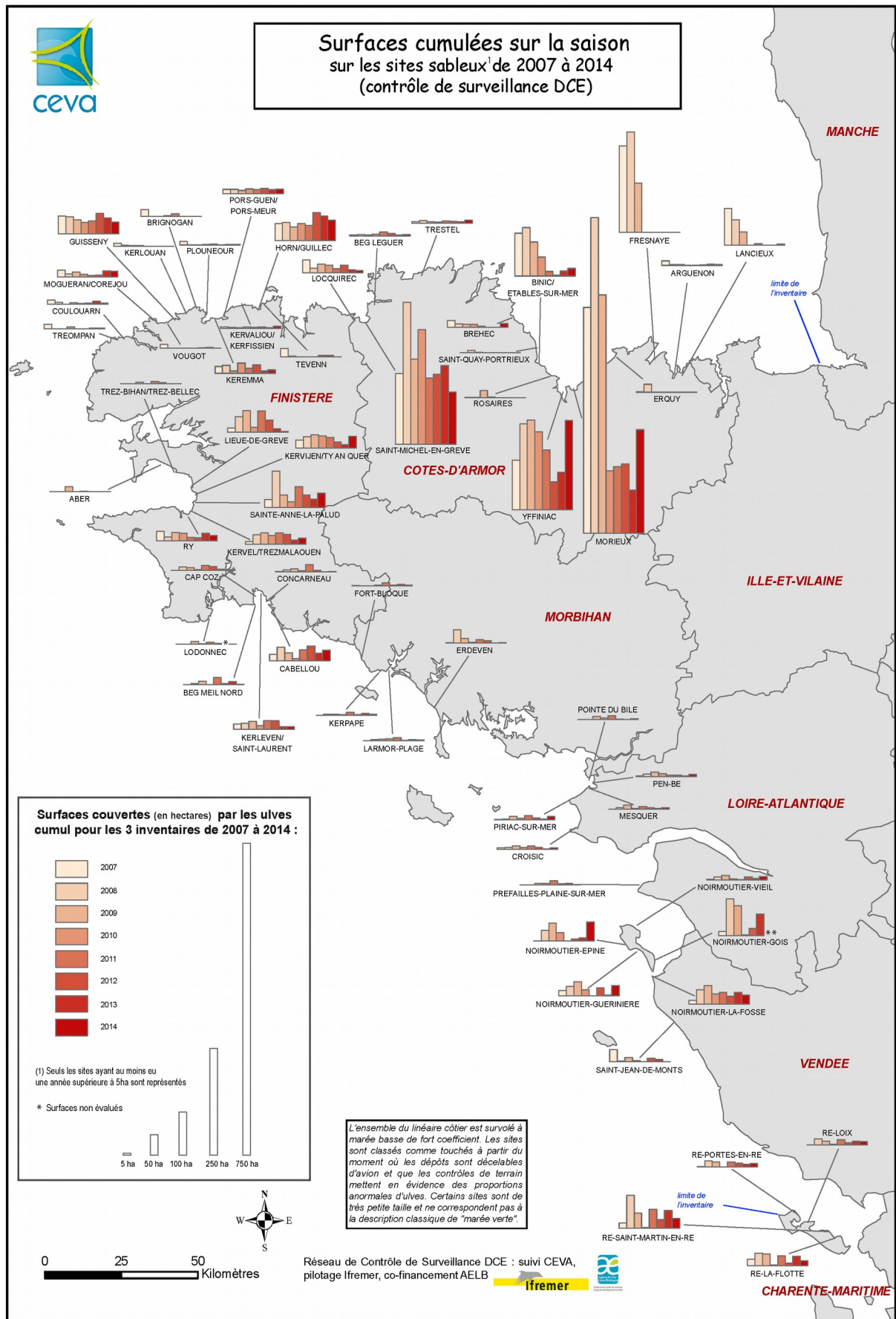
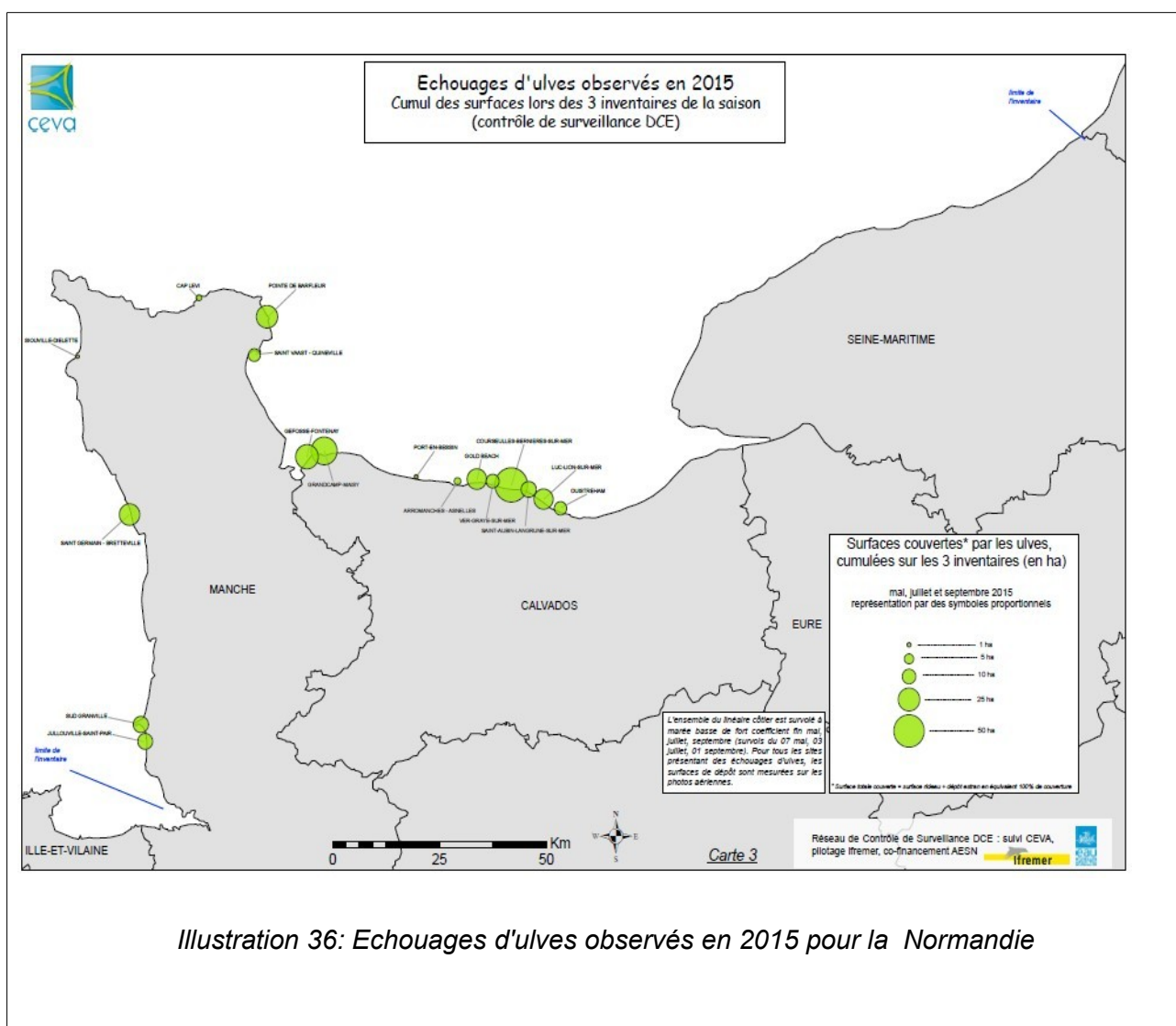


Illustration 35: Surfaces cumulées couvertes par les ulves sur les sites sableux de 2007 à 2014

La variabilité mensuelle est aussi importante⁷ (rôle des facteurs climatiques notamment). Globalement depuis 2009 on constate une baisse importante des surfaces en ulves en Bretagne même si on constate que la variabilité inter-annuelle et inter-sites est forte. Cela peut s'expliquer par différents éléments comme par exemple :

- le substrat rocheux disponible en début de saison (croissance printanière)
- la quantité de lumière disponible (variations de turbidité de l'eau, de l'ensoleillement...)
- la disponibilité des nutriments
- les variations des températures de l'eau.

Pour la Normandie, la carte (Illustration 36) sur les surfaces couvertes par les ulves cumulées lors des 3 inventaires de la saison 2015 permet de désigner certaines zones du Calvados et de la manche où des échouages d'ulves sont observés :



⁷ <http://www.ceva.fr/fre/MAREES-VERTES/Connaissances-Scientifiques/Marees-Vertes-en-Chiffres/Estimation-des-surfaces-colonisees>

1.2.2.6 État d'eutrophisation des lagunes méditerranéennes d'après le réseau de suivi lagunaire du Languedoc

Pour le littoral méditerranéen français, le réseau de Suivi Lagunaire du Languedoc Roussillon (RSL) a réalisé un diagnostic de l'état de la colonne d'eau entre 2001 et 2013 (puis a été remplacé par le protocole DCE) en s'appuyant sur une liste de 11 paramètres listés dans l'annexe 1 du rapport RSL⁸ (p. 216, tableau 15.1). La détermination de la colonne d'eau vis-à-vis de l'eutrophisation était réalisée de la façon suivante :

- Pour chaque variable, la valeur la plus élevée des trois mois était retenue pour remplir la grille
- Chaque grille conduisait à un état général obtenu en retenant l'avant dernier état le plus déclassant

Ainsi, l'état de la colonne d'eau vis-à-vis de l'eutrophisation entre 2001 et 2013 peut être représenté selon l'illustration 37.

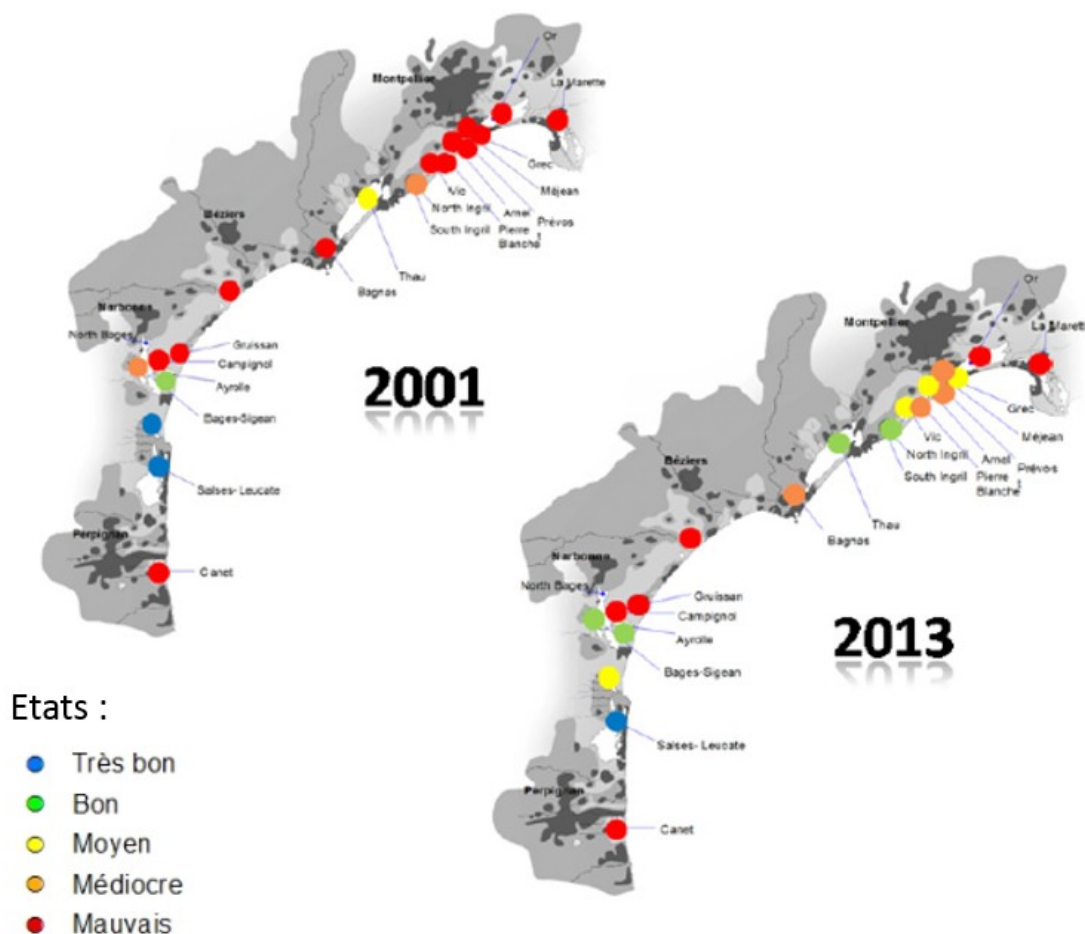


Illustration 37: État de la colonne d'eau vis-à-vis de l'eutrophisation en 2001 et en 2013, source Ifremer, RSL

9

Pour le littoral du Languedoc Roussillon, en 12 ans l'état de la colonne d'eau vis à vis de l'eutrophisation s'est en général amélioré pour les principaux sites suivis dans le cadre du RSL. Cette tendance liée en grande partie aux efforts faits sur l'assainissement (les

⁸ Ifremer, 2014 Réseau de Suivi Lagunaire du Languedoc-Roussillon : Bilan des résultats 2013. Rapport RSL-14/2014, 219 p.

⁹Des données pour 2014 sont présents pour certains sites dans le rapport : Ifremer, 2015 Suivi estival des lagunes méditerranéennes françaises. Bilan des résultats 2014.

phénomènes d'eutrophisation étant principalement liés aux rejets directs de phosphore par des stations de traitement des eaux résiduaires urbaines) sera à confirmer dans les années à venir.

Depuis fin 2013, les diagnostics RSL sont arrêtés, les diagnostics des lagunes sont établis selon les critères de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), qui reprennent en grande partie les grilles RSL, mais avec des ajustements sur les périodes prises en considération et sur le nombre de paramètres retenus. Le tableau ci-dessous présente le bilan des états DCE diagnostiqués pour les compartiments « colonne d'eau », « phytoplancton » et macrophytes pour les 22 masses d'eau lagunaires méditerranéennes françaises.

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Etat physico-chimique de la colonne d'eau (2009-2014)	Etat du phytoplancton (2009-2014)	Etat des macrophytes (2014)
FRDT 01	Canet			
FRDT 02	Salses-Leucate			
FRDT 03	La Palme			
FRDT 04	Bages-Sigean			
FRDT 05	Ayrolle			
FRDT 05b	Campagnol			
FRDT 06a	Gruissan			
FRDT 08	Vendres			
FRDT 09	Bagnas			
FRDT 10	Thau			
FRDT 11c	Palavasiens-Ouest			
FRDT 11b	Palavasiens-Est			
FRDT 11a	Or			
FRDT 12	Ponant			
FRDT 13e	Marette			
FRDT 13c	Médard			
FRDT14a	Vaccarès			
FRDT 15a	Berre			
FRET 01	Biguglia			
FRET 02	Diana			
FRET 03	Urbino			
FRET 04	Palo			

Illustration 38: Bilan de l'état DCE des paramètres physico-chimiques de la colonne d'eau et du phytoplancton pour la période 2009-2014, et le cas échéant, des macrophytes pour l'année 2014, pour les 22 masses d'eau lagunaires méditerranéennes. En bleu : lagunes oligo et mésahalines.

Les diagnostics établis selon les grilles DCE pour les lagunes poly-euhalines méditerranéennes, permettent de qualifier deux tiers des 18 masses d'eau suivies en « bon état » (5 masses d'eau en bon état et 7 masses d'eau en très bon état) pour le compartiment « phytoplancton » sur les périodes estivales de 2009 à 2014. Canet, Or, les Palavasiens-Est et Médard affichent un mauvais état du phytoplancton. Ponant et Vaccarès affichent quant à eux un état médiocre. Les paramètres physicochimiques « de soutien » mesurés dans la colonne d'eau pour les 18 masses d'eau poly-euhalines sur la période 2009-2014 sont plus déclassants, avec seulement 8 masses d'eau au-dessus du seuil du bon état.

1.3 Conclusion

Les résultats de la sixième campagne de surveillance réalisée en 2014-2015 au titre de la Directive «Nitrates» permettent d'une part l'évaluation des effets des programmes d'actions mis en œuvre et d'autre part le réexamen de la délimitation des zones vulnérables.

L'analyse de ces résultats a abouti aux conclusions suivantes :

Pour le réseau de surveillance nitrates: l'intégration des réseaux DCE, initié lors de la précédente campagne (2010-2011) a permis de maintenir un fort taux de stations communes et ainsi mieux suivre l'évolution des concentrations sur celles-ci.

Pour les eaux souterraines en France métropolitaine:

- Une station de mesure sur quatre présente une concentration moyenne supérieure à 40 mg/l et **50% des stations ont une concentration inférieure à 25mg/l.**
- Les zones où l'on observe des densités de stations plus importantes dépassant les 40 mg/L sont principalement situées dans l'Ouest (Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charentes), le bassin parisien (Centre, Île-de-France, Bourgogne), Est (Alsace, Lorraine, Champagne-Ardenne, mais aussi Rhône-Alpes et PACA) et le Sud-Ouest (Midi-Pyrénées, Languedoc-Roussillon)
- Les évolutions par rapport à la campagne précédente mettent en évidence que **la même proportion de points voient leurs concentrations augmenter, stagner ou baisser.** La dégradation concerne tous les points quelle que soit leur concentration même si un léger ralentissement est observable sur les points les plus dégradés. Les points situés en zones vulnérables ont plus tendance à voir leurs concentrations varier, tant à la hausse qu'à la baisse, avec 37 % des points en augmentation et 39 % en diminution. On observe une densité avec des concentrations à la baisse plus importante dans certaines zones, notamment dans le quart Nord-Est du pays et en région Bretagne. À l'inverse on visualise une plus grande densité de stations en augmentation autour du bassin parisien.
- Les tendances d'évolution observées depuis la première campagne (entre 1992-1993 et 2014-2015) montre que **autant de points ont vu leurs concentrations augmenter que baisser depuis la première campagne (40%)** et que la proportion de stations avec une concentration qui diminue est plus importante pour celles qui étaient identifiées comme les plus dégradées en 1992-1993 (concentration supérieure à 40 mg/l). En zones vulnérables, on observe une proportion de points ayant augmenté plus importante qu'en dehors, avec un peu plus de la moitié des points.

Pour les eaux de surface en France métropolitaine :

- 4 % des stations ont une concentration moyenne supérieure à 40 mg/l et **80 % inférieure à 25 mg/l.** Les stations avec une concentration moyenne supérieure à 25 mg/l en 2014-2015 sont principalement situées en zones vulnérables, dans les régions Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Centre, Haute-Normandie, Île-de-France et Picardie, comme les années précédentes.
- La répartition des stations dans les classes de qualité reste globalement stable en comparaison à la campagne précédente qui présentait des conditions hydrologiques relativement proches. On remarque des eaux superficielles fortement dégradées dans plusieurs régions tant d'élevage que de grandes cultures.
- Depuis la dernière campagne, **autant de points ont vu leur concentration augmenter que diminuer (30%).** Ces variations sont plus importantes pour les points situés en zones vulnérables. La majeure partie des stations avec une

concentration en augmentation depuis la dernière campagne se trouvent sur une diagonale allant de l'estuaire de la Gironde au bassin parisien ainsi qu'en région Lorraine alors que dans le quart Sud-Est la situation semble tendre vers la stabilité. Les zones où l'on observe les plus fortes baisses sont situées en Bretagne et dans certaines zones plus localisées dans le sud Ouest.

- En terme de tendance d'évolution depuis la première campagne, ***un peu plus d'un tiers des stations ont vu leur concentration baisser, 44 % ont subi une augmentation (1 /4 une légère augmentation et 1/5 une augmentation forte)***. On observe des variations plus importantes en zones vulnérables et en dehors, avec la moitié des points en zones vulnérables qui ont vu leur concentration augmenter, et 37 % baisser. En revanche, ces augmentations concernent quasiment toutes des points qui avaient des concentrations inférieures à 40 mg/L lors de la première campagne, les stations qui présentaient les concentrations les plus élevées ayant vu leurs concentrations baisser.
- Pour les DOM :
 - Malgré un réseau renforcé lors de cette dernière campagne, il reste difficile d'établir un constat vis-à-vis des nitrates dans les départements d'Outre-mer étant donné le nombre peu élevé de stations communes entre les campagnes. Les résultats issus des stations en place mettent en évidence des concentrations en nitrates globalement faibles et largement au-dessous des seuils sans tendances d'évolutions marquées.
- Le phénomène d'eutrophisation
 - Au vu des résultats observés sur les différents paramètres liés à l'eutrophisation, la situation est comparable à celle de la campagne précédente avec des résultats principalement bon voir très bon.

2 LES RÉVISIONS DES ZONES VULNÉRABLES

2.1 Le nouveau cadre réglementaire

En 2012, la révision quadriennale des zones vulnérables s'est appuyée sur une circulaire du 21 décembre 2011 qui impose le recours à la méthode du percentile 90 et demande à chaque bassin, pour tenir compte de l'eutrophisation des eaux côtières eutrophisées, de définir la valeur de concentration en nitrates dans les eaux douces alimentant ces eaux côtières eutrophisées.

Cette circulaire complétait les règles fixées dans le Code de l'Environnement aux articles R.211-75, R.211-76 et R.211-77.

En 2015, les modalités de désignation des zones vulnérables ont été revues en réponse à l'annulation par le tribunal administratif de Strasbourg de l'arrêté de délimitation des zones vulnérables du 20 décembre 2012.

Le décret n° 2015-126 du 5 février 2015 modifie les articles R.211-75, R.211-76 et R.211-77 du Code de l'Environnement. Il assure une meilleure transposition de la directive « nitrates » en reprenant les définitions de pollution par les nitrates et d'eutrophisation (art. R.211-75). Il distingue les eaux polluées ou eutrophisées des eaux susceptibles de l'être et il indique les critères d'identification de ces eaux à travers le programme de surveillance (art. R.211-76). Il simplifie les modalités de désignation grâce notamment au remplacement des consultations départementales par des consultations régionales et à la mise en place d'une procédure d'urgence (art. R.211-77). Il distingue enfin la désignation et la délimitation et prévoit un arrêté ministériel pour préciser les modalités de désignation et de délimitation.

L'arrêté du 5 mars 2015 a été pris en application du décret du 5 février 2015 précité. Il précise les critères et méthodes d'évaluation de la concentration en nitrates des eaux et de caractérisation de l'enrichissement de l'eau en composés azotés susceptibles de provoquer une eutrophisation, pour l'identification des eaux atteintes par la pollution par les nitrates ou susceptibles de l'être. Ces eaux sont celles qui doivent être classées en zones vulnérables :

- les teneurs en nitrates des eaux sont calculées sur la base du percentile 90, c'est à dire que les 10 % de valeurs les plus élevées ne sont pas pris en compte (art. 1) ;
- si les teneurs sont supérieures à 40 mg/L et en l'absence de tendance à la baisse, on considère que l'eau est susceptible d'être polluée (art. 2) ;
- le seuil pour définir une eau superficielle susceptible d'être eutrophisée est fixé à 18 mg/L en p90 (art. 3).

L'arrêté précise aussi les modalités de désignation et de délimitation des zones vulnérables :

- pour les eaux souterraines, le classement se fait en respectant les limites communales : une commune est classée si une masse d'eau souterraine qui la concerne est polluée ou susceptible de l'être. En cas de fonctionnement hydrogéologique différencié d'une même masse d'eau, seule la partie polluée de la masse d'eau souterraine donne lieu à classement (art. 4) ;
- pour les eaux superficielles, une délimitation infra communale est possible, elle s'appuie sur les limites des bassins versants et est basée sur des limites cadastrales ou des éléments topographiques (art.5). Ce point résulte d'arbitrages rendus par la ministre et permet de coller au plus près des réalités hydrographiques.

2.2 Les zones vulnérables 2012 et 2015

Les zones vulnérables 2012 résultent d'une révision quadriennale des zones vulnérables de 2007. Celles de 2015 sont des extensions aux zones existantes ; elles se sont appuyées sur les textes de 2015. Le Tableau 38 donne les dates de signature des arrêtés de 2012 et des extensions de 2015.

Bassins	Date de l'arrêté de classement en 2012	Date de l'arrêté de désignation et de délimitation des extensions en 2015
Adour-Garonne	31 décembre 2012	13 mars 2015 et 13 mars 2015
Artois-Picardie	28 décembre 2012	13 mars 2015
Loire-Bretagne	21 décembre 2012	13 mars 2015 et 13 mars 2015
Rhin-Meuse	20 décembre 2012	8 octobre 2015 et en cours
Rhône-Méditerranée	18 décembre 2012	14 mars 2015 et 25 juin 2015
Seine-Normandie	20 décembre 2012	13 mars 2015 et 4 juin 2015

Tableau 38: Dates de signature des arrêtés de classement et d'extension des zones vulnérables

La carte suivante (Illustration 39) présente la désignation des zones vulnérables résultant des arrêtés cités ci-dessus.

Carte de désignation des zones vulnérables 2015

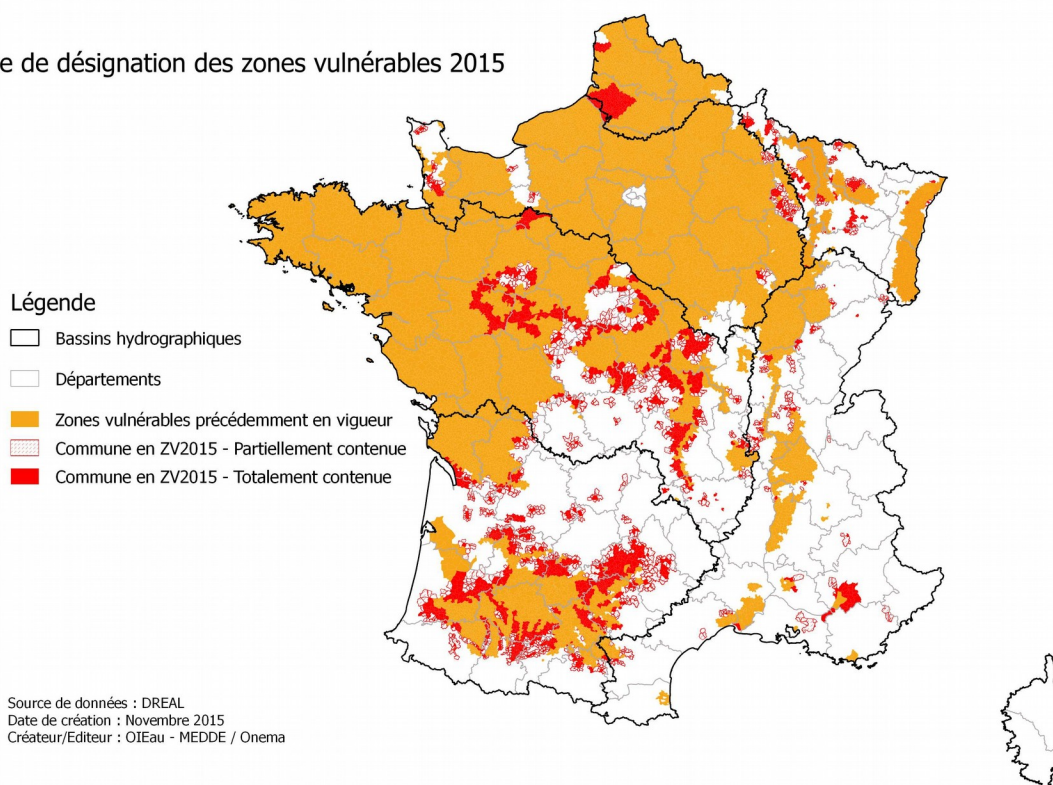


Illustration 39: Carte de représentation de la désignation en zones vulnérables 2015

Cette nouvelle désignation intègre au total 22 372 communes pour une surface globale de 313 684 km². Cette superficie peut cependant être revue légèrement à la baisse car elle tient en effet uniquement compte de la désignation et non de la délimitation (classement total ou partiel de chaque commune). La délimitation repose sur le classement partiel ou total des communes en incluant ou non certaines sections cadastrales comme cela est détaillé au point précédent. Ce travail n'est aujourd'hui pas réalisé à l'échelle du territoire national.

En comparaison à la délimitation de 2007 (Illustration 40), la carte montre les communes qui étaient classées en 2007 et qui n'apparaissent plus dans la désignation de 2015. Les principaux changements apparaissent sur le bassin Adour-Garonne où l'on observe des

retraits de communes. Pour une partie d'entre elles, leur classement de manière partielle en 2015 est revu et se concentre autour des zones préalablement classées.

Carte de désignation des zones vulnérables 2015
Comparaison avec la délimitation en vigueur en 2007

Légende

-  Départements
-  Zones Vulnérables 2007
- Zones vulnérables 2015
 -  Zones vulnérables précédemment en vigueur
 -  Commune en ZV2015 - Partiellement contenue
 -  Commune en ZV2015 - Totalement contenue

Source de données : DREAL
Date de création : Mai 2016
Créateur/Editeur : OIEau - MEDDE / Onema

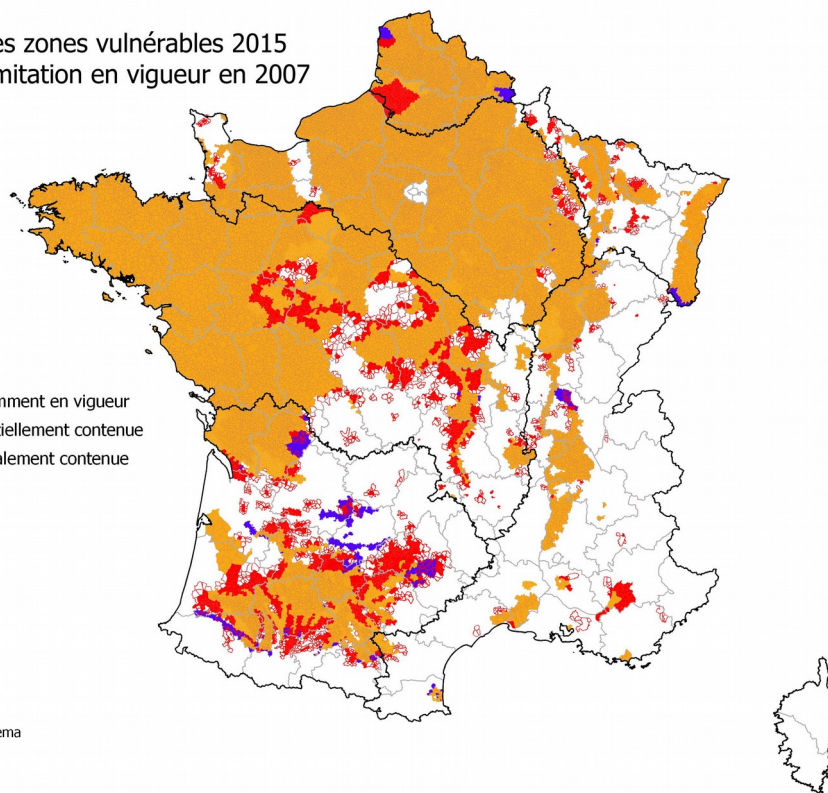


Illustration 40: Carte de comparaison des zones vulnérables entre la désignation précédemment en vigueur et celle de 2015

3 LES ACTIVITÉS ET PRATIQUES AGRICOLES

Objectif

Cette partie vise à caractériser l'activité et les pressions agricoles ainsi que leur évolution, en France métropolitaine et dans les zones vulnérables.

Les principales sources d'information

Cette partie a été réalisée grâce à des données provenant essentiellement :

- d'une part du bilan de la mise en œuvre de la directive nitrates réalisé en 2012 (Bilan DN 2012), ayant lui-même utilisé des données provenant des recensements agricoles de 2000 (RA 2000) et de 2010 (RA 2010), et de l'enquête structure de 2005 (ES 2005) ;
- d'autre part des données issues de l'enquête structure de 2013 (ES 2013) et de l'enquête sur les pratiques phytosanitaires en grandes cultures de 2014 (PhytoGC 2014) ;

Les enquêtes utilisées se caractérisent par des modalités différentes :

- le **recensement agricole** est une enquête qui collecte environ tous les 10 ans une très grande quantité d'informations dans tous les domaines de la production agricole : cultures, cheptel, main d'œuvre, fertilisation, gestion de l'exploitation, OTEX... Les données concernent toutes les exploitations agricoles et toutes les productions situées en métropole, dans les départements d'outre-mer et dans les collectivités d'outre-mer de Saint-Martin et Saint-Barthélemy. Elles sont récoltées auprès des agriculteurs par le biais d'un questionnaire.
- les **enquêtes structures** des exploitations, intercensitaires, permettent d'actualiser les résultats des recensements. Ce sont des enquêtes par sondage, dernièrement menées en 2005, 2007 et 2013. Elles ont pour objet de connaître la structure des exploitations : dimension économique, statut des exploitations selon leurs productions, caractéristiques de l'exploitant agricoles, nombre d'exploitations ayant tel cheptel par taille de troupeau.. Les données sont localisées au siège statistique des exploitations agricoles.
- les enquêtes sur les **pratiques culturelles en grandes cultures** collectent des données à l'échelle de la parcelle culturale visant à éclairer sur l'impact des pratiques agricoles sur l'environnement. Réalisées dernièrement en 2001, 2006 et 2011, ces enquêtes ne permettent néanmoins pas un suivi rapproché des évolutions des pratiques tel que prévu par le plan Ecophyto 2018. C'est pourquoi une enquête sur les pratiques phytosanitaires a été spécifiquement menée sur les récoltes 2014. L'enquête est réalisée par sondage pour chaque culture à enquêter, et les données permettent notamment d'établir des indicateurs agri-environnementaux contribuant à mesurer l'usage des produits phytosanitaires en agriculture.

Les données issues du RA 2000 permettent de caractériser les activités agricoles au début des seconds programmes d'action (2001-2003), les données de 2005 caractérisent la période des 3e programmes d'actions, et les données de 2010 caractérisent quant à elles les 4e programmes d'actions. Les données de 2013 et 2014 reflètent les activités agricoles au début du 5e programme d'actions.

Présentation des données

La présentation des données du recensement agricole de 2000 et de l'enquête structure de 2005 distinguant ZV et ZNV repose en général sur la délimitation des zones vulnérables datant de 2003.

La présentation des données du recensement agricole de 2010 distinguant ZV et ZNV repose sur la délimitation des zones vulnérables de 2007.

Enfin, pour les données de l'enquête structure 2013 ou de l'enquête PhytoGC 2014, deux types de délimitation des zones vulnérables ont été considérés :

- la délimitation « ZV2012 » : les zones vulnérables 2012, qui résultent d'une révision quadriennale des zones vulnérables de 2007 ;
- la délimitation « ZV2015 » : les zones vulnérables 2015, extensions des zones 2012.

Ainsi, si les données 2013 ou 2014 avec la délimitation des zones vulnérables 2012 reflètent une réalité de terrain, les données 2013 ou 2014 avec la délimitation des zones vulnérables 2015 sont moins « réalistes ». Il semble cependant utile de fournir les données également avec cette délimitation des zones vulnérables 2015, actuellement en vigueur, afin de pouvoir estimer la situation actuelle dans les zones vulnérables.

3.1 Les activités agricoles sur le territoire

3.1.1 Les surfaces

En 2013 en France, la moitié du territoire est consacrée à l'agriculture¹⁰. La part de SAU située en zone vulnérable ne cesse d'augmenter: de 51% en 2000 à 58% en 2013 avec la délimitation ZV2012, et 68% avec la délimitation ZV2015 (Tableau 39).

		2000	2005	2010	2013 – ZV2012	2013 – ZV2015
SAU (ha)	ZV	14 306 100	15 088 400	15 153 700	15 904 098	18 879 278
	ZNV	13 550 200	12 381 300	11 809 500	11 718 429	8 743 249
	Total France	27 856 300	27 469 700	26 963 200	27 622 527	27 622 527
Part de la surface occupée par les ZV au niveau national (%)		51 %	55 %	56 %	58 %	68%

Tableau 39: Évolution de la SAU située en ZV et en ZNV entre 2010 et 2013 (selon les différentes délimitations en vigueur aux dates considérées pour les années 2000, 2005 et 2010) – Source : Bilan DN 2012 et ES 2013

Suite aux extensions de zone vulnérable entre 2012 et 2015, la SAU située en zone vulnérable a augmenté de 19%. Elle s'élève en 2013 avec la délimitation ZV2015 à plus de 18 millions d'hectares (Illustration 41).

¹⁰D'après l'INSEE, la France occupe en 2015 une superficie totale de 551 500 km².

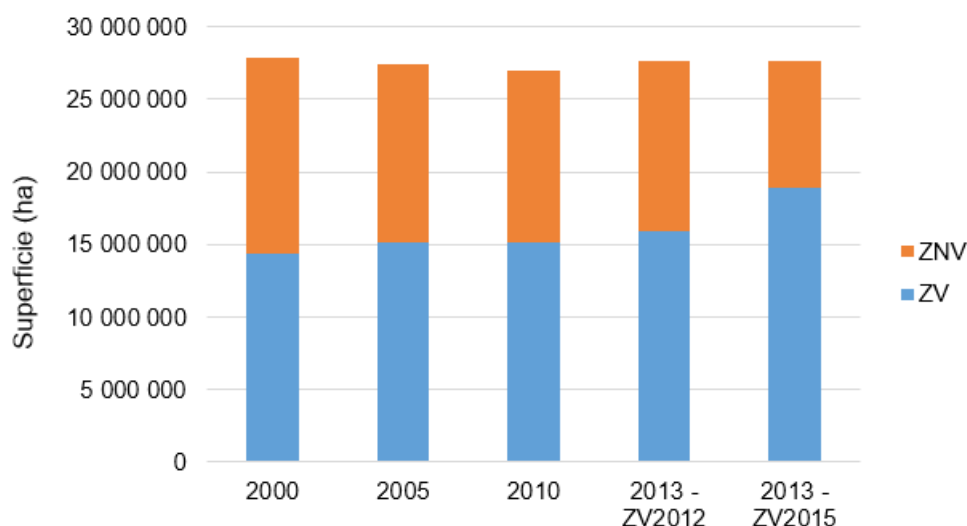


Illustration 41: Évolution de la répartition entre ZV et ZNV de 2000 à 2013, selon les différentes délimitations des ZV – Source : Bilan DN 2012 et ES 2013

La part de SAU située en zone vulnérable varie fortement d'un bassin à l'autre (Tableau 40). Les bassins Artois-Picardie et Seine-Normandie présentent une très grande part de leur SAU en zone vulnérable (jusqu'à 98% de la SAU en zone vulnérable pour le bassin Artois-Picardie avec la délimitation ZV2015), alors que le bassin Rhône-Méditerranée Corse ne présente que 26% de sa SAU en zone vulnérable (délimitation ZV2015).

	Adour-Garonne	Artois-Picardie	Loire-Bretagne	Rhin Meuse	Rhône-Méd. Corse	Seine-Normandie
SAU Totale	5 629 770	1 373 032	9 268 681	1 415 492	4 193 539	5 742 013
ZV2012	1 784 921	1 201 809	6 230 489	632 672	907 963	5 146 243
ZV2015	3 018 472	1 345 298	7 359 411	743 855	1 106 704	5 305 538
ZV2012/SAU Tot (%)	32%	88%	67%	45%	22%	90%
ZV2015/SAU Tot (%)	54%	98%	79%	53%	26%	92%

Tableau 40: Part de la SAU en ZV pour chaque bassin hydrographique en 2013 – Source : ES2013

3.1.2 Les exploitations agricoles et leurs dimensions économiques

Le nombre total d'exploitations s'élève à 451 606 en France en 2013, en baisse de 32% par rapport à 2000 (Tableau 41). La baisse est moins marquée entre 2000 et 2013 pour les moyennes et grandes exploitations (- 22%).

La part des exploitations moyennes et grandes¹¹ dans l'ensemble des exploitations est passée de 59% en 2000 à 68% en 2013.

¹¹Les dénominations "moyenne" et "grande exploitation" datent de la nouvelle classification de 2008, basée sur la Production Brute Standard. Avant 2008, cela équivalait à peu près aux "exploitations professionnelles", dont la définition était: "exploitation d'une taille économique supérieure ou égale à 12 équivalent-hectares de blé (soit 8 UDE) et occupant au moins l'équivalent d'une personne exerçant à trois quarts de temps (Agreste).

		2000	2005	2010	2013	2013
		Délimitation ZV de 2003		Délimitation ZV de 2007	Délimitation ZV de 2012	Délimitation ZV de 2015
Nombre total d'exploitations agricoles	France	663 742	545 347	489 977	451 606	451 606
	ZV	330 423	271 877	243 235	234 054	285 899
	ZNV	333 319	273 470	246 742	217 552	165 707
Nombre d'exploitations moyennes et grandes (part du nombre total d'exploitations en %)	France	393 910 (59%)	346 528 (64%)	312 166 (64%)	308 061 (68%)	308 061 (68%)
	ZV	205 912 (62%)	180 504 (66%)	170 581 (70%)	174 981 (75%)	208 684 (73%)
	ZNV	187 998 (56%)	166 024 (61%)	141 585 (57%)	133 081 (61%)	99 378 (60%)

Tableau 41: Évolution du nombre d'exploitations agricoles totales – Au total et pour les exploitations moyennes et grandes seulement – Source : Bilan DN 2012 et ES 2013

Si la part d'exploitations situées en zone vulnérable reste relativement stable de 2000 à 2013 avec la délimitation ZV2012 (autour de 50%), elle augmente nettement en 2013 avec la délimitation ZV2015 (63% - Illustration 42).

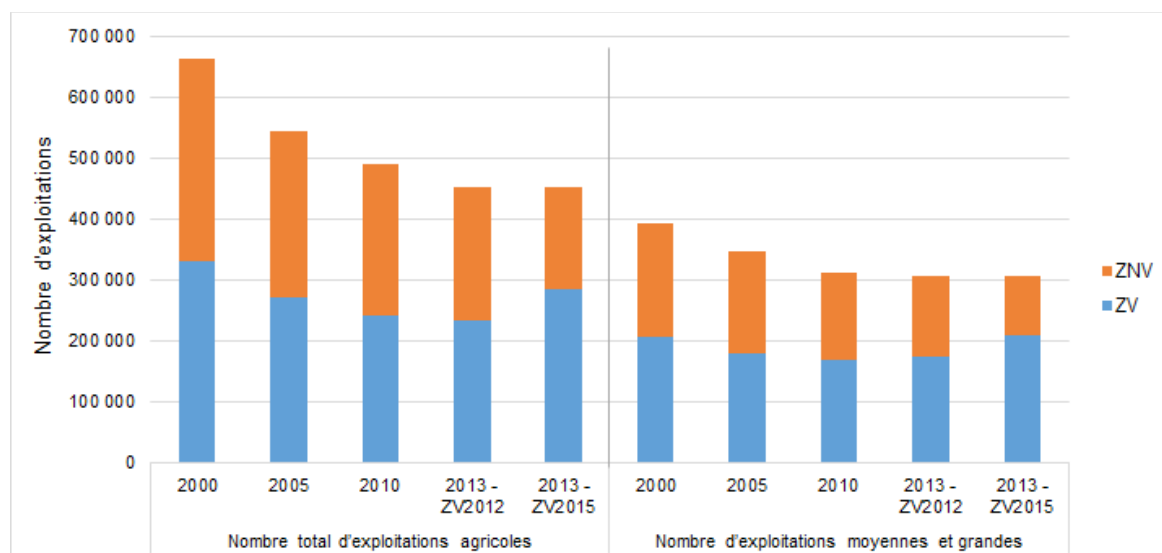


Illustration 42: Évolution du nombre d'exploitations entre 2000 et 2013 – Source : Bilan DN 2012 et ES 2013

Les exploitations moyennes ou grandes occupent 93% de la SAU totale et une très grande partie de la SAU en zone vulnérable (Tableau 42).

SAU en hectares		Toutes exploitations	Moyennes ou grandes exploitations	Part des Moyennes ou Grandes exploitations dans le total (%)
France		27 622 527	25 736 816	93%
ZV	Délim2012	15 904 098	15 399 836	97%
	Délim2015	18 879 278	18 174 660	96%
ZNV	Délim2012	11 718 429	10 336 979	88%
	Délim2015	8 743 249	7 562 156	86%

Tableau 42: SAU totale et SAU occupée par les moyennes et grandes exploitations – distinction avec les ZV, délimitations 2012 & 2015 – Source : ES 2013

3.1.3 Les exploitations agricoles et leurs orientations technico-économiques

28% des exploitations agricoles françaises sont spécialisées en grandes cultures (Illustration 43). Les OTEX Bovins-lait, Bovins-viande et Bovins-mixte rassemblent quant à elles près de 110 000 exploitations, soit 23% du total. Les exploitations de polyculture et polyélevage représentent également 12% du total des exploitations agricoles françaises.

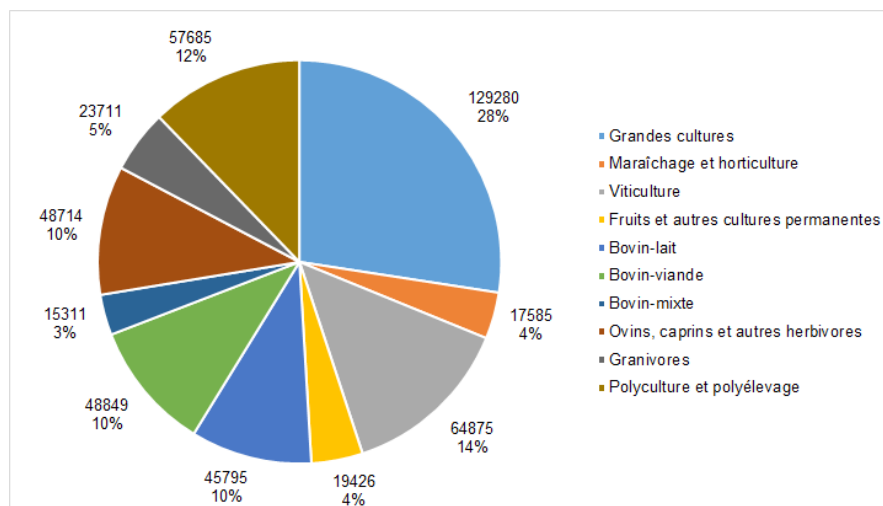


Illustration 43: Répartition des exploitations agricoles françaises selon leur OTEX en 2013 - Source: ES 2013

La majorité des exploitations de grandes cultures et de granivores se trouve en zone vulnérable en 2013 (Tableau 43). Inversement, les exploitations de fruits et autres cultures permanentes ainsi que d'ovins, caprins et autres herbivores se retrouvent plus en zone non vulnérable.

	Total	ZV2012	ZV2015	ZNV2012	ZNV2015
Grandes cultures	129 280	85 752	101 803	43 528	27 477
Maraîchage et horticulture	17 585	7 304	8 445	10 281	9 140
Viticulture	64 875	26 478	32 475	38 397	32 400
Fruits et autres cultures permanentes	19 426	4 268	5 951	15 158	13 475
Bovins lait	45 795	25 590	28 819	20 205	16 976
Bovins viande	48 849	14 150	20 568	34 698	28 281
Bovins mixte	15 311	6 158	8 051	9 154	7 260
Ovins, caprins et autres herbivores	48 714	15 900	21 882	32 814	26 833
Granivores	23 711	16 697	18 514	7 014	5 197
Polyculture et polyélevage	57 685	31 069	38 572	26 616	19 112
Non classés	1 015	688	819	327	196

Tableau 43: Répartition des exploitations agricoles françaises en fonction de leur OTEX selon les zones en 2013 - Source: ES2013

Toutes surfaces confondues, la SAU est principalement exploitée par les OTEX grandes cultures et polyculture-polyélevage (56% de la SAU exploitée par ces deux types d'OTEX - Illustration 44). On retrouve à peu près les même tendances en zone vulnérable, alors qu'en zone non vulnérable l'OTEX bovins-viande est également très présente (26% et 29% de la SAU respectivement pour les délimitations ZNV2012 et ZNV2015).

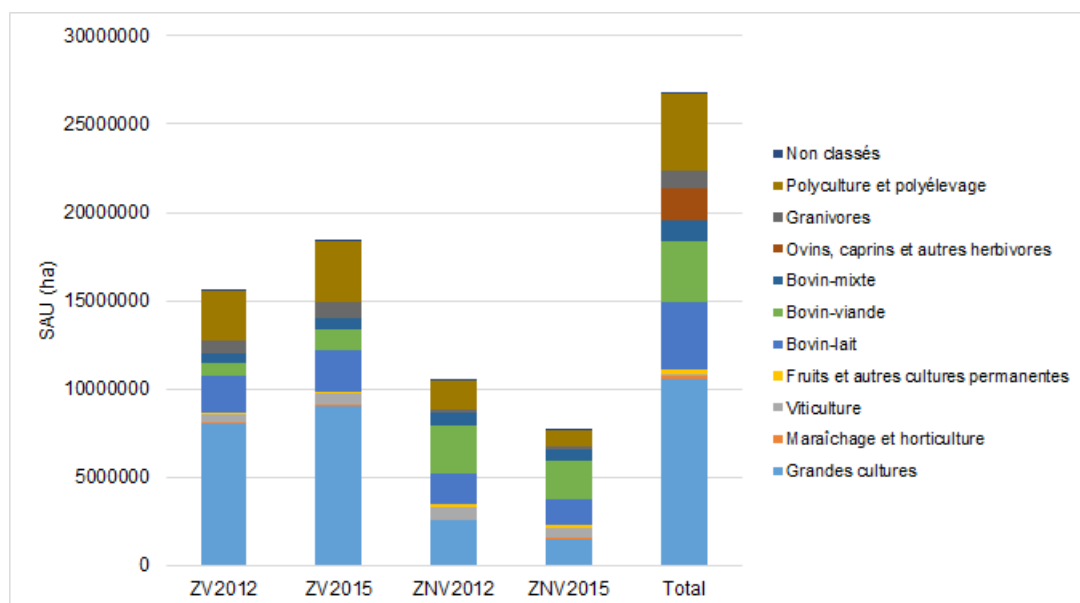


Illustration 44: Répartition de la SAU par OTEX en zone vulnérable et hors zone vulnérable en 2013 - Source: ES 2013

Chiffres par bassin

En terme de nombre d'exploitations agricoles, le bassin Loire-Bretagne apparaît très spécialisé en bovins-lait (48% du total France), bovins-viande (44% du total France) et granivores (60% du total France - Tableau 44).

Une grande partie des exploitations d'Adour-Garonne et de Seine-Normandie sont également spécialisées en grandes cultures (respectivement 29 et 36% du total des exploitations).

	Adour-Garonne	Artois-Picardie	Loire-Bretagne	Rhin-Meuse	Rhône-Méditerranée Corse	Seine-Normandie	Total
Grandes cultures	32 159	10 067	31 788	6 246	14 294	26 504	129 280
Maraîchage et horticulture	2 322	744	3 592	546	5 924	1 410	17 585
Viticulture	12 570	P	3 373	3 414	31 599	13 911	64 875
Fruits et autres cultures permanentes	4 268	35	1 348	566	9 526	842	19 426
Bovins lait	5 060	1 961	21 888	2 097	7 377	7 336	45 795
Bovins viande	14 889	664	21 681	1 167	3 636	5 089	48 849
Bovins mixte	4 317	425	5 242	1 189	1 778	2 318	15 311
Ovins, caprins et autres herbivores	15 032	502	14 233	1 830	9 822	6 738	48 714
Granivores	4 308	536	14 177	475	1 775	1 483	23 711
Polyculture et polyélevage	13 954	3 547	14 761	4 168	9 452	8 520	57 685
Non classés	663	55	153	P	49	47	1 015
Total	109 541	18 678	132 234	21 712	95 242	74 198	472 247

Tableau 44: Répartition des exploitations des bassins hydrographiques selon leur OTEX en 2013 - Source: ES 2013

P: Pertinence (moins de 6 exploitations interrogées)

En termes de SAU, plus de la moitié des surfaces en grandes cultures sont localisées dans les bassins Loire-Bretagne et Seine-Normandie (58% - Tableau 45). Le bassin Loire-Bretagne regroupe à lui seul une part importante de SAU en bovins-lait (45% du total France), bovins-viande (53% du total France) et granivores (72% du total France).

	Adour-Garonne	Artois-Picardie	Loire-Bretagne	Rhin-Meuse	Rhône-Méditerranée Corse	Seine-Normandie	Total
Grandes cultures	1 956 264	825 482	2 595 466	469 445	1 145 599	3 5183 06	10 559 815
Maraîchage et horticulture	33 407	7 666	48 075	3 781	34 869	13 601	149 407
Viticulture	421 533	P	89 939	24 702	507 430	72 462	1 116 074
Fruits et autres cultures permanentes	92 662	843	28 734	2 946	134 036	11 078	289 287
Bovins lait	354 123	164 187	1 710 476	236 254	689 888	659 606	3 816 302
Bovins viande	950 788	12 733	1 803 775	70 147	347 671	209 214	3 412 463
Bovins mixte	255 474	31 388	467 716	141 180	170 810	174 529	1 243 414
Ovins, caprins et autres herbivores	661 508	7 525	440 794	35 931	542 718	77 108	1 768 68
Granivores	139 524	16 765	718 347	9 587	51 322	55 301	993 289
Polyculture et polyélevage	759 945	305 292	1 364 084	421 516	567 314	949 795	4 383 481
Non classés	4 542	0	1 275	s	845	1 014	7 735
Total	5 629 770	1 373 032	9 268 681	1 415 492	4 193 539	5 742 013	27 739 435

Tableau 45: Répartition de la SAU des exploitations des bassins hydrographiques selon leur OTEX en 2013 - Source: ES 2013

3.1.4 L'occupation des sols agricoles

Pour le Tableau 46, les données 2013 utilisées proviennent des déclarations PAC, ce sont donc des données déclaratives.

En 2013, 69% de la SAU est occupée par des terres labourables. Les surfaces restantes sont donc occupées par des cultures permanentes (vergers, vignes..) et des surfaces toujours en herbe.

Si la surface en terres labourables reste stable globalement en 2013 avec ces chiffres, la surface en fourrages diminue.

	2000	2010	2013	
En hectares	Total	Total	Total	ZV
SAU globale	27 856 313	26 963 252	27 450 119	18 700 964
Terres labourables	18 353 436 (66%)	18 314 187 (68%)	18 829 591 (69%)	15 471 674 (83%)
Fourrages	4 684 463 (17%)	4 908 157 (18%)	1 354 821 (5%)	1 122 307 (6%)
STH	8 316 070 (30%)	7 634 370 (28%)	7 938 895 (29%)	2 924 018 (17%)

Tableau 46: Superficie des principaux types d'occupation du sol – Source : RA 2000, RA 2010 et PAC 2013

- **Productions végétales**

Le blé reste la culture dominante en 2014, avec environ 5 114 milliers d'hectares, suivi du maïs, de l'orge et du colza (Tableau 47). Si les surfaces augmentent globalement pour les principales cultures depuis 2010, elles diminuent légèrement pour le colza, le tournesol et les pommes de terres.

Surfaces (milliers ha)	Début du 2e Programme d'Actions	Milieu du 3e Programmes d'actions	4e Programme d'Actions	5e Programme d'Actions
	RA 2000	ES 2005	RA 2010	PhytoGC 2014
Blé	5 260	5 250	4 897	5 114
Maïs (grain et fourrage)	3 130	2 980	3 002	3 026
Orge	1 520	1 570	1574	1 640
Colza	1 180	1 210	1 463	1 433
Tournesol	720	640	692	621
Betteraves	414	383	383	384
Pommes de terres	156	152	154	149

Tableau 47: Répartition des principales cultures dans l'assolement entre 2000, 2005, 2010 et 2014 – Source : Bilan DN 2012 et PhytoGC 2014

- **Cultures couvrant les sols à l'automne avant cultures de printemps**

La couverture des sols à l'automne avant cultures de printemps comprend les CIPAN, les repousses et les cultures dérobées.

La surface couverte à l'automne est toujours inférieure à la surface en culture de printemps. Les écarts varient cependant d'un bassin à l'autre, allant de 31% de la surface en culture de printemps couverte à l'automne pour le bassin Adour Garonne à 88% pour le bassin Seine-Normandie (Illustration 45).

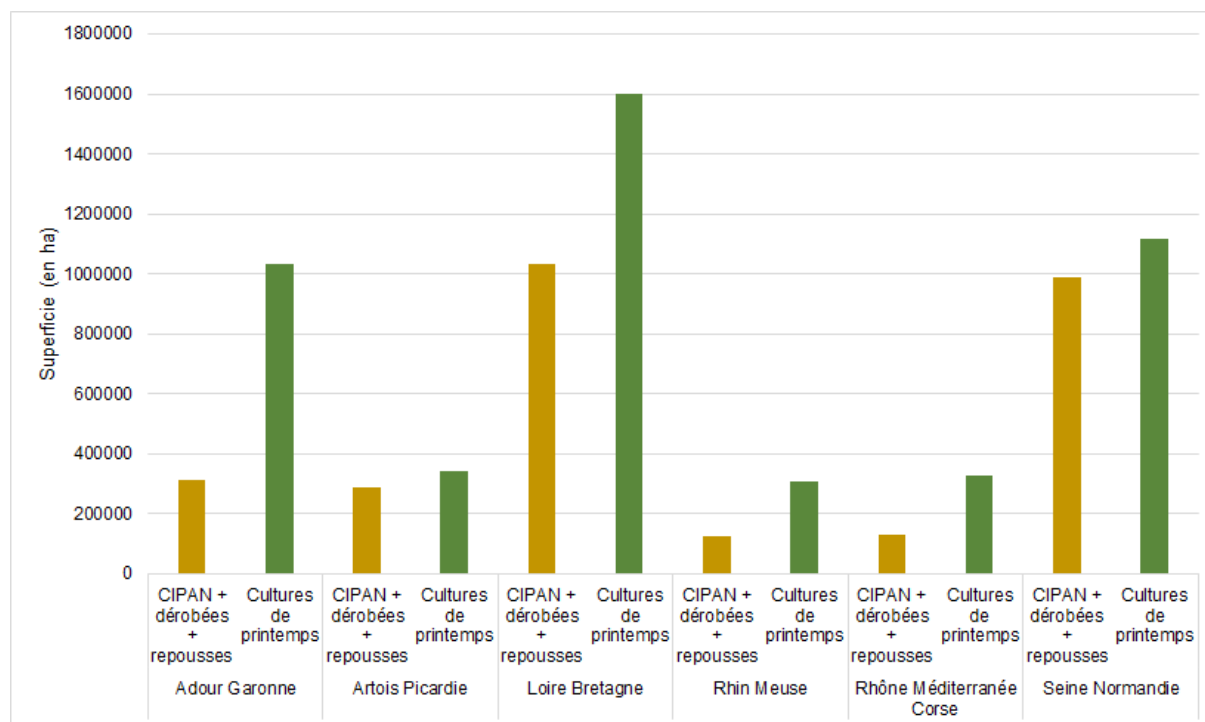


Illustration 45: Surfaces couvertes à l'automne 2013 (CIPAN, repousses ou dérobées) et cultures de printemps 2014 – Source : Enquête PhytoGC 2014

3.1.5 Les productions animales

En 2013, on compte plus de 18,8 millions de bovins en France, 13,3 millions de porcins et 335,9 millions de volailles (Tableau 48).

Les cheptels bovins et porcins ont diminué entre 2000 et 2013 (respectivement -8% et -11%), alors que le cheptel volailles a augmenté de 63%.

	Bovins		Porcins		Volailles	
	Exploitations	Cheptel (têtes)	Exploitations	Cheptel (têtes)	Exploitations	Cheptel (têtes)
2000	296 604	20 388 920	67 403	15 001 728	257 261	206 374 489
2010 ¹²	192 942	19 415 480	22 286	13 818 410	290 312	335 668 459
2013	175 497	18 815 150	17 414	13 373 994	258 421	335 945 066
Évolution 2000-2013 (%)	-41%	-8%	-74%	-11%	1%	63%

Tableau 48: Évolution du nombre d'exploitations et des cheptels des principales catégories d'animaux entre 2000 et 2013 - Source : Bilan DN 2012 (pour année 2000), RA 2010 et ES 2013 pour France entière

Les cheptels de vaches laitières ne sont pas répartis de façon homogène sur tout le territoire (Illustration 46). La majeure partie du cheptel de vaches laitières est situé en Loire-Bretagne (près d'1,7 millions d'animaux). A l'intérieur même de ce bassin, la plupart du cheptel est

¹²Les données issues du RA 2010 récoltées en 2016 et proposées dans ce tableau sont différentes des données du RA2010 présentées dans le BilanDN2012. En effet, contrairement aux données présentées dans le bilan de 2012, les données présentées ici prennent en compte les exploitations gérant les pacages collectifs. Egalement, ces données concernent seulement la France métropolitaine, alors qu'en 2012 elles concernaient la France entière, y compris les DOM.

situé en zone vulnérable (83% du cheptel en ZV pour la délimitation ZV2012, et 87% pour la délimitation ZV2015).

Pour les autres bassins, la répartition du cheptel entre zones vulnérables et zones non vulnérables ne suit pas les mêmes tendances : une grande majorité du cheptel se situe en zone vulnérable pour le bassin Artois-Picardie, une minorité en Rhône-Méditerranée Corse.

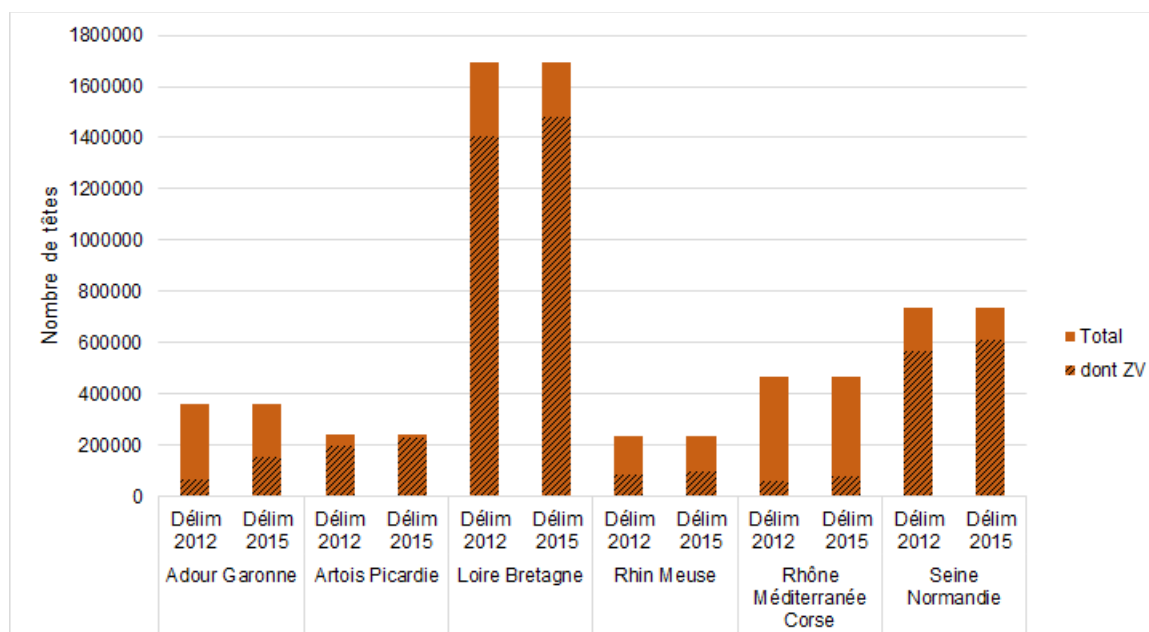


Illustration 46: Cheptel de vaches laitières par bassin hydrographique en 2013 - Source : ES2013

La majorité du cheptel de vaches nourrices se situe également en Loire-Bretagne (1,87 millions), mais le bassin Adour-Garonne possède également des effectifs conséquents (un peu plus d'1 million de têtes - Illustration 47).

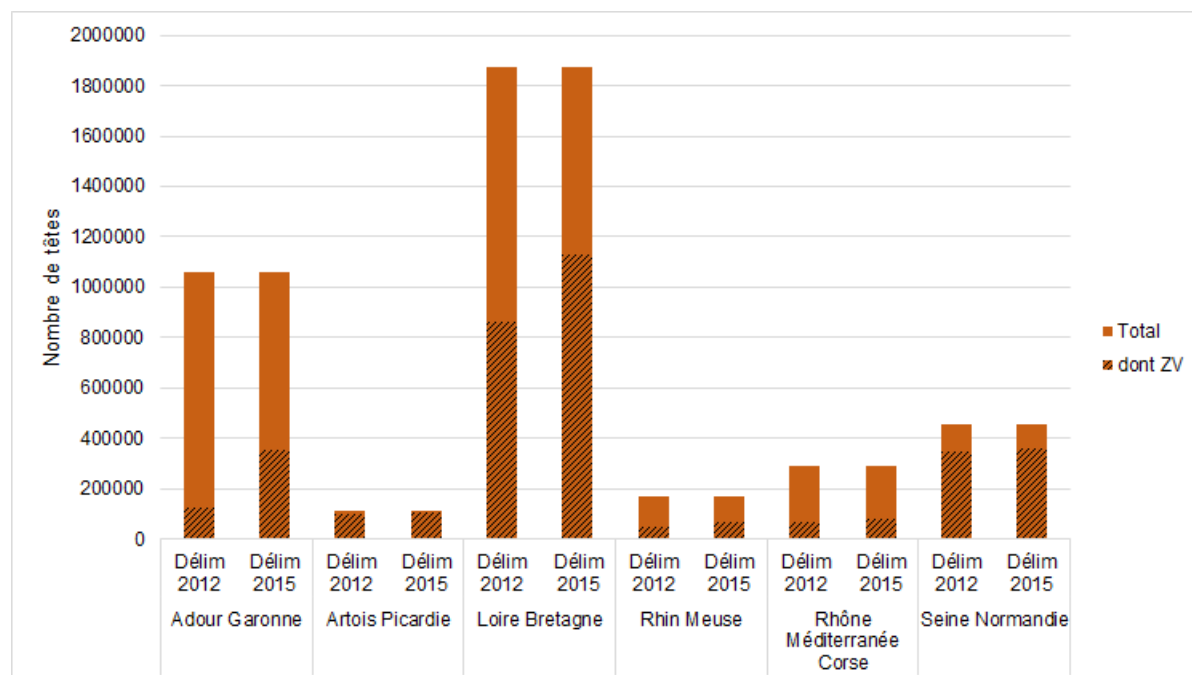


Illustration 47: Cheptel de vaches nourrices par bassin hydrographique en 2013 - Source : ES2013

Les cheptels porcins sont essentiellement concentrés sur le bassin Loire-Bretagne (plus de 10 millions de têtes - Illustration 48). La plupart des porcins sont situés en zone vulnérable, sauf pour les bassins Adour-Garonne et Rhône-Méditerranée Corse.

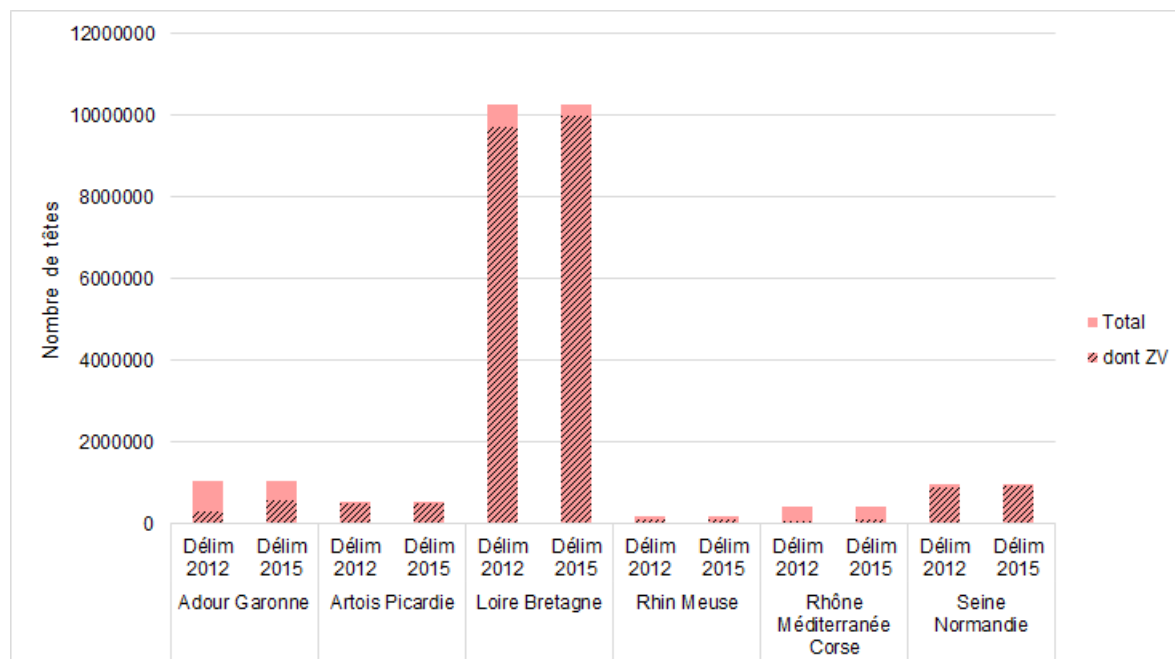


Illustration 48: Cheptels porcins dans les différents bassins hydrographiques en 2013 selon qu'ils se situent en zone vulnérable ou non – Source : ES 2013

3.1.6 Conclusion

Les tendances dominantes de l'agriculture française au cours du 5e programme d'actions (chiffres ES 2013 et PhytoGC 2014) peuvent être résumées avec les points suivants :

- plus de 27 millions d'hectares de SAU en 2013
- plus de 450 000 exploitations agricoles comptabilisées, soit 32% de moins qu'en 2000
- le blé est la culture dominante en 2014, avec environ 5 114 milliers d'hectares, suivi du maïs, de l'orge et du colza
- une couverture des sols à l'automne avant culture de printemps en moyenne de 61% sur le territoire
- s'agissant des cheptels, l'effectif de volailles est en hausse depuis 2000 (+63% en 13 ans), alors que les cheptels bovins et porcins sont en baisse (respectivement -8% et -11%)
- les cheptels de vaches laitières, nourrices et de porcins sont inégalement répartis sur le territoire, l'essentiel étant localisé sur le bassin Loire-Bretagne.

Les zones vulnérables présentent quant à elles les caractéristiques suivantes :

- une augmentation de la SAU par rapport aux années précédentes : 58% du territoire français pour la délimitation ZV2012, 68% pour la délimitation ZV2015
- elles représentent 52% des exploitations (toutes tailles confondues) avec la délimitation ZV2012, et 63% avec la délimitation ZV2015
- les zones vulnérables regroupent la majorité des terres arables (83%)
- elles rassemblent une grande part des cheptels bovins, porcins et volailles.

3.2 Les pressions agricoles et non agricoles

Cette partie présente les pratiques agricoles de fertilisation azotée ainsi que leur évolution.

Les données présentées dans cette partie sont essentiellement issues de l'enquête « Phyto Grandes Cultures 2014 ». La composition de l'échantillon interrogé pour cette enquête est présentée dans le Tableau 49.

Le nombre de régions enquêtées ainsi que le nombre de répondants varient en fonction des cultures enquêtées : les plus grands nombres de régions enquêtées et de répondants pour le blé tendre, le plus faible nombre pour la canne à sucre.

Culture	Nombre de régions enquêtées en 2014	Nombre de répondants
Blé tendre	18	3 523
Blé dur	7	897
Orge	16	2 322
Triticale	15	1 922
Colza	16	2 035
Tournesol	11	1 273
Pois protéagineux	13	1 882
Maïs fourrage	17	2 694
Maïs grain	17	2 320
Betterave sucrière	7	864
Pomme de terre	7	934
Canne à sucre	2	393

Tableau 49: Composition de l'échantillon interrogé pour l'enquête "PhytoGC 2014"

Les données utilisées pour le bilan de la mise en œuvre de la directive nitrates réalisé en 2012 sont également réutilisées ici. Elles concernaient essentiellement les enquêtes pratiques culturelles de 1994, 2001, 2006 et 2011.

3.2.1 Éléments de contexte

Caractéristiques climatiques des campagnes

Les conditions climatiques de la campagne 2000-2001 (1^{ère} enquête pratiques culturelles)

Entre septembre 2000 et février 2001, les précipitations ont été très supérieures aux normales sur la quasi-totalité du territoire. L'hiver a été marqué par de nombreuses inondations notamment en Bretagne. Sur cette même période, les températures ont été très douces favorisant la minéralisation et augmentant les risques de fuite d'azote ; elles n'ont fléchi que fin février. Les pluies ont perturbé les semis des céréales d'hiver qui ont été réalisés dans des conditions médiocres ou tardivement. Autre conséquence de l'humidité, une part des semis d'automne se sont reportés sur des cultures de printemps (maïs, orge ou betterave).

La pluviométrie est restée élevée en mars et avril 2001 pour ne diminuer qu'en mai. Les inondations, encore nombreuses, ont atteint leur paroxysme en avril dans la Somme. Les températures sont restées fraîches surtout en avril. L'installation des cultures de printemps a donc été pénalisée.

Le mois de juin 2001 a été sec mais la pluie a repris en de nombreuses régions entre juillet et septembre. La température, proche des normales, n'a fortement augmenté que fin juillet et fin août. Le temps chaud et sec de mai et juin a pénalisé des cultures de printemps déjà handicapées par un enracinement défaillant suite aux mauvaises conditions printanières qui avaient précédé leur implantation. Le retour de la pluie en juillet, au moment des récoltes, a également affecté les rendements.

Au terme de cette campagne très humide, le bilan est marqué par la faiblesse des rendements : déficit de 7% pour les céréales d'hiver par référence à la campagne antérieure, 10% pour les cultures de printemps (pois et orge doublement pénalisés par l'humidité lors des semis et par la période sèche lors de l'élaboration du rendement). Pour les cultures d'été (maïs et tournesol notamment), la chute des rendements est limitée. Pour la betterave, les retards de semis se sont traduits par une baisse plus sensible des rendements.

Les conditions climatiques de la campagne 2005-2006 (2^{nde} enquête pratiques culturales)

De septembre 2005 à mars 2006, le niveau des précipitations a été inférieur à la normale pour la France. Les semis des cultures d'hiver ont été réalisés dans de bonnes conditions mais la levée des graines a été plus longue. Les pluies d'octobre et novembre dans le sud et l'Ouest ont permis de rattraper le retard de végétation constaté au début de l'automne.

Les températures de l'hiver entre décembre et février, en dessous des valeurs normales ont provoqué pour la plupart des cultures d'hiver des retards de végétation. Les changements rapides de température du début de printemps ont affecté les semis des cultures d'été.

De mars à mai 2006, la partie centrale de la France et le Nord Ouest a été très arrosée avec des précipitations très supérieures à la normale. Les pluies assez bien réparties en mai ont permis de satisfaire les principaux besoins hydriques des cultures. Par contre les régions du sud ont souffert d'un déficit hydrique important sur l'ensemble de la période.

Juin et début juillet 2006 ont été secs et chauds sur la majeure partie du territoire excepté une bande centrale de la Charente à la Franche-Comté où les pluies ont été assez importantes.

La floraison des principales cultures d'été a été affectée par une fin de printemps sèche et chaude. Les déficits hydriques constatés expliquent les variations régionales des rendements pour la plupart des cultures.

Dans l'ensemble, les conditions climatiques ont été assez favorables aux cultures annuelles.

Les conditions climatiques de la campagne 2010-2011 (3^{ème} enquête pratiques culturales)

Le printemps exceptionnellement chaud et sec, au-delà du précédent record de 1976, a favorisé la précocité des productions mais surtout hypothéqué le potentiel de production des grandes cultures et des prairies sur la majeure partie du pays, seule la région méditerranéenne ayant été épargnée. Contrairement à 1976, l'été qui a suivi a été pluvieux, tempérant les effets de la sécheresse printanière. Les dégâts sur grandes cultures d'hiver et de printemps ont été limités et l'année aura été plutôt favorable pour les cultures d'été comme le maïs. La pousse de l'herbe, bien que restant très affectée dans certaines zones, a connu en règle générale des rattrapages significatifs.

Les productions végétales ont été perturbées par des séquences climatiques très contrastées. Les productions ont été accélérées par la sécheresse exceptionnelle du printemps, le plus sec et chaud depuis cinquante ans. Plus ou moins préjudiciables selon les régions, les effets du déficit pluviométrique sur les grandes cultures et les prairies ont ensuite été tempérés par un été pluvieux et frais.

In fine, les dégâts sont limités sur les grandes cultures d'hiver et de printemps et les rendements ont progressé pour les cultures d'été comme le maïs. La reprise de la pousse de l'herbe sur la quasi-totalité des régions n'a toutefois pas permis de compenser en volume et en qualité les pertes du printemps, celui-ci représentant habituellement près des deux tiers de la production annuelle. La situation s'est avérée meilleure à l'est de la France qu'au nord et sur la façade atlantique.

Les conditions climatiques de la campagne 2013/2014¹³ (enquête Pratiques phytosanitaires en grandes cultures 2014)

L'hiver 2013-2014 (décembre à février) a été exceptionnellement doux. La température moyenne a été supérieure à la normale de près de 2°C et le nombre de jours de gel a été faible. A partir de janvier, cet hiver a également été particulièrement pluvieux. Cet hiver doux et pluvieux a finalement peu influé sur la production de grandes cultures mais a en revanche fortement perturbé la commercialisation des légumes d'hiver. Pour les grandes cultures, la pluviosité hivernale a surtout retardé les semis de printemps et les interventions sur les cultures en place. A l'inverse, les températures élevées ont favorisé la croissance des cultures d'hiver.

A l'instar de l'hiver, le printemps est resté particulièrement doux dans l'ensemble des régions, notamment en mars et avril. En revanche, durant ce printemps, les pluies ont globalement été faibles. Globalement cette séquence climatique printanière a été favorable aux productions végétales. Toutefois la baisse rapide des abondantes réserves d'eau des sols disponibles fin février a handicapé la production des grandes cultures dans l'Est du pays. La campagne des légumes de printemps est marquée par une nette avance des productions et des rendements. La floraison s'est en général bien déroulée pour les fruits et la vigne.

L'été a été très froid et arrosé. Les températures élevées du mois de juin ont précipité les récoltes des céréales à paille et du colza. En revanche, juillet a été marqué par le retour de pluies abondantes et fréquentes et le mois d'août s'est avéré très frais et également pluvieux. Les cultures d'hiver ont été récoltées en avance. Les grandes cultures destinées à être récoltées à l'automne ainsi que la production d'herbe ont bénéficié des pluies abondantes de l'été. Les intempéries des mois de juillet et août ont en revanche nettement ralenti de nombreuses productions en légumes d'été, et la fraîcheur des températures a limité les rendements du tournesol et altéré la qualité des blés.

Rendement des cultures

Les rendements des principales cultures sont supérieurs en 2014 à ceux de 2011, sauf pour le tournesol et la betterave (Tableau 50).

Les conditions climatiques plutôt favorables de 2014 ont notamment permis au blé tendre et à l'orge de printemps de voir leur rendement augmenter respectivement de 25 % et 30% entre 2011 et 2014.

¹³Source: Agreste Conjoncture, 2014. Bilan conjoncturel 2014 n°6, Octobre-Novembre 2014.

	Rendement moyen en T/ha (Enquête 1994)	Rendement moyen en T/ha (Enquête 2001)	Rendement moyen En T/ha (Enquête 2006)	Rendement moyen En T/ha (Enquête 2011)	Rendement moyen En T/ha (Enquête 2014)	Évolution rendements 2011/2014
Blé tendre	7	7	7,2	6,1	7,6	25%
Blé dur	4,5	4,5	4,7	4,6	5,4	17%
Orge d'hiver	5,7	6,5	6,8	5,9	7,0	17%
Orge printemps		5,2	5,9	4,6	6,0	30%
Maïs grain	8,4	8,5	8,9	9,1	10,4	14%
Maïs ensilage	11,2	11,7	13	13	14,7	13%
Colza	2,8	2,7	3,2	3,4	3,7	9%
Tournesol	2	2,2	2,3	2,6	2,5	-4%
Betterave		62	77,5	96	93,3	-3%
Pois		4,2	4,8	3,5	3,8	9%
Pomme de terre		38	41	44	51,1	16%

Tableau 50: Rendement moyen des cultures depuis 1994 – Source : Bilan DN2012 & Enquête PhytoGC 2014

En 2014, les rendements moyens des cultures céréalières sur l'ensemble du territoire repartent à la hausse par rapport à 2011, sauf pour le maïs grain dont le rendement n'avait pas subi de baisse entre 2006 et 2011 (Illustration 49). Les rendements sont en outre plus élevés en zone vulnérable (délimitation ZV2012) qu'en zone non vulnérable.

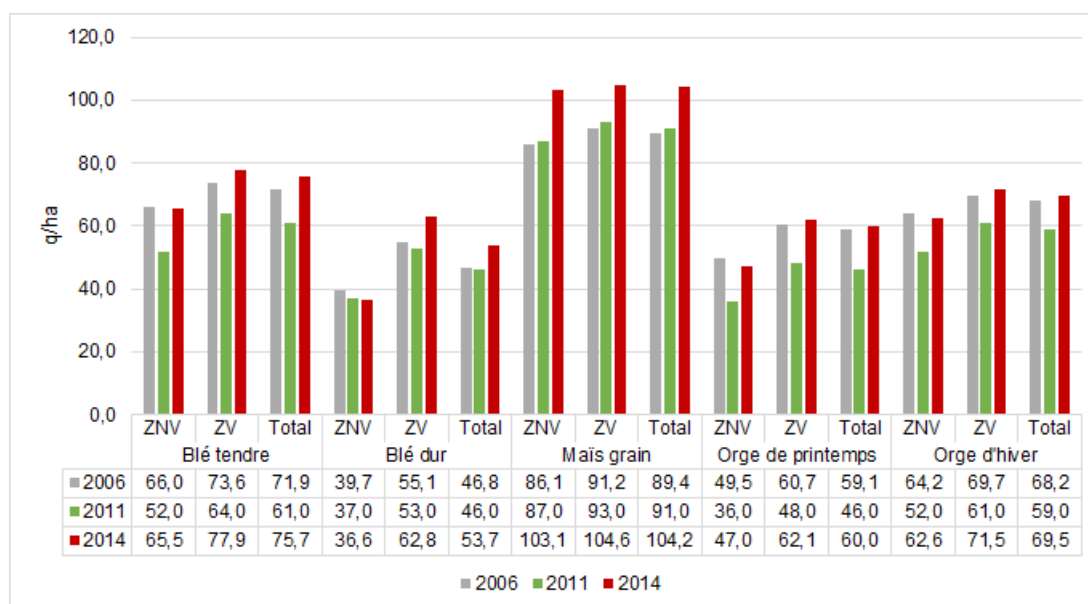


Illustration 49: Évolution des rendements moyens des cultures céréalières selon les zones (délimitation ZV2012)– Source : Bilan DN 2012 & Enquête PhytoGC 2014

Avec la délimitation ZV2015 pour les données de 2014, les tendances restent globalement les mêmes qu'avec la délimitation ZV2012 : hausse globale du rendement sur l'ensemble du

territoire par rapport à 2006. Pour les zones non vulnérables en revanche, le rendement diminue par rapport à 2006 pour les cultures céréalières, à l'exception du maïs grain.

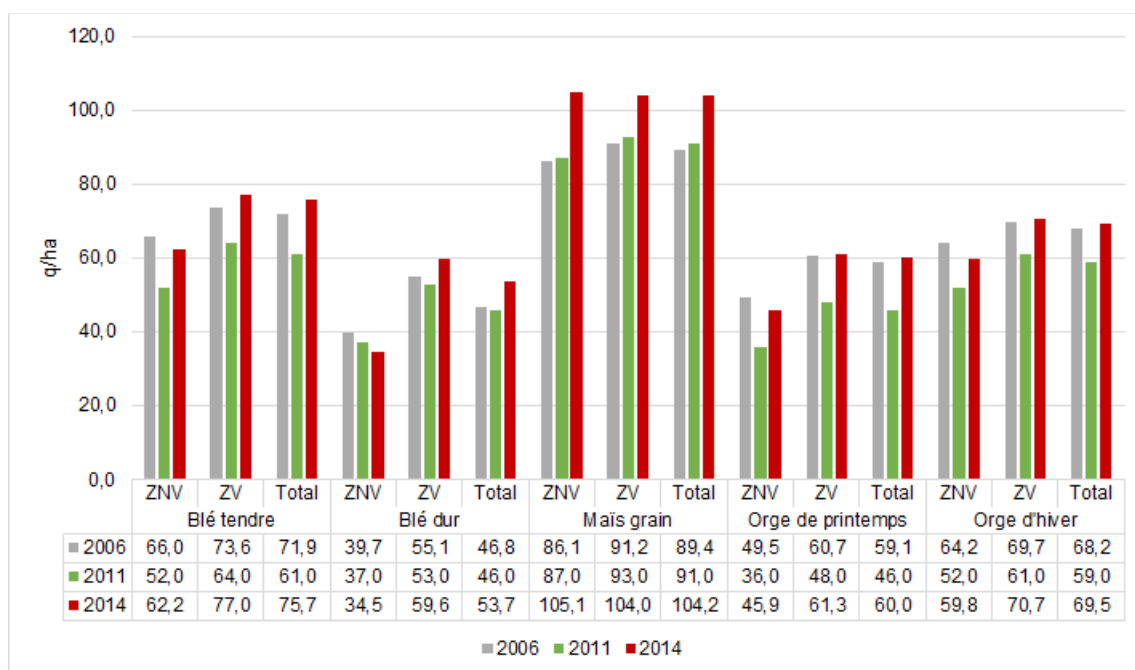


Illustration 50: Évolution des rendements moyens des cultures céréalières selon les zones (délimitation ZV2015)– Source : Bilan DN 2012 & Enquête PhytoGC 2014

3.2.2 Les surfaces recevant de l'azote

Le blé tendre, le blé dur, le colza, le maïs, la betterave, la pomme de terre, le triticale, la canne à sucre et l'orge bénéficient quasi systématiquement d'un apport d'azote (Tableau 51).

Le tournesol n'est quant à lui pas systématiquement fertilisé, et le pois très peu (11,2% des surfaces). Le pois est une culture légumineuse, capable de fixer naturellement le diazote présent dans l'air, subvenant de cette manière à ses besoins azotés.

Certaines cultures reçoivent uniquement des apports d'azote organique : c'est le cas de 13% de la surface en maïs fourrage.

Certaines cultures reçoivent à la fois des apports organiques et minéraux, comme le maïs fourrage (68,5% des surfaces), la betterave (46,3%) ou encore le colza (35,5%).

Cultures	Part des surfaces recevant un apport minéral ou organique	Part des surfaces fertilisées par de l'azote minéral	Part des surfaces recevant des apports organiques	Part des surfaces recevant à la fois des apports d'azote organiques et minéraux	Part des surfaces ne recevant que des apports d'azote organique
Blé tendre	99,2%	98,7%	11,9%	11,5%	0,5%
Blé dur	99,3%	99,0%	4,5%	4,1%	0,3%
Triticale	95,8%	91,9%	34,5%	30,6%	3,9%
Colza	99,8%	99,3%	36,0%	35,5%	0,5%
Tournesol	88,8%	83,7%	14,1%	9,0%	5,1%
Pois	11,2%	3,7%	8,3%	0,8%	7,4%
Maïs fourrage	97,6%	84,5%	81,6%	68,5%	13,1%
Maïs grain	99,50%	94,3%	29,9%	24,8%	5,2%
Betterave	99,0%	95,6%	49,7%	46,3%	3,4%
Pomme de terre	99,7%	99,1%	28,9%	28,3%	0,6%
Canne à sucre	97,5%	97,3%	3,4%	3,2%	S
Orge de printemps	98,3%	97,0%	7,4%	6,1%	1,3%
Orge d'hiver	99,6%	99,2%	12,9%	12,5%	0,4%

Tableau 51: Part des surfaces recevant des apports d'azote minéral et/ou organique – Enquête PhytoGC2014

3.2.3 Les apports d'azote minéral

3.2.3.1 Dose moyenne d'azote minéral

Les doses d'azote minéral sont généralement plus élevées en zone vulnérable qu'en zone non vulnérable, sauf pour le tournesol, le colza, le maïs et la canne à sucre (Tableau 52). L'écart est très marqué pour le blé dur (+60 kg/ha), le triticale (+19 kg/ha – délimitation ZV2012 ou +21kg/ha – délimitation ZV2015) et le blé tendre (+13kg/ha – délimitation ZV2012 ou + 22kg/ha – délimitation ZV2015), il l'est moins pour l'orge de printemps et l'orge d'hiver.

	ZNV		ZV		Ensemble	Écart ZV/ZNV	
	2012	2015	2012	2015		2012	2015
Blé tendre	161	152	174	174	172	13	22
Blé dur	143	137	203	197	183	60	60
Triticale	96	92	115	113	104	19	21
Colza	162	167	162	162	162	0	-5
Tournesol	61	63	59	59	59	-2	-4
Pois protéagineux	Ns	Ns	63	63	68	/	/
Maïs fourrage	105	107	74	77	83	-31	-30
Maïs grain	162	163	155	156	157	-7	-7
Betterave sucrière	Ns	Ns	108	108	108	/	/
Pomme de terre	Ns	Ns	155	155	155	/	/
Canne à sucre	141	141	0	0	141	-141	-141
Orge de printemps	109	112	119	118	118	10	6
Orge d'hiver	131	124	138	138	136	7	12

Tableau 52: Doses moyennes d'azote minéral en 2014 (unités/ha) - Source : Enquête PhytoGC 2014

3.2.3.2 Évolution des doses moyennes d'azote minéral

Toutes zones confondues, la comparaison entre l'enquête 2010-2011 et l'enquête 2014 montre globalement une tendance à la hausse des doses moyennes d'azote minéral apportées, en particulier pour le blé tendre (+14 kg/ha), le blé dur (+7 kg/ha) et le maïs ensilage (+10 kg/ha) (Tableau 53 et Illustration 51). Parallèlement, les rendements de ces cultures augmentent également entre ces deux enquêtes.

Pour les autres cultures, les doses moyennes apportées restent relativement stables entre ces deux périodes.

Dose moyenne d'azote minéral en kg/ha	Enquête 1994	Enquête 2000-2001	Enquête 2005-2006	Enquête 2010-2011	Enquête PhytoGC 2014
Blé tendre	162	175	165	158	172
Blé dur	167	170	175	176	183
Colza	184	180	165	164	162
Tournesol	54	57	56	54	59
Maïs ensilage	92	82	78	73	83
Maïs grain	173	165	156	151	157
Betterave	Non disp.	132	108	105	108
Orge de printemps	128	135	135	121	118
Orge d'hiver	128	135	135	134	136

Tableau 53: Doses moyennes d'azote minéral sur les principales grandes cultures – Source : BilanDN2012 & Enquête PhytoGC 2014

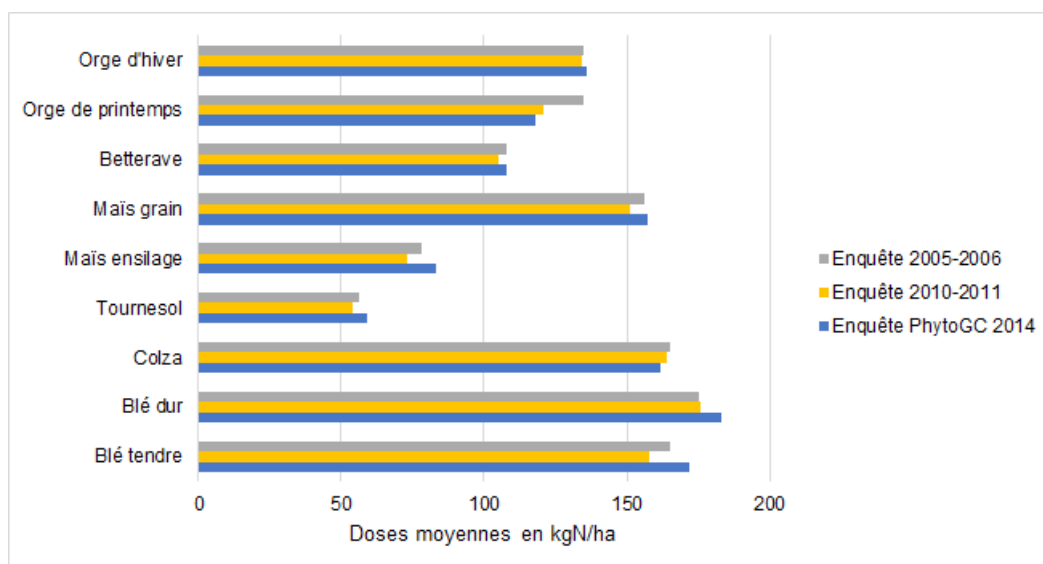


Illustration 51: Évolution des doses moyennes d'azote minéral entre 2006 et 2014 – Source : Bilan DN 2012 & Enquête PhytoGC 2014

Évolution des doses moyennes d'azote suivant les zones entre 2011 et 2014 :

Les tendances d'évolution des doses moyennes d'azote minéral apportées sont relativement similaires en zone vulnérable et en zone non vulnérable, sauf pour le maïs grain (Tableau 54).

Évolution des doses moyennes d'azote minéral entre 2011 et 2014 (%)	ZNV2012	ZNV2015	ZV2012	ZV2015	Ensemble
Blé tendre	18	9	13	13	14
Blé dur	-10	-16	13	7	7
Colza	2	7	-3	-3	-2
Tournesol	7	9	5	5	5
Maïs ensilage	11	13	9	12	10
Maïs grain	-2	-1	11	12	6
Betterave	ns	ns	3	3	3
Orge de printemps	-9	6	-2	-3	-3
Orge d'hiver	6	-1	1	1	2

Tableau 54: Évolution des doses moyennes d'azote minéral suivant les zones entre 2011 et 2014 – Source : Bilan DN 2012 & Enquête PhytoGC 2014

3.2.4 Les apports d'azote organique

- Part de surfaces recevant des effluents organiques**

Le maïs fourrage est la culture qui reçoit le plus d'effluents organiques, suivie de la betterave et du triticale (Illustration 52). Les exploitants qui cultivent le maïs fourrage sont essentiellement en polyculture élevage : ils produisent du maïs fourrage pour nourrir leurs animaux et en retour épandent les effluents d'élevage sur les cultures de maïs.

Les différences entre les zones vulnérables et les zones non vulnérables sont marquées pour certaines cultures : le triticale (+87% en zone non vulnérable avec la délimitation ZV2012, +86% avec la délimitation ZV2015), l'orge de printemps (dose moyenne environ 5 fois plus élevée en zone non vulnérable) et l'orge d'hiver (plus du double de la dose en zone non vulnérable).

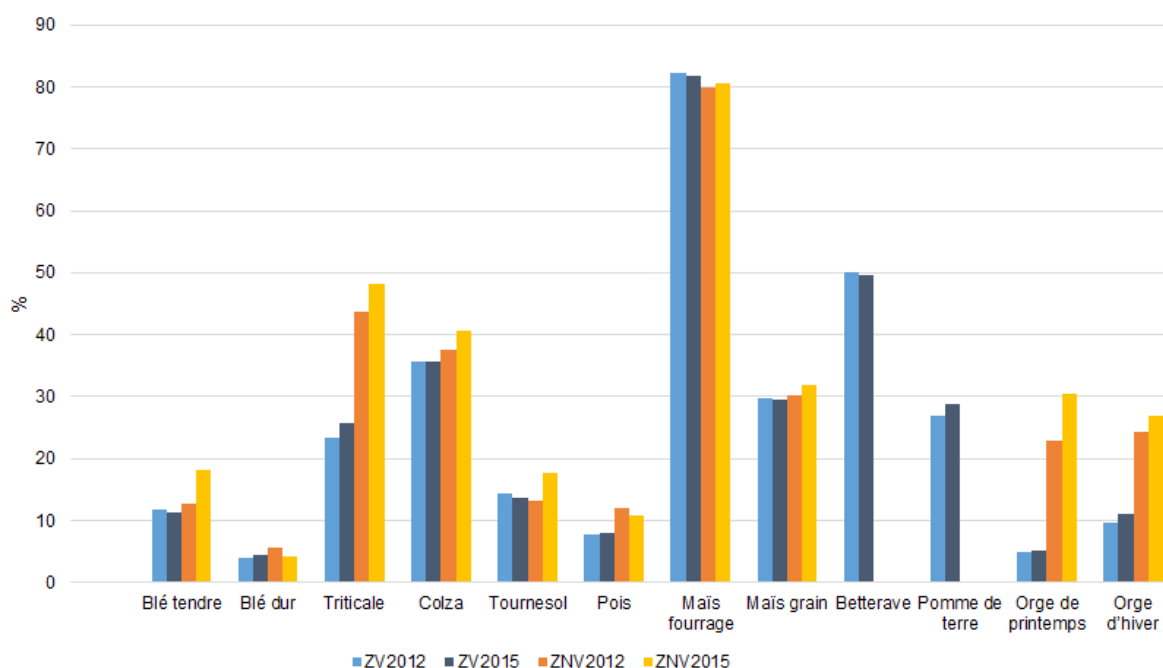


Illustration 52: Part des surfaces recevant des effluents organiques en 2014 – Source : PhytoGC2014

3.2.5 Le solde du bilan d'azote

Le calcul du bilan azoté repose sur la différence entre certains flux entrants et certains flux sortants, en général les apports d'azote de toute nature et les exportations d'azote par les cultures. Le bilan azoté est un bon indicateur de zones potentiellement menacées par la pollution azotée, et son évolution dans le temps peut fournir des informations sur les tendances d'évolution des pratiques de gestion de l'azote. Mais il ne peut être immédiatement interprété comme un indicateur des pertes dans l'eau du fait du cheminement complexe de l'azote à travers le sol, l'air et l'eau.

Le bilan azoté brut présenté ici est celui diffusé par Eurostat, qui s'appuie sur les chiffres transmis par les pays européens, et en France sur ceux transmis par le Ministère en charge de l'agriculture.

Pour ce bilan d'azote, les apports comprennent:

- les apports de fertilisants minéraux
- les apports de fertilisants organiques
- les autres apports, ce qui comprend la fixation symbiotique, les dépositions atmosphériques.

Les exportations comprennent:

- les exportations liées aux prélèvements par les cultures qui sont ensuite récoltées,
- les exportations liées aux fourrages
- l'enlèvement des résidus de culture.

Le bilan azoté brut diminue globalement depuis 1990 (Illustration 53). La recherche d'une meilleure gestion de la fertilisation azotée, via notamment des mesures réglementaires, peut notamment expliquer cette tendance. Les conditions climatiques sont également à prendre en compte (avec par exemple une exceptionnelle sécheresse pour l'année 2003).

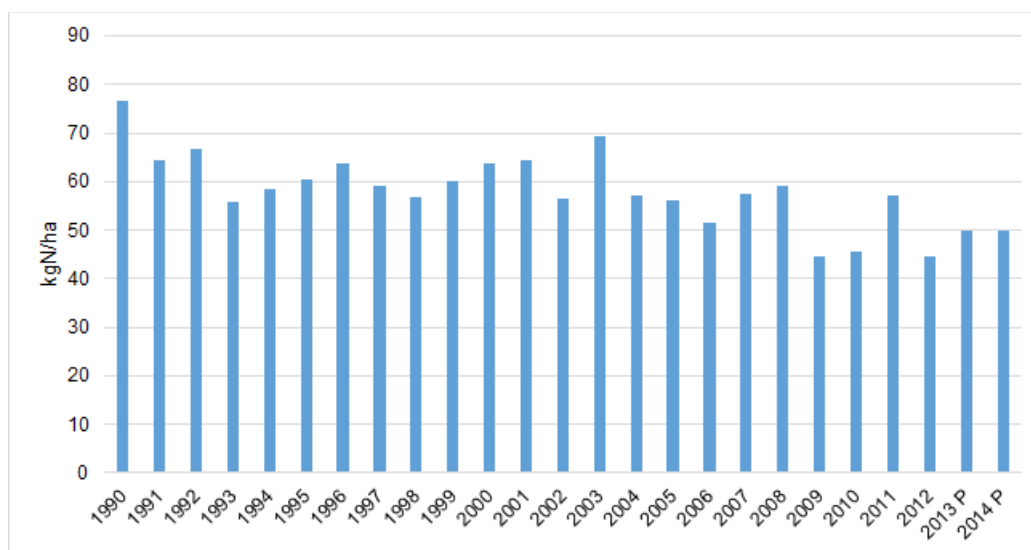


Illustration 53: Évolution du bilan azoté brut de 1990 à 2014 – Source : Eurostat (« P » : données provisoires)

3.2.6 La proportion de cultures de printemps

La répartition entre cultures d'hiver et de printemps varie en fonction des bassins hydrographiques (Illustration 54). Les cultures d'hiver comprennent le blé tendre, le blé dur, l'orge d'hiver, le triticale et le colza, alors que les cultures de printemps englobent l'orge de printemps, la betterave sucrière, le tournesol, la pomme de terre, le pois protéagineux, et le maïs.

Toutes zones confondues, la proportion de cultures d'hiver par rapport aux cultures de printemps dépasse 50% pour tous les bassins sauf pour Adour-Garonne (46% de cultures d'hiver par rapport aux cultures de printemps). Pour le bassin Seine-Normandie, la proportion de cultures d'hiver par rapport aux cultures de printemps est de 70% toutes zones confondues.

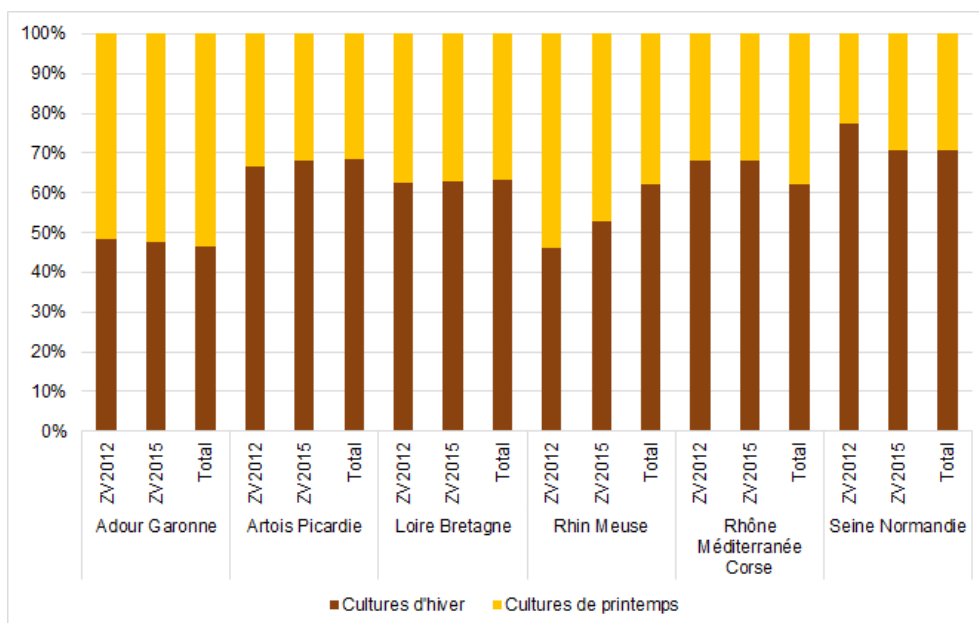


Illustration 54: Répartition entre cultures de printemps et cultures d'hiver pour chaque bassin hydrographique en 2014 - Source: PhytoGC 2014

3.2.7 Conclusion

Cette partie sur les pratiques de fertilisation azotée montre dans l'ensemble :

- que les doses d'azote minéral reçues sont en général plus élevées en zone vulnérable qu'en zone non vulnérable
- une tendance à la hausse des doses moyennes d'azote minéral apportées entre 2011 et 2014, en particulier pour le blé tendre, le blé dur et le maïs ensilage
- les tendances d'évolution des doses moyennes d'azote minéral apportées entre 2011 et 2014 sont relativement similaires en zone vulnérable et en zone non vulnérable, sauf pour le maïs grain
- le maïs fourrage est la culture qui reçoit le plus d'effluents organiques, suivie de la betterave et du triticale
- le bilan azoté brut diminue globalement depuis 1990
- toutes zones confondues, la proportion de cultures d'hiver par rapport aux cultures de printemps dépasse 50% pour tous les bassins sauf pour Adour-Garonne.

3.3 Les mesures de gestion

3.3.1 La gestion de la fertilisation azotée

3.3.1.1 Les apports d'azote minéral

• Fractionnement

Le fractionnement consiste à apporter l'azote au plus près des besoins de la plante.

Le nombre d'apports d'azote minéral est le plus élevé en pourcentage des surfaces pour le blé dur et le blé tendre (respectivement 43% et 16,1% et surfaces recevant 4 apports ou plus - Illustration 55). A l'inverse, plus de la moitié des surfaces en tournesol, maïs fourrage et betterave ne reçoivent qu'un seul apport d'azote minéral.

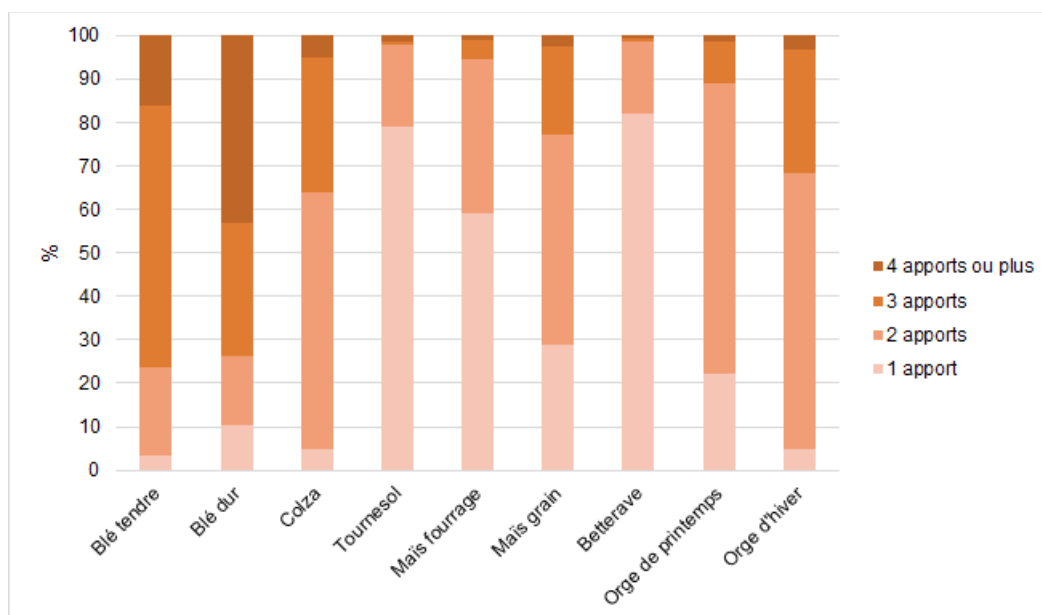


Illustration 55: Répartition des surfaces selon le nombre d'apports d'azote minéral – Source : PhytoGC 2014

3.3.1.2 Les apports d'azote organique

- **Prise en compte des apports organiques dans la dose d'azote minéral appliquée**

En 2014, les cultures recevant le plus d'azote minéral en terme de dose moyenne sont le blé tendre, le colza et le maïs grain (Tableau 55).

La dose d'azote minéral apportée sur les cultures est plus faible sur les parcelles recevant des apports organiques, sauf pour le tournesol (Tableau 56). L'écart de dose entre les deux types de parcelles est le plus important en 2011 et en 2014 pour le maïs grain (52 kg/ha de différence en 2011, 33 kg/ha en 2014).

Dose moyenne d'azote en kg/ha	2011			2014		
	N minéral (parcelles sans apport organique)	N minéral (parcelles avec apports organiques)	N total	N minéral (parcelles sans apport organique)	N minéral (parcelles avec apports organiques)	N total
Blé tendre	161	128	166	175	151	172
Orge hiver	138	110	147	139	120	136
Maïs grain	168	116	186	166	133	157
Maïs ensilage	93	69	190	102	78	83
Colza	169	154	186	167	153	162

Tableau 55: Dose moyenne d'azote minéral (suivant l'apport ou non d'azote organique) et d'azote total en 2011 et 2014 – Source: PhytoGC 2014 & Bilan DN 2012

Dose d'azote minéral (kg/ha) en 2014	Parcelles sans azote organique	Parcelles avec azote organique	Ensemble parcelles
Blé tendre	175	151	172
Blé dur	183	171	183
Colza	167	153	162
Tournesol	59	62	59
Maïs ensilage	102	78	83
Maïs grain	166	133	157
Betterave	118	97	108
Orge de printemps	118	115	118

Tableau 56: Dose d'azote minéral appliqué suivant le type de parcelle (avec ou sans apport organique) en 2014 – Source : Enquête PhytoGC 2014

La comparaison avec l'enquête de 2011 montre une augmentation globale de la dose d'azote minéral apportée sur les surfaces recevant des apports organiques, à l'exception du colza (Tableau 57).

Écart de dose d'azote minéral entre 2011 et 2014 (kg N minéral/ ha)	Parcelles sans azote organique	Parcelles avec azote organique	Ensemble parcelles
Blé tendre	14	23	6
Blé dur	5	20	7
Colza	-2	-1	-2
Maïs ensilage	9	9	10
Maïs grain	-2	17	6
Betterave	-4	2	3
Orge de printemps	-5	9	-3

Tableau 57: Écart de dose d'azote minéral en fonction des apports d'azote organique entre 2011 et 2014

- **Prise en compte du précédent cultural dans la fertilisation**

Blé tendre

Surfaces sans apport organique

La dose d'azote minéral la plus élevée est observée derrière la betterave, en 2014 comme en 2011 (Illustration 56, Illustration 57 et Illustration 58).

En 2014, la dose moyenne apportée sur blé tendre sur ces surfaces ne recevant pas d'apport organique est supérieure en zone vulnérable, sauf pour le maïs (grain et semence) avec la délimitation ZV2012. La différence est marquée pour les précédents orge/escourgeon (24 kg/ha de différence entre ZV et ZNV), tournesol et blé tendre. Pour les autres cultures la différence est moins marquée.

Toutes zones et tous précédents confondus, la dose moyenne d'azote minéral augmente globalement entre 2011 et 2014 (augmentation de 14 kgN/ha sur la moyenne du total des

cultures).

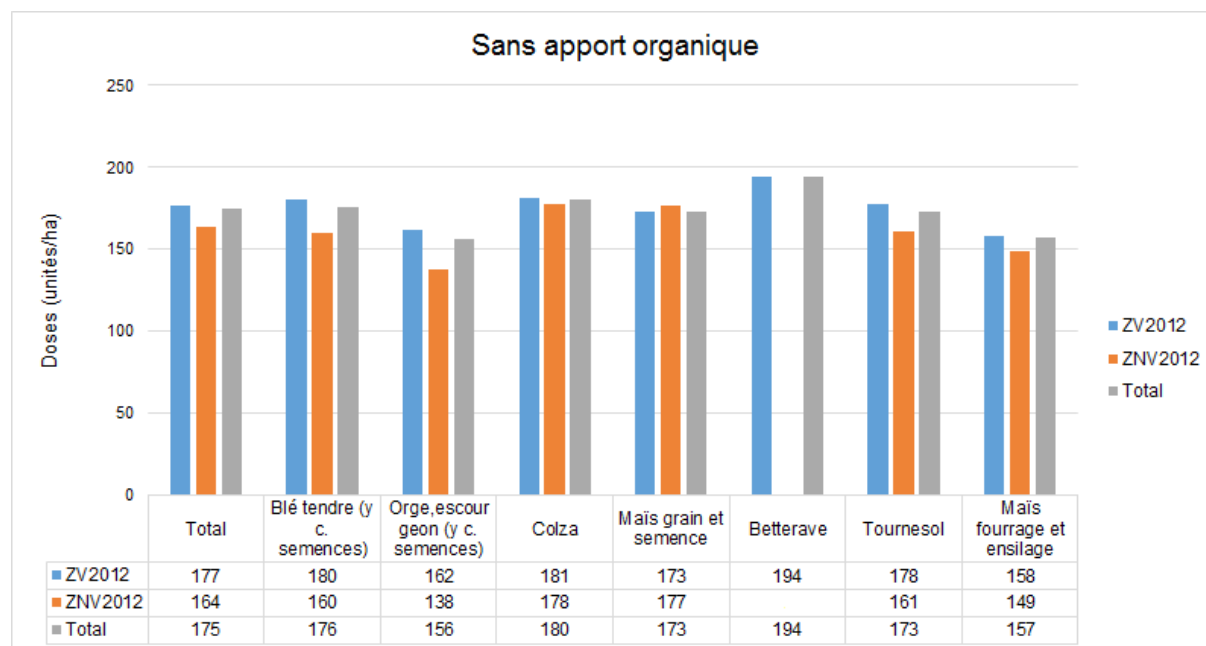


Illustration 56: Dose moyenne d'azote minéral sur blé tendre d'hiver en fonction du précédent sur les parcelles fertilisées sans apport organique en 2014 (Délimitation ZV2012) – Source : PhytoGC2014

Pour la betterave en ZNV2012, le chiffre étant « non significatif », il n'a pas été rapporté.

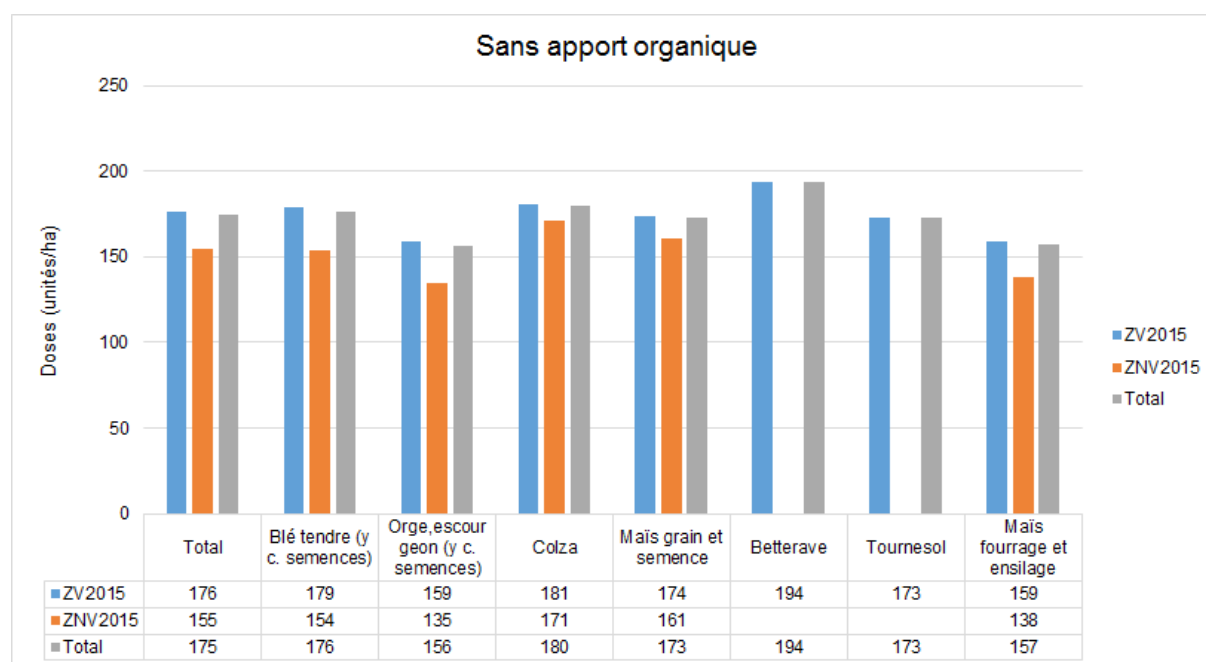


Illustration 57: Dose moyenne d'azote minéral sur blé tendre d'hiver en fonction du précédent sur les parcelles fertilisées sans apport organique en 2014 (Délimitation ZV2015) – Source : PhytoGC2014

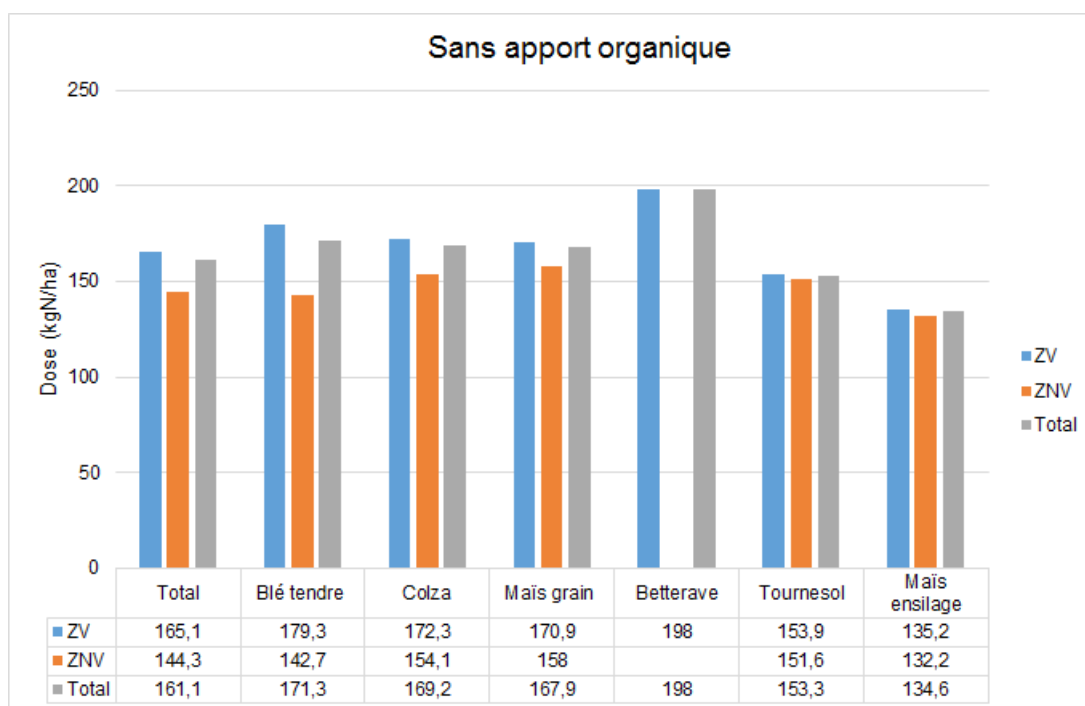


Illustration 58: Dose moyenne d'azote minéral sur blé tendre d'hiver en fonction du précédent sur les parcelles fertilisées sans apport organique en 2011 – Source : Bilan DN 2012

Surfaces avec apports organiques

Pour les surfaces recevant au moins un apport organique, les tendances sont globalement les mêmes que pour les parcelles ne recevant pas d'apport organique : la dose d'azote minéral la plus élevée est observée derrière la betterave (206 kgN/ha), et les apports en zone vulnérable sont supérieurs aux apports en zone non vulnérable sauf pour le maïs grain et semence.

Maïs grain

Surfaces sans apports organiques

Pour les parcelles sans apport organique, la dose d'azote minéral la plus élevée est rencontrée derrière le blé dur (179 kgN/ha), et la plus faible derrière prairie temporaire (98 kgN/ha - Illustration 59). Sur l'ensemble des cultures, les doses reçues sont plus élevées en zone vulnérable qu'hors zone vulnérable.

Surfaces avec apports organiques

Pour les parcelles ne recevant aucun apport organique, la dose d'azote minéral la plus élevée se trouve également derrière blé dur (197 kgN/ha), et la plus faible derrière prairie temporaire (92 kgN/ha). En revanche sur l'ensemble des cultures, les doses reçues sont plus élevées en zone non vulnérable qu'en zone vulnérable (+37 kgN/ha entre ZV et ZNV pour la délimitation ZV2012, et +40 kgN/ha pour la délimitation ZV2015).

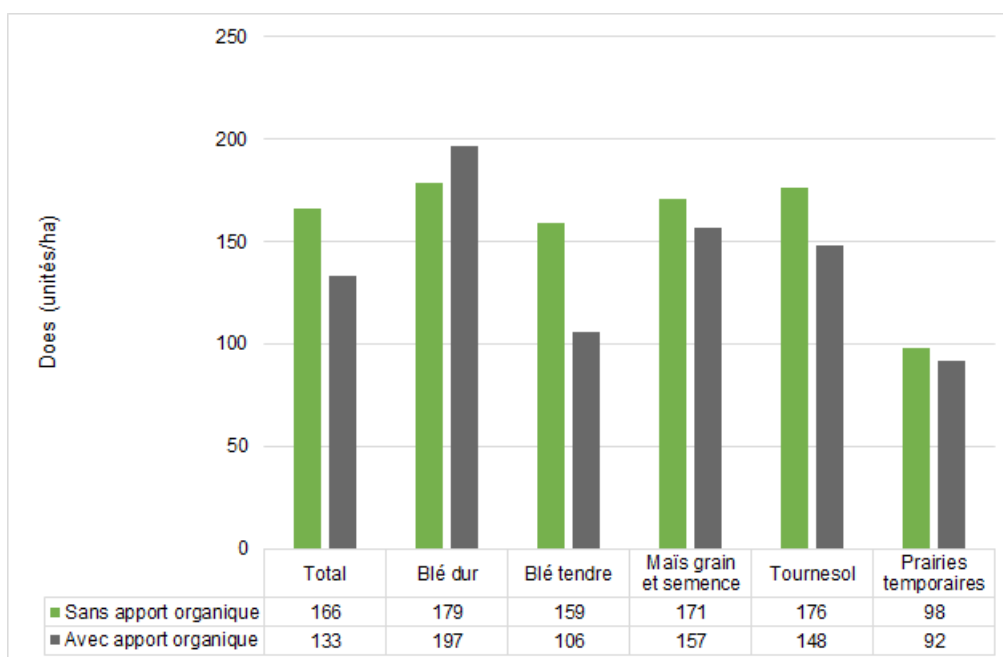


Illustration 59: Doses moyennes d'azote minéral sur maïs grain en fonction du précédent cultural sur les parcelles fertilisées avec et sans apport organique en 2014 – Source : PhytoGC2014

Maïs fourrage

Surfaces sans apports organiques

Les doses d'azote minéral les plus élevées sont observées derrière maïs grain globalement (sauf ZNV – délimitation 2012 - Illustration 60). Les doses les plus faibles parmi les cultures présentées sont observées sur prairies temporaires, où les différences entre zones vulnérables et zones non vulnérables sont également marquées.

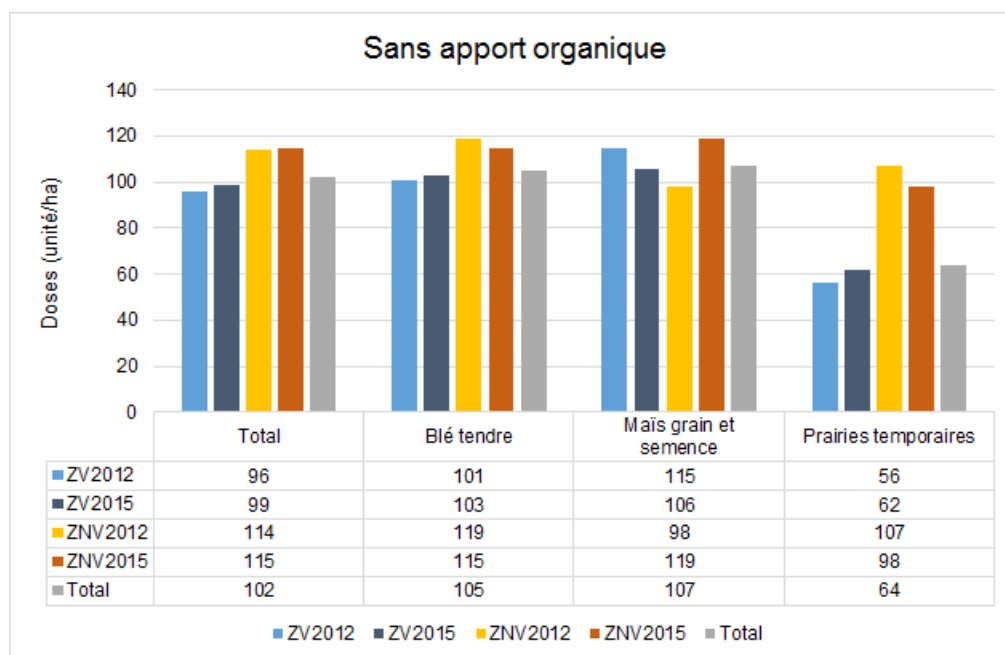


Illustration 60: Dose d'azote minéral du maïs fourrage en fonction du précédent sur les parcelles ne recevant pas d'apport organique – 2014 – Source : PhytoGC2014

Surfaces avec apport

Sur les surfaces recevant au moins un apport organique, les doses d'azote minéral reçues sont inférieures toutes zones confondues par rapport aux parcelles ne recevant pas d'apport organique. Les apports d'azote minéral sont en outre plus élevés en zone non vulnérable (+49% sur le total des cultures toutes zones confondues avec la délimitation ZV2012, et +46 % avec la délimitation ZV2015).

3.3.2 La gestion de l'interculture

Pendant la période d'interculture, c'est-à-dire entre la récolte d'une culture et le semis de la suivante, le sol peut se retrouver nu, sans végétation capable d'absorber les nitrates présents. Les nitrates non absorbés par la culture récoltée ou ceux issus de la minéralisation de la matière organique du sol sont alors exposés à des risques importants de transfert vers les milieux aquatiques, et ce d'autant plus si la période est pluvieuse. Une gestion adaptée de l'interculture, via la mise en place de repousses, de cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN) ou de cultures dérobées, permet de limiter le risque de pollution des eaux par lixiviation.

Pour analyser au mieux les résultats de cette partie, et notamment l'évolution des pratiques de gestion de l'interculture, il convient de rappeler que l'obligation de couverture des sols a été introduite dans les 4e programmes d'actions (2009-2013) avec un objectif progressif, de manière à ce que la mesure soit mise en place sur l'ensemble des surfaces en 2012. Pour certaines parcelles donc, 2012 représentait la première année d'application de la mesure.

En 2014, une part importante des principales grandes cultures est située en zone vulnérable, que ce soit suivant la délimitation ZV2012 ou ZV2015 (Tableau 58).

Cultures	Surface totale en 2014 (en ha)	Part de la surface en ZNV (%)		Part de la surface en ZV (%)	
		Délim2 ZNV2012	Délim ZNV2015	Délim ZV2012	Délim ZV2015
Blé tendre	4 848 722	18%	9%	82%	91%
Blé dur	265020	35%	24%	65%	76%
Triticale	364 833	54%	39%	46%	61%
Orge d'hiver	1 197 538	22%	11%	78%	89%
Orge de printemps	442 118	14%	9%	86%	91%
Maïs fourrage	1 291 494	26%	19%	74%	81%
Maïs grain	1 734 437	30%	16%	70%	84%
Betterave sucrière	384 179	3%	s	97%	s
Tournesol	620 758	34%	10%	66%	90%
Colza	1 433 154	18%	9%	82%	91%
Pomme de terre	148 539	5%	0,2%	95%	99,8%
Pois protéagineux	123 940	12%	5%	88%	95%

Tableau 58: Surface en grandes cultures en France - Source : enquête PhytoGC2014

Intercultures courtes (avant cultures d'automne)

Le Tableau 59 présentant les précédents pour les cultures d'automne permet de constater qu'une grande partie de l'orge d'hiver est implantée après du blé ou autres céréales à paille. La moitié du blé tendre est implantée après colza ou maïs (grain ou fourrage), et la quasi totalité du colza après blé ou autres céréales à paille y compris orge.

Culture précédant la culture d'automne \ Culture d'automne	Blé tendre	Orge d'hiver	Colza
Blé et autres céréales à paille (sauf orge)	16%	81%	51%
Orge	2%	8%	47%
Colza	25%	2%	0%
Maïs (grain ou fourrage)	25%	5%	0%
Betterave	7%	s	0%
Tournesol	10%	s	s
Pois protéagineux	2%	0%	1%
Prairie	3%	2%	s
Autres	9%	2%	0
Surface totale de la culture (ha)	4 848 722	364 833	1 433 154
Part en ZV2012	82%	78%	82%
Part en ZV2015	91%	89%	91%
Part en ZNV2012	18%	22%	18%
Part en ZNV2015	9%	11%	9%

Tableau 59: Répartition des précédents pour les cultures d'automne exprimée en part de la surface totale par culture (%) - France entière - Source : enquête PhytoGC 2014

Intercultures longues (avant cultures de printemps)

Une grande partie de la betterave, du tournesol, du pois protéagineux et de l'orge de printemps est implantée après blé et autres céréales à paille (Tableau 60). Pour le maïs fourrage, les principaux précédents culturels sont le blé et autres céréales à paille et le maïs fourrage lui-même, et pour le maïs grain le principal précédent est le maïs grain, avec cependant un peu plus de 30% des surfaces implantées après un blé (ou autres céréales à paille).

Les tendances sont les mêmes que pour la campagne précédente (2010-2011).

Culture précédente	Culture de printemps	Betterave	Tournesol	Pois protéagineux	Orge de printemps	Maïs fourrage	Maïs grain
Blé et autres céréales à paille (sauf orge)		76%	64%	59%	62%	44%	32%
Orge		21%	14%	27%	9%	6%	6%
Maïs grain		1%	13%	4%	10%	4%	51%
Maïs fourrage et ensilage		s	1%	1%	2%	28%	1%
Tournesol		0%	3%	1%	3%	1%	2%
Colza		s	0%	1%	2%	0%	1%
Betterave		s	s	1%	6%	0%	1%
Prairie		0%	2%	2%	2%	16%	3%
Autres		2%	3%	2%	4%	2%	s
Surface totale de la culture (ha)		384 179	620 758	123 940	442 118	1 291 494	1 734 437
Part en ZV2012		97%	66%	88%	86%	74%	70%
Part en ZV2015		s	90%	95%	91%	81%	84%
Part en ZNV2012		3%	34%	12%	14%	26%	30%
Part en ZNV2015		s	10%	5%	9%	19%	16%

Tableau 60: Répartition des précédents pour les cultures de printemps exprimée en part de la surface totale par culture (%) - France entière - Source : enquête PhytoGC 2014

• **Gestion des résidus du maïs grain**

Les résidus de cultures représentent les éléments de la culture précédente qui ont été coupés mais qui n'ont pas finalité à être valorisés directement sur l'exploitation (pour l'alimentation du bétail par exemple) et restent donc sur la parcelle. Ce sont principalement les pailles ou les cannes de maïs (pour le maïs grain). Le rôle de ces résidus n'est pas direct comme pour les autres moyens de protection des sols. Il fait davantage appel à des phénomènes physiques en jouant sur l'immobilisation nette ou la restructuration du sol.

Ces résidus peuvent avoir un rôle à jouer dans la limitation des pertes de nitrates vers la ressource en eau.

Dans les cas particulier d'intercultures longues à la suite notamment d'une culture de maïs grain, le 5e programme d'actions autorise le broyage fin des cannes de maïs grain comme couverture végétale. Cette opération doit être suivie d'un enfouissement des résidus dans les quinze jours suivant la récolte du maïs grain. Des exceptions au broyage et à l'enfouissement de ces résidus peuvent même être adoptées pour les îlots culturaux situés dans des zones sur lesquelles les enjeux locaux le justifient.

Que l'on se positionne dans les zones vulnérables, non vulnérables ou sur la France entière sans distinction de zones, les résidus de maïs grain sont généralement laissés sur place et broyés, ou laissés sur place, broyés et enfouis superficiellement (Tableau 61). La gestion des résidus passant par le broyage des résidus et l'enfouissement superficiel progresse nettement par rapport à la précédente enquête (22% de la gestion totale des résidus en 2011).

Gestion des résidus en monoculture de maïs grain	ZV		ZNV		Total France entière
	Délim2012	Délim2015	Délim2012	Délim2015	
Laissés sur place et broyés	48%	50%	49%	40%	48%
Laissés sur place et non broyés	3%	4%	8%	8%	5%
Laissés sur place, broyés et enfouis superficiellement	42%	40%	33%	36%	39%
Laissés sur place, non broyés et enfouis superficiellement	2%	2%	1%	1%	2%
Autres (enlevés, brûlés..)	5%	5%	9%	15%	7%

Tableau 61: Gestion des résidus de maïs grain en tant que précédent en monoculture - Source : Enquêtes PhytoGC 2014

- **Repousses de colza et céréales**

Avant cultures d'automne

Les surfaces implantées en blé tendre après colza et repousses de colza augmentent sensiblement en 2014 par rapport aux enquêtes précédentes, que l'on se trouve en zone vulnérable ou non (+54% sur France entière entre 2011 et 2014 - Tableau 62).

Les surfaces concernées sont plus importantes en zone vulnérable qu'en zone non vulnérable.

Blé tendre après colza et repousses de colza	Enquête 2000-2001	Enquête 20005-2006	Enquête 2010-2011	Enquête 2014
Zone vulnérable	49% 330 000 ha	45% 331 000 ha	59% 521 000 ha	Délim2012 : 833 609 ha - 83%
				Délim2015 : 905 853 ha - 80%
Zone non vulnérable	49% 190 000 ha	59% 178 000 ha	59% 110 000 ha	Délim2012 : 135 254 ha - 62%
				Délim2015 : 63 010 ha - 65%
Ensemble	49% 520 000 ha	49% 509 000 ha	59% 631 000 ha	79% 968 863 ha

Tableau 62: Repousses de colza avant blé tendre (surface et % de surface de blé après colza avec repousses de colza) – Source : BilanDN 2012 et enquête PhytoGC 2014

Pour les surfaces en blé tendre après céréales et repousses de céréales, les tendances sont les mêmes que pour le tableau précédent : une nette progression de ces surfaces que l'on se trouve en zone vulnérable ou non (près du triple des surfaces sur la France entière entre 2011 et 2014- Tableau 63).

Les surfaces concernées sont plus importantes en zone vulnérable qu'en zone non vulnérable, même si la différence est moins marquée que pour les surfaces en blé tendre après colza et repousses de colza.

Blé tendre après céréales à paille et repousses de céréales	Enquête 2000-2001	Enquête 2005-2006	Enquête 2010-2011	Enquête 2014
Zone vulnérable	26% 140 000 ha	29% 198 000 ha	13% 23 000 ha	Délim2012 : 374 517 - 52%
				Délim2015 : 406 083 - 52%
Zone non vulnérable	24% 60 000 ha	20% 50 000 ha	19% 130 000 ha	Délim2012 : 73 187 - 41%
				Délim2015 : 41 622 - 37%
Ensemble	26% 200 000 ha	26% 248 000 ha	18% 153 000 ha	50% 447 704 ha

Tableau 63: Repousses de céréales avant blé tendre (surface et % de surface de blé après céréales avec repousses de céréales – Source : Bilan DN 2012 & PhytocGC 2014

La part des surfaces en repousses pour les cultures d'automne augmente également : en 2014 elle atteint 38% des zones vulnérables – délimitation ZV2015 – pour l'orge et 34% avec cette même délimitation pour le blé dur (Tableau 64).

Surfaces avec repousses avant		Blé dur	Blé tendre	Orge
Enquête 2000-2001		13 20%	571 20%	124 25%
Enquête 2005-2006		26 19%	653 18%	155 23%
Enquête 2010-2011		50 25%	761 22%	159 24%
Enquête 2014	Délím 2012	59	1 288	490
		34%	32%	37%
	Délím 2015	69	1 407	561
		34%	32%	38%

Tableau 64: Surfaces avec repousses en milliers d'ha et part de la surface totale de la culture (%), en zone vulnérable pour les cultures d'automne – Source : Bilan DN 2012 & PhytocGC 2014

On observe également qu'une majorité des repousses avant cultures d'automne se situe en zone vulnérable (Illustration 61). Les superficies totales concernées par ces repousses augmentent considérablement en 2014 par rapport aux enquêtes précédentes.

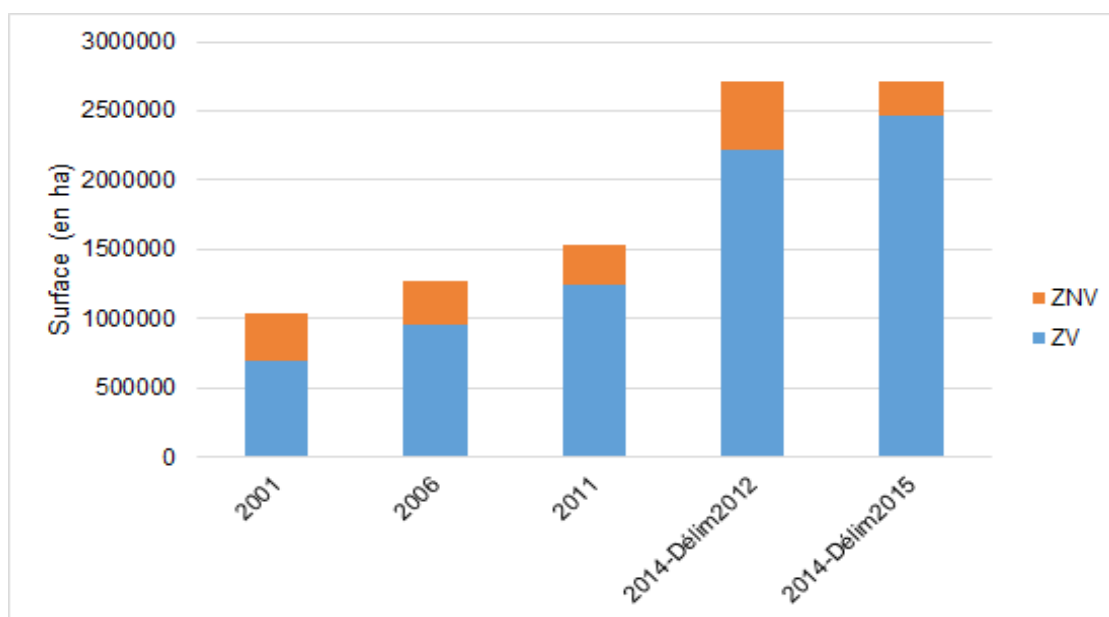


Illustration 61: Évolution des surfaces implantées avec repousses du précédent cultural avant cultures d'automne – Source : Bilan DN 2012 & PhytoGC 2014

Avant cultures de printemps

Le pourcentage de surfaces concernées par des repousses de céréales avant maïs grain augmente continuellement depuis l'enquête 2000-2001 (Tableau 65). Ces pourcentages de surfaces concernés sont similaires que l'on soit en zone vulnérable ou en zone non vulnérable.

Repousses de céréales avant maïs grain	Enquête 2000-2001	Enquête 2005-2006	Enquête 2010-2011	Enquête 2014	
				Délim 2012	Délim 2015
Zone vulnérable	11% (117 000 ha)	13% (114 000 ha)	24% (100 000 ha)	Délim 2012 : 33% (159 968 ha)	Délim 2015 : 32% (185 515 ha)
Zone non vulnérable	8% (52 000 ha)	9% (45 000 ha)	25% (34 000 ha)	Délim 2012 : 32% (51 833 ha)	Délim 2015 : 35% (26 286 ha)
Ensemble	10% (169 000 ha)	12% (159 000 ha)	24% (134 000 ha)	33% (211 801 ha)	

Tableau 65: Repousses de céréales avant maïs grain - Source : BilanDN 2012 & PhytoGC 2014

Pour les repousses de céréales avant maïs ensilage en revanche, la tendance sur l'ensemble des surfaces du territoire est à la diminution du pourcentage de surfaces concernées (Tableau 66). La part des surfaces concernées est plus importante en zone non vulnérable, où la tendance est à la stabilité (délimitation ZV2012) ou à la légère progression (délimitation ZV2015).

Repousses de céréales avant maïs ensilage	Enquête 2000-2001	Enquête 2005-2006	Enquête 2010-2011	Enquête 2014	
Zone vulnérable	15% (132 000 ha)	11% (109 000 ha)	25% (75 000 ha)	Délim 2012 : 13% (63 921 ha)	Délim 2015 : 13% (71 896 ha)
Zone non vulnérable	15% (75 000 ha)	17% (50 000 ha)	31% (32 000 ha)	Délim 2012 : 33% (44 381 ha)	Délim 2015 : 40% (36 407 ha)
Ensemble	15% (207 000 ha)	13% (159 000 ha)	26% (107 000 ha)	17% (108 302 ha)	

Tableau 66: Repousses de céréales avant maïs ensilage - Source : Bilan DN 2012 & PhytoGC 2014

Les surfaces concernées par des repousses avant cultures de printemps augmentent en 2014 par rapport à 2010-2011 pour le maïs grain, l'orge de printemps et le tournesol, mais diminuent pour le maïs fourrage (de 11% à 7% des surfaces concernées - Tableau 67).

Surfaces avec repousses avant...		Betterave	Maïs Fourrage	Maïs Grain	Orge Printemps	Pomme de Terre	Tournesol
Enquête 2000-2001			132 15%	117 11%	122 30%		
Enquête 2005-2006		59 19%	109 11%	114 13%	113 31%	11 16%	117 37%
Enquête 2010-2011		45 13%	83 11%	110 12%	71 18%	25 19%	99 24%
Enquête 2014	Délim 2012		66 7%	176 15%	102 27%		163 40%
			75 7%	203 14%	121 30%		218 39%
	Délim 2015						

Tableau 67: Surfaces avec repousses en milliers d'ha et part de la surface totale de la culture (%), en zone vulnérable pour les cultures de printemps - Source : BilanDN 2012 & PhytoGC 2014

Les surfaces implantées avec repousses avant cultures de printemps augmentent en 2014, malgré une tendance à la baisse pour l'enquête 2011 (Illustration 62). L'essentiel de ces surfaces est situé en zone vulnérable (74% des surfaces en ZV – délimitation ZV2012- et 87% des surfaces en ZV – délimitation ZV2015).

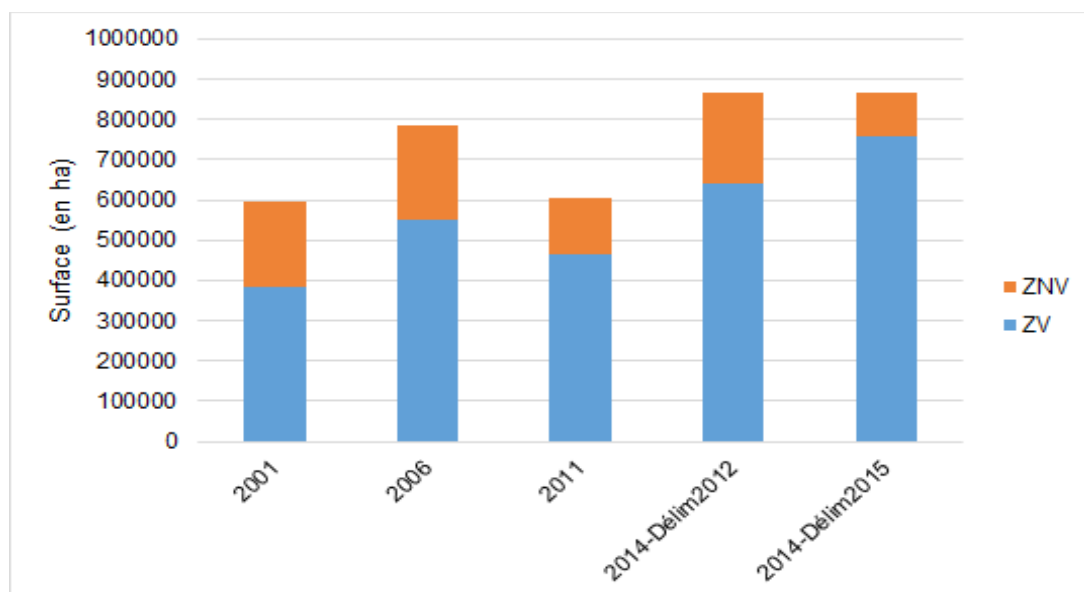


Illustration 62: Répartition entre ZV et ZNV des surfaces implantées avec repousses avant cultures de printemps - Source : PhytoGC 2014

- **CIPAN avant culture de printemps**

Maïs

Les surfaces présentant une CIPAN en automne avant maïs sont présentées dans le Tableau 68. Si le recours à une CIPAN dans ce cas ne dépasse jamais 50% des surfaces, quelle que soit la délimitation choisie, il est cependant en progression de manière générale depuis 2010 (de 20% à 23% des surfaces sur la France entière pour le maïs grain, et de 26 à 36% pour le maïs ensilage).

	Enquête 2005-2006		Enquête 2010-2011		Enquête 2014	
Recours à une CIPAN avant maïs	Maïs grain	Maïs ensilage	Maïs grain	Maïs ensilage	Maïs grain	Maïs ensilage
ZV	137 16%	270 28%	260 28%	239 31%	Délim2012 : 363 - 30%	Délim2012 : 438 - 46%
					Délim2015 : 382 - 26%	Délim2015 : 448 - 43%
ZNV	25 5%	33 11%	26 6%	21 9%	Délim2012 : 32 - 6%	Délim2012 : 24 - 7%
					Délim2015 : ns	Délim2015 : 14 - 6%
Ensemble	162 12%	303 24%	285 20%	261 26%	396 23%	462 36%

Tableau 68: Surface présentant une CIPAN en automne avant maïs (en milliers d'ha) - Source : BilanDN 2012 & PhytoGC2014

Betterave

Avant betterave en zone vulnérable, une CIPAN est implantée sur 92% des surfaces (délimitation ZV2012), ce qui représente une nette progression par rapport aux enquêtes précédentes (multiplication par plus de 6 des surfaces concernées entre 2000-2001 et 2014 -

Tableau 69). La betterave étant essentiellement présente en zone vulnérable, cette répartition donne de plus un aperçu de la situation sur tout le territoire.

	Enquête 2000-2001	Enquête 2005-2006	Enquête 2010-2011	Enquête 2014	
				Délim ZV2012	Délim ZV2015
ZV	20% (53 000 ha)	50% (154 000 ha)	76% (261 000 ha)	92% (342 721 ha)	s (345 470 ha)

Tableau 69: Culture intermédiaire pièges à nitrates avant betterave en zone vulnérable en hectare et part de la surface totale de la culture – Source : Bilan DN2012 & PhytoGC 2014

Tournesol

La présence d'une CIPAN avant tournesol reste peu fréquente puisqu'elle représente seulement 19% des surfaces sur la France entière. Cela constitue néanmoins une progression par rapport à l'enquête de 2011, où 15% des surfaces étaient concernées.

Surfaces en CIPAN

La part de surfaces concernées par une CIPAN avant cultures de printemps augmente continuellement depuis l'enquête 2000-2001 (Tableau 70). La betterave reste la culture la plus concernée par l'implantation d'une CIPAN (92% des surfaces concernées en 2014 – délimitation ZV2012). La pomme de terre présente également un bon ratio de surfaces concernées (76% de surfaces concernées – délimitation ZV2012, ou 74% - délimitation ZV2015).

Au total en 2014, ce sont plus de 1,7 millions d'hectares de CIPAN qui ont été implantés sur toute la France.

En outre, les résultats de l'enquête PhytoGC 2014 montrent que 96% des surfaces en CIPAN sont situées en zone vulnérable – délimitation ZV2012 (ou 98% avec la délimitation ZV2015).

Recours à une CIPAN avant ...		une culture de printemps	betterave	maïs fourrage	maïs grain	tournesol	pois	orge de printemps	pomme de terre
Enquête 2000-2001		192 6%	53 20%	61 6%	53 6%	4 1%	7 4%	14 3%	11 18%
Enquête 2005-2006		650 22%	154 50%	271 28%	137 16%	13 4%	26 21%	50 14%	28 37%
Enquête 2010-2011		1129 36%	261 76%	239 31%	260 28%	82 20%	56 49%	146 38%	83 61%
Enquête 2014	Délim 2012	1646 46%	343 92%	438 46%	363 30%	114 28%	62 57%	219 57%	107 76%
		1686 45% *	345 s	448 43%	382 26%	116 21%	64 55%	219 54%	110 74%
	Délim 2015								

Tableau 70: Recours à une CIPAN avant les principales cultures de printemps (surface en milliers d'ha et % de la surface totale de la culture) en zone vulnérable

*: total des surfaces en cultures de printemps sans le chiffre pour betterave

• Gestion technique des CIPAN

Si les crucifères sont privilégiées en tant que CIPAN en zone vulnérable, les céréales sont favorisées en zone non vulnérable (Tableau 71). Les mélanges avec légumineuses sont davantage employés en zone non vulnérable (16% ou 26% en ZNV selon les délimitations, contre 8% en ZV).

	Céréales	Autres graminées	Crucifères	Légumineu ses	Phacélie	Mélange avec légumineu ses	Autre mélange	Autre
ZV2012	21%	4%	55%	2%	5%	8%	5%	1%
ZV2015	23%	4%	58%	s	s	8%	6%	1%
ZNV2012	40%	13%	25%	2%	1%	16%	2%	1%
ZNV2015	39%	17%	17%	s	s	26%	0%	1%
Total	22%	4%	54%	2%	4%	8%	5%	1%

Tableau 71: Répartition des espèces de CIPAN implantées en 2014 en zone vulnérable et hors des zones vulnérables par type de couvert -Interculture longue

Le couvert est en outre principalement détruit via une destruction mécanique (pour 85% des surfaces sur la France entière)

- **Bilan de l'évolution des surfaces en CIPAN et repousses**

L'illustration 63 montre une évolution positive des CIPAN et des repousses avant cultures de printemps ou cultures d'hiver.

En zone vulnérable, les surfaces en CIPAN augmentent considérablement entre 2011 et 2014 avant cultures de printemps (+46% - délimitation ZV2012, et +49% - délimitation ZV2015), et les repousses avant cultures d'hiver suivent la même tendance (+78% - délimitation ZV2012, et +98% - délimitation ZV2015).

L'essentiel des CIPAN et des repousses est par ailleurs localisé en zone vulnérable.

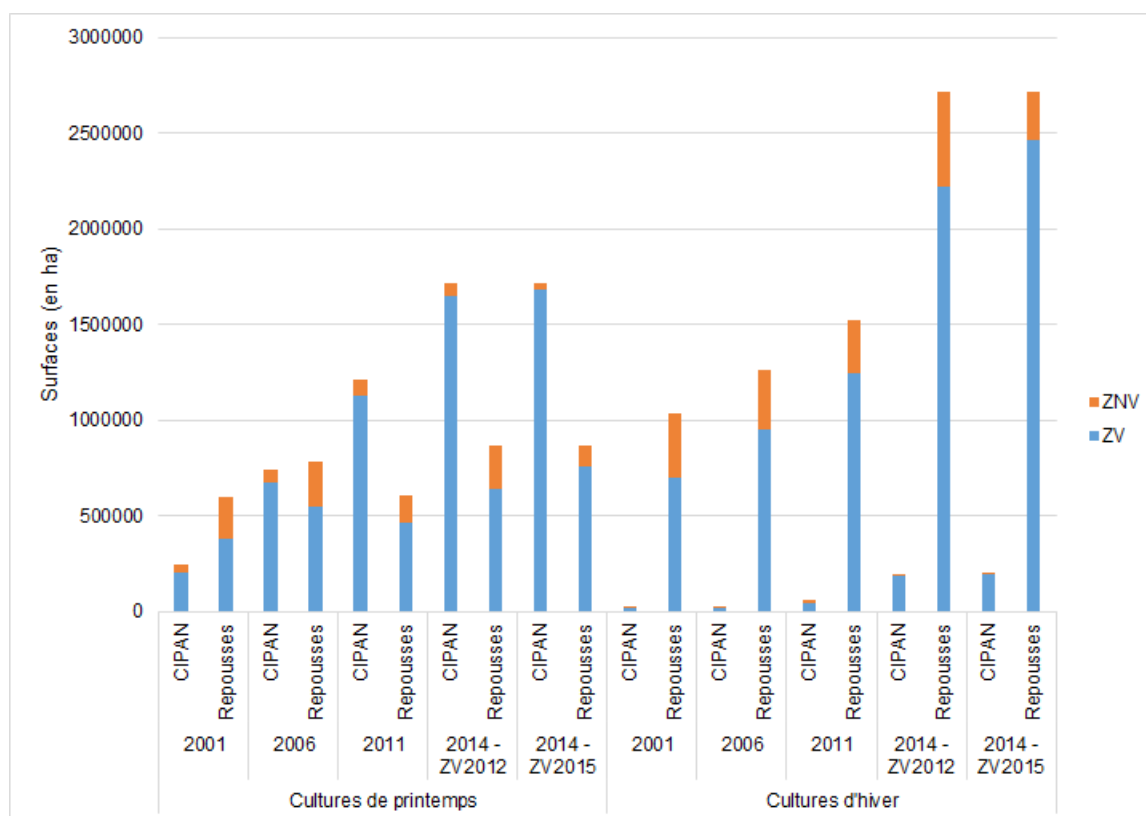


Illustration 63: Évolution des surfaces implantées avec couvert végétal (CIPAN ou repousses) – Source BilanDN2012 & PhytoGC2014

On observe en 2014 la plus forte proportion de CIPAN et repousses par rapport au sol nu pour le pois et pour l'orge de printemps (Illustration 64). La proportion de sols couverts avant cultures de printemps est systématiquement plus importante en zone vulnérable, et cette proportion est plus marquée plus les zones vulnérables – délimitation ZV2012 que pour les zones vulnérables – délimitation ZV2015.

Parmi les cultures présentées, le maïs grain est celle qui présente la part la plus importante de sols nus avant cultures de printemps (63% sur la France entière).

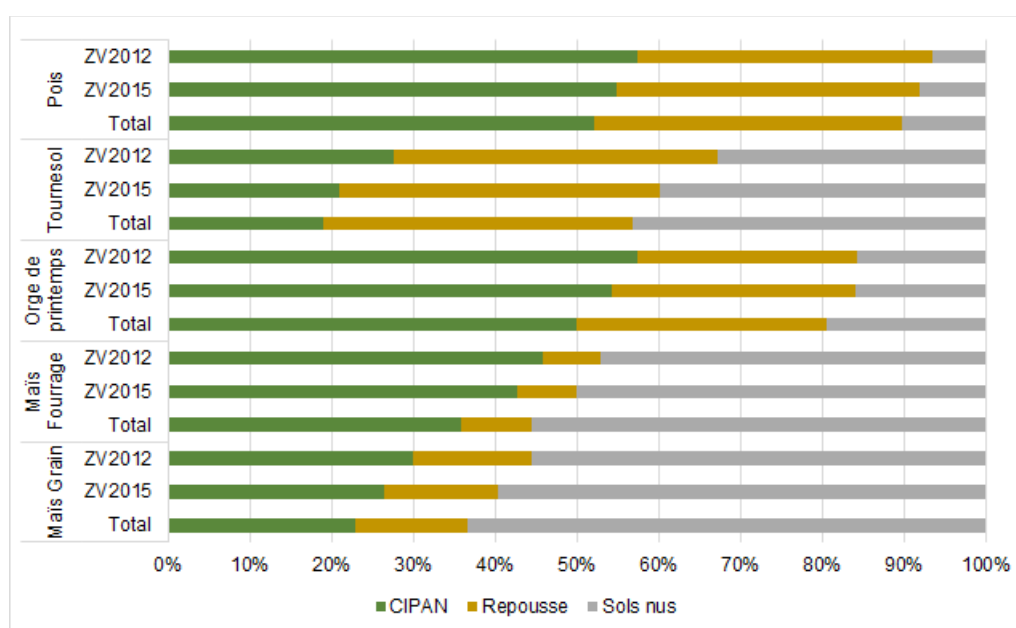


Illustration 64: Gestion de l'interculture avant cultures de printemps en 2014 – Source : PhytoGC 2014

Les proportions de surfaces couvertes par les CIPAN et repousses en zone vulnérable ont de manière générale augmenté en 2014 par rapport à 2011 (Illustration 65). La différence est notamment marquée pour l'orge de printemps (de 56% des surfaces en CIPAN et repousses en 2011 à 84% en 2014 pour les délimitations ZV2012 et ZV2015).

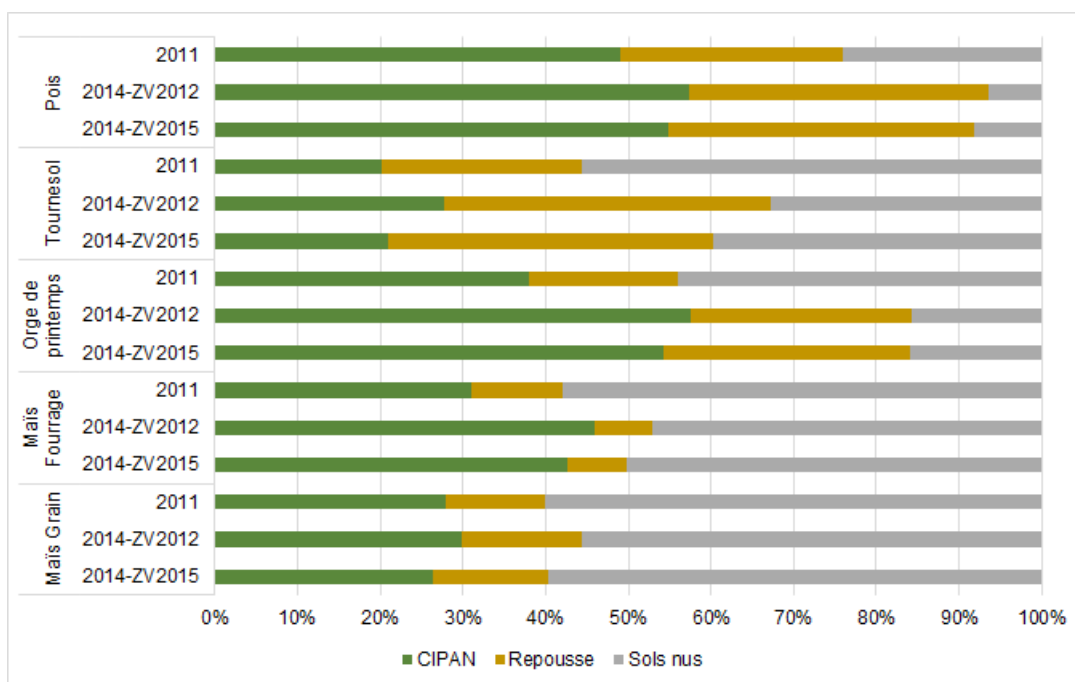


Illustration 65: Gestion de l'interculture avant cultures de printemps - comparaison entre les enquêtes 2011 et 2014 en ZV – Source : BilanDN2012 & PhytoGC 2014

3.4 Conclusion

En 2013, les zones vulnérables concernent plus de la moitié de la SAU de la métropole, et englobent plus de 200 000 exploitations (environ 234 000 avec la délimitation ZV2012, et 286 000 avec la délimitation ZV 2015).

La part de SAU située en zone vulnérable varie fortement d'un bassin à l'autre. Les bassins Artois-Picardie et Seine-Normandie présentent une très grande part de leur SAU en zone vulnérable, alors que le bassin Rhône-Méditerranée Corse ne possède qu'à peine plus d'un quart de sa SAU en zone vulnérable (délimitation ZV2015).

Le grande majorité des cheptels de vaches laitières, vaches nourrices, porcins et volailles est située dans le bassin Loire-Bretagne.

Si les doses d'azote minéral apportées restent élevées en 2014, le solde du bilan d'azote diminue globalement depuis les 20 dernières années.

Les mesures dédiées à la gestion de la fertilisation et à la prévention des risques de pollution azotée continuent à être mises en place : fractionnement, prise en compte des apports organiques et des précédents lors de la fertilisation.. On observe également une évolution sensible des pratiques de gestion de l'interculture, avec notamment une augmentation des surfaces en CIPAN avant cultures de printemps et des repousses avant cultures d'hiver.

4 LES PRINCIPALES MESURES APPLIQUÉES DANS LE 5^{ÈME} PROGRAMME D' ACTIONS

4.1 Le code des bonnes pratiques agricoles

Le code des bonnes pratiques agricoles prévu au titre de la directive a été défini par l'arrêté du 22 novembre 1993. Il a été établi au niveau national à partir des travaux du CORPEN associant les différents acteurs de l'eau notamment les administrations concernées, les organisations professionnelles agricoles, les instituts et centres techniques agricoles et la recherche agronomique. Il reprend les différentes rubriques prévues à l'annexe II de la Directive nitrates. Il n'a pas été modifié depuis sa parution.

De nombreuses structures participent à la promotion de ce code de bonnes pratiques. On peut notamment citer le COMIFER¹⁴, dont la mission est d'organiser et de promouvoir une concertation permanente entre les secteurs d'activités concernés par la fertilisation raisonnée et qui organise pour cela des journées d'échanges, anime des groupes de travail, ou encore publie des livres ou des brochures.

Côté recherche, l'INRA¹⁵ poursuit des recherches pour concevoir des interventions culturales optimisées et modéliser l'effet des pratiques agricoles sur la qualité de l'eau.

Les instituts techniques participent également à la mise en œuvre de ces bonnes pratiques, comme par exemple l'IDEE¹⁶ qui fournit des références sur les rejets d'azote des animaux.

Les conseillers notamment des Chambres d'Agriculture sont impliqués dans le conseil aux agriculteurs.

C'est donc tout un ensemble d'acteurs qui participe à la mise en œuvre sur le terrain du code des bonnes pratiques agricoles.

4.2 Le 5^e programme d'actions

4.2.1 Évolution du 4^{ème} au 5^{ème} programme d'actions

L'élaboration d'un programme d'actions dans les zones vulnérables répond à une obligation de la directive nitrates. Celle-ci impose la mise en œuvre de programmes d'actions comportant des mesures obligatoires, visées au paragraphe 4 de l'article 5 de la directive, mais aussi « toutes les mesures supplémentaires ou actions renforcées que les États membres estiment nécessaires », s'il s'avère que les mesures obligatoires ne suffiront pas à atteindre les objectifs (paragraphe 5 de l'article 5 de la directive).

La mise en œuvre de la directive nitrates en France a donné lieu depuis 1996 à quatre générations de programmes d'actions, qui étaient élaborés au niveau départemental selon un cadrage national.

En vue de répondre à une procédure contentieuse engagée par la Commission Européenne à l'encontre de la France pour mauvaise mise en œuvre des dispositions de la directive « nitrates » relatives aux programmes d'actions, une refonte de la réglementation « nitrates » en France a été menée de 2011 à 2016. Elle a permis d'améliorer la lisibilité, la cohérence territoriale et l'efficacité des programmes d'actions « nitrates ». Suite à cette réforme, le 5^{ème} programme d'actions est constitué :

- d'un programme d'actions national, obligatoire sur l'ensemble des zones vulnérables françaises ;
- et de programmes d'actions régionaux qui viennent compléter et renforcer le « socle national » de manière proportionnée et adaptée à chaque territoire, pour mieux prendre en compte les spécificités du territoire français.

¹⁴ COMité français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée

¹⁵ Institut National de la Recherche Agronomique

¹⁶ Institut de l'Élevage

Le 5^e programme d'actions « nitrates » en vigueur s'appuie sur les articles R.211-80 à R.211-84 du code de l'environnement. Il associe les mesures obligatoires de la directive (fixées en application du paragraphe 4 de l'article 5 et des annexes II et III de la directive) et des mesures supplémentaires visant à améliorer son efficacité environnementale (fixées en application du paragraphe 5 de l'article 5 de la directive).

Le programme d'actions national fait l'objet d'un arrêté interministériel en date du 19 décembre 2011¹⁷ modifié par un arrêté en date du 23 octobre 2013¹⁸. Un second arrêté modificatif a fait l'objet d'une consultation du public mais n'a pas encore été publié au moment de la finalisation du présent rapport. Il fixe un socle minimal commun de bonne gestion de l'azote à respecter par tout agriculteur ou toute autre personne épandant des fertilisants azotés sur des terres agricoles.

Le programme d'actions national comporte huit mesures, six mesures obligatoires au titre de la directive nitrates et deux mesures supplémentaires :

- **mesure 1°**: périodes minimales d'interdiction d'épandage des fertilisants,
- **mesure 2°**: stockage des effluents d'élevage,
- **mesure 3°**: limitation de l'épandage des fertilisants azotés, équilibre par parcelle,
- **mesure 4°**: plans prévisionnels de fumure et cahier d'enregistrement des pratiques,
- **mesure 5°**: limitation de la quantité maximale d'azote issu des effluents d'élevage épandu annuellement sur chaque exploitation (170 kg/ha),
- **mesure 6°**: conditions d'épandage par rapport aux cours d'eau, sur les sols en forte pente, détrempés, inondés, gelés ou enneigés,
- **mesure 7°**: couverture végétale pour limiter les fuites d'azote au cours des périodes pluvieuses,
- **mesure 8°**: couverture végétale le long des cours d'eau.

Les mesures 1 à 6 sont les mesures obligatoires de la directive « nitrates ». Les mesures 7 et 8 sont des mesures supplémentaires utiles pour répondre aux objectifs de restauration et de préservation de la qualité de l'eau.

Les **programmes d'actions régionaux** sont élaborés et fixés au niveau régional à partir d'un cadre national (articles R.211-81-1, R.211-82 et R.211-83 du code de l'environnement et par l'arrêté du 23 octobre 2013 relatif aux programmes d'actions régionaux en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole). En particulier, les programmes d'actions régionaux renforcent les mesures 1, 3, 7 et 8 du programme d'actions national lorsque les objectifs de préservation et de restauration de la qualité de l'eau, les caractéristiques pédo-climatiques et agricoles ainsi que les enjeux propres à chaque zone vulnérable ou partie de zone vulnérable l'exigent. Ils définissent également des zones d'actions renforcées et y fixent des mesures supplémentaires, conformément au II de l'article R.211-81-1 et aux articles R.211-82 et R. 211-83 du code de l'environnement.

Ils ont été adoptés entre mars et septembre 2014 (Tableau 72), ce qui a permis de disposer en septembre 2014 d'un 5^{ème} programme d'actions complet et en vigueur dans toutes les régions.

¹⁷ [Arrêté du 19 décembre 2011 relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole](#)

¹⁸ [Arrêté du 23 octobre 2013 modifiant l'arrêté du 19 décembre 2011 relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole](#)

Région	Date de signature de l'arrêté établissant le programme d'actions régional en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole
Alsace	2 juin 2014
Aquitaine	25 juin 2014
Auvergne	27 mai 2014
Basse Normandie	7 juillet 2014
Bourgogne	24 juin 2014
Bretagne	14 mars 2014
Champagne Ardennes	5 septembre 2014
Centre	28 mai 2014
Franche-Comté	28 mai 2014
Haute Normandie	28 mai 2014 modifié le 31 octobre 2014
Île-de-France	2 juin 2014
Languedoc Roussillon	2 juillet 2014
Limousin	9 septembre 2014
Lorraine	5 juin 2014
Midi Pyrénées	15 avril 2014 modifié le 9 juillet 2015
Nord Pas-de-Calais	28 juillet 2014
PACA	6 juin 2014
Pays de Loire	24 juin 2014
Picardie	10 mars 2015 modifié le 23 juin 2014
Poitou Charentes	27 juin 2014
Rhône-Alpes	14 mai 2014

Tableau 72: Dates de signature des programmes d'actions régionaux

Ainsi jusqu'au 1^{er} septembre 2012 se sont appliqués les 4^{èmes} programmes d'actions départementaux. A partir du 1^{er} septembre 2012 se sont appliqués le programme d'actions national et certaines mesures des 4^{èmes} programmes d'actions. Depuis 2014 s'applique le programme d'actions national et les programmes d'actions régionaux.

4.2.2 Les mesures du 5^{ème} programme d'actions

Dans son ensemble, le 5^{ème} programme d'actions « nitrates » présente un niveau d'exigences supérieur à celui qui était fixé par les 4^{èmes} programmes d'actions départementaux.

En effet, les **mesures obligatoires** de la directive ont été renforcées et précisées. Les principales modifications apportées par rapport aux 4^{èmes} programmes d'actions départementaux sont les suivantes :

Mesure 1 : les périodes d'interdiction d'épandage sont allongées pour la plupart des situations (type de fertilisant azoté et occupation du sol - Tableau 73). Certains allongements sont spécifiques à des régions ou parties de régions présentant des conditions climatiques justifiant des allongements supplémentaires. Pour un certain nombre de régions, les périodes d'interdiction d'épandage sont par exemple allongées pour les fertilisants de type II, et ce pour les cultures implantées à l'automne ou en fin d'été (Illustration 66), le maïs précédé ou non par une CIPAN ou une culture dérobée (Illustration 67), ainsi que pour les prairies implantées depuis plus de six mois (Illustration 68).

Tableau 73: Calendrier d'épandage prévu par le programme d'actions national

	Types de fertilisants azotés			
Occupation du sol pendant ou suivant l'épandage (culture principale)	Type I		Type II	Type III
	Fumiers compacts et pailleux composts d'effluents d'élevage (1)	Autres effluents de type I		
Sols non cultivés	Toute l'année			
Cultures implantées à l'automne ou en fin d'été (autres que colza)	Du 15 novembre au 15 janvier		Du 1 ^{er} octobre au 31 janvier (2)	Du 1 ^{er} septembre au 31 janvier (2)
Colza implanté à l'automne	Du 15 novembre au 15 janvier		Du 15 octobre au 31 janvier (2)	Du 1 ^{er} septembre au 31 janvier (2)
Cultures implantées au printemps non précédées par une CIPAN ou une culture dérobée	Du 1 ^{er} juillet au 31 août et du 15 novembre au 15 janvier (8)	Du 1 ^{er} juillet au 15 janvier	Du 1 ^{er} juillet (3) au 31 janvier	Du 1 ^{er} juillet (4) au 15 février
Cultures implantées au printemps précédées par une CIPAN ou une culture dérobée	De 20 j avant la destruction de la CIPAN ou la récolte de la dérobée et jusqu'au 15 janvier	Du 1 ^{er} juillet à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou de la dérobée et de 20 jours avant la destruction de la CIPAN ou la récolte de la dérobée et jusqu'au 15 janvier	Du 1 ^{er} juillet à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou de la dérobée et de 20 jours avant la destruction de la CIPAN ou la récolte de la dérobée et jusqu'au 31 janvier	Du 1 ^{er} juillet (4)/(5) au 15 février
	Le total des apports avant et sur la CIPAN ou la dérobée est limité à 70 kg d'azote efficace/ha (6)			

Prairies implantées depuis plus de six mois	Du 15 décembre au 15 janvier (7)	Du 15 novembre au 15 janvier (7)	Du 1 ^{er} octobre au 31 janvier (9)
Autres cultures (cultures pérennes-vergers, vignes, cultures maraichères, et cultures porte-graines)	Du 15 décembre au 15 janvier		

1) Peuvent également être considérés comme relevant de cette colonne certains effluents relevant d'un plan d'épandage sous réserve que l'effluent brut à épandre ait un C/N ≥ 25 et que le comportement du dit effluent vis-à-vis de la libération d'azote ammoniacal issu de sa minéralisation et vis-à-vis de l'azote du sol est telle que l'épandage n'entraîne pas de risque de lixiviation de nitrates.

(2) Dans les régions Provence-Alpes-Cote-d'Azur, et Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées et dans les départements de Dordogne, de Gironde, des Landes, du Lot et Garonne et des Pyrénées Atlantiques, l'épandage est autorisé à partir du 15 janvier.

(3) En présence d'une culture, l'épandage d'effluents peu chargés en fertirrigation est autorisé jusqu'au 31 août dans la limite de 50 kg d'azote efficace / ha. L'azote efficace est défini comme la somme de l'azote pressent dans l'effluent peu chargé sous forme minérale et sous forme organique minéralisable entre le 1er juillet et le 31 août

(4) En présence d'une culture irriguée, l'apport de fertilisants azotes de type III est autorisé jusqu'au 15 juillet et, sur mais irrigue, jusqu'au stade du brunissement des soies du maïs.

(5) Un apport à l'implantation de la culture dérobée est autorisé sous réserve de calcul de la dose prévisionnelle dans les conditions fixées aux III et IV de la présente annexe. Les îlots culturaux concernés font ainsi l'objet de deux plans de fumure séparés : l'un pour la culture dérobée et l'autre pour la culture principale. Les apports réalisés sur la dérobée sont enregistrés dans le cahier d'enregistrement de la culture principale.

(6) Cette limite peut être portée à 100 kg d'azote efficace / ha dans le cadre d'un plan d'épandage soumis à autorisation et à étude d'impact ou d'incidence, sous réserve que cette dernière démontre l'innocuité d'une telle pratique et qu'un dispositif de surveillance des teneurs en azote nitrique et ammoniacal des eaux lixiviées dans le périmètre d'épandage soit mis en place.

(7) L'épandage des effluents peu chargés est autorisé dans cette période dans la limite de 20 kg d'azote efficace / ha. L'azote efficace est défini comme la somme de l'azote pressent dans l'effluent peu chargé sous forme minérale et sous forme organique minéralisable entre le 15 novembre et le 15 janvier.

(8) L'épandage, dans le cadre d'un plan d'épandage, de boues de papeteries ayant un C/N supérieur à 30 est autorisé dans ces périodes, sans implantation d'une CIPAN ou d'une culture dérobée, sous réserve que la valeur du rapport C/N n'ait pas été obtenue à la suite de mélange de boues issues de différentes unités de production

(9) Dans les zones de montagne définies au titre de l'article D,113-14 du code rural et de la pêche maritime, l'épandage est interdit jusqu'au 28 février sauf dans les zones de montagne des régions Provence-Alpes-Cote-d'Azur, Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées et du département des Pyrénées-Atlantique où il est interdit jusqu'au 15 février.

En caractère **rouge**, les nouvelles formulations (date, occupation du sol) dans le calendrier d'interdiction d'épandage ; en fond **jaune**, les nouvelles catégories qui comblent les manques du précédent calendrier.

Une autorisation est accordée, à titre dérogatoire et transitoire, pour l'épandage des fertilisants azotés de type II sur culture implantée à l'automne entre le 1^{er} octobre et le 1^{er} novembre et pour l'épandage des fertilisants azotés de type I sur les îlots culturaux destinés aux cultures implantées au printemps entre le 1^{er} septembre et le 15 janvier pour les

élevages bénéficiant d'un délai de mise en œuvre des dispositions relatives aux capacités de stockage, de sorte que toutes les exploitations concernées puissent mener à bien leurs travaux de mise aux normes dans de bonnes conditions.

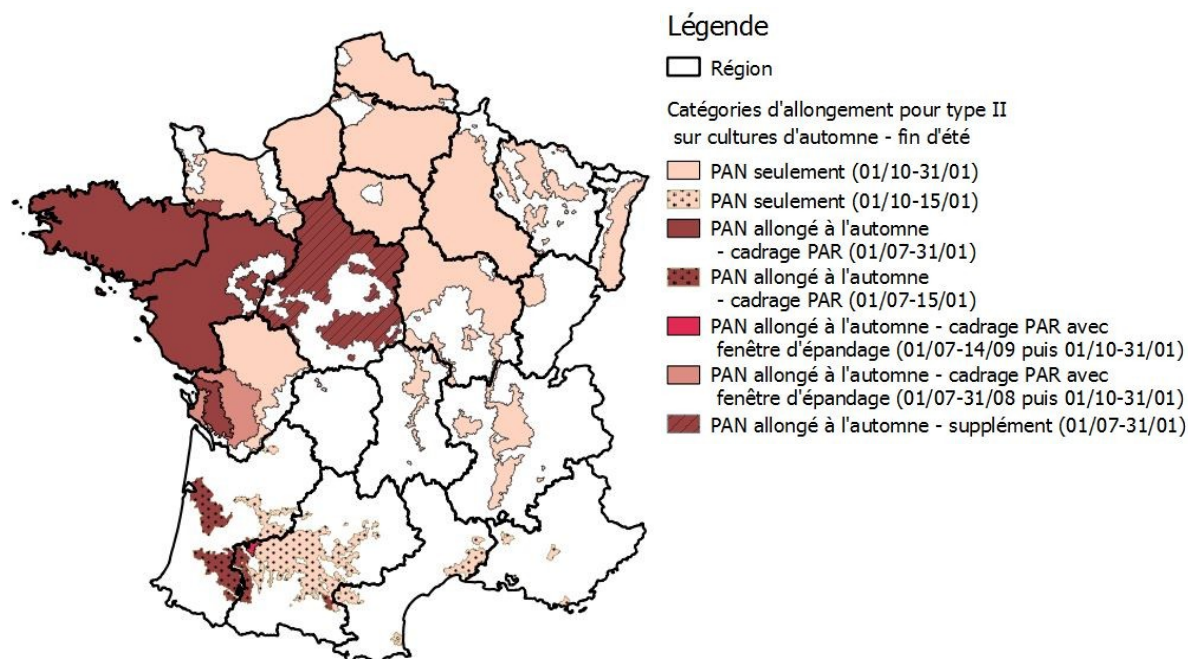


Illustration 66: Périodes d'interdiction d'épandage des fertilisants de type II sur cultures implantées à l'automne ou en fin d'été (autres que colza)

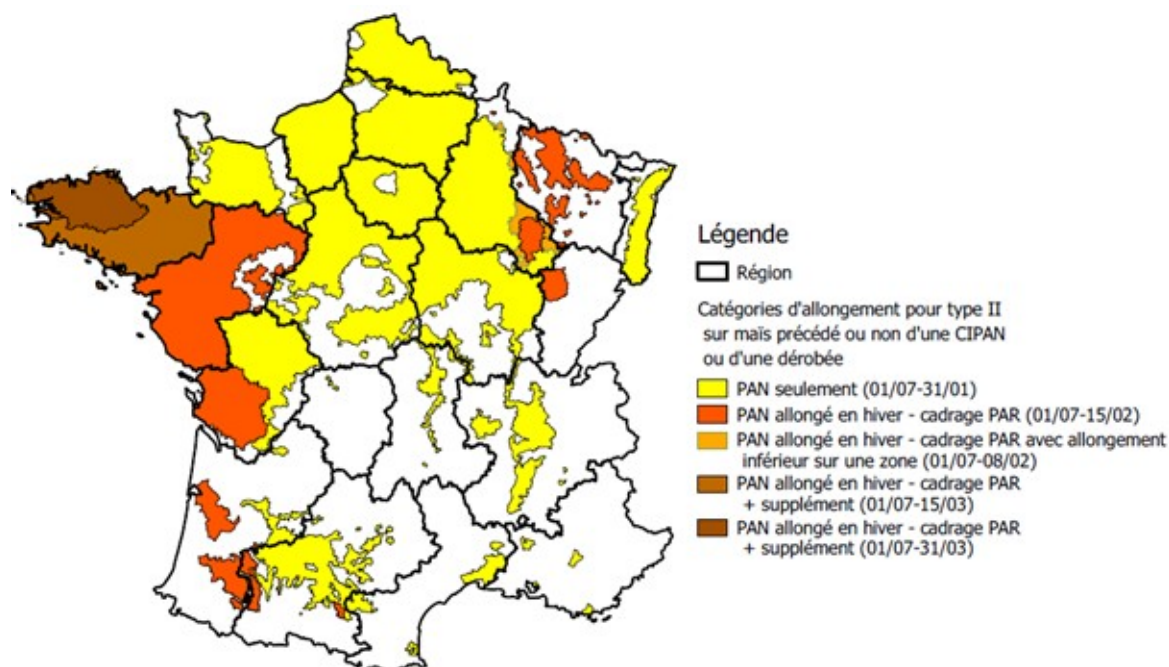


Illustration 67: Périodes d'interdiction d'épandage des fertilisants de type II sur maïs (précédé ou non d'une CIPAN ou d'une culture dérobée)

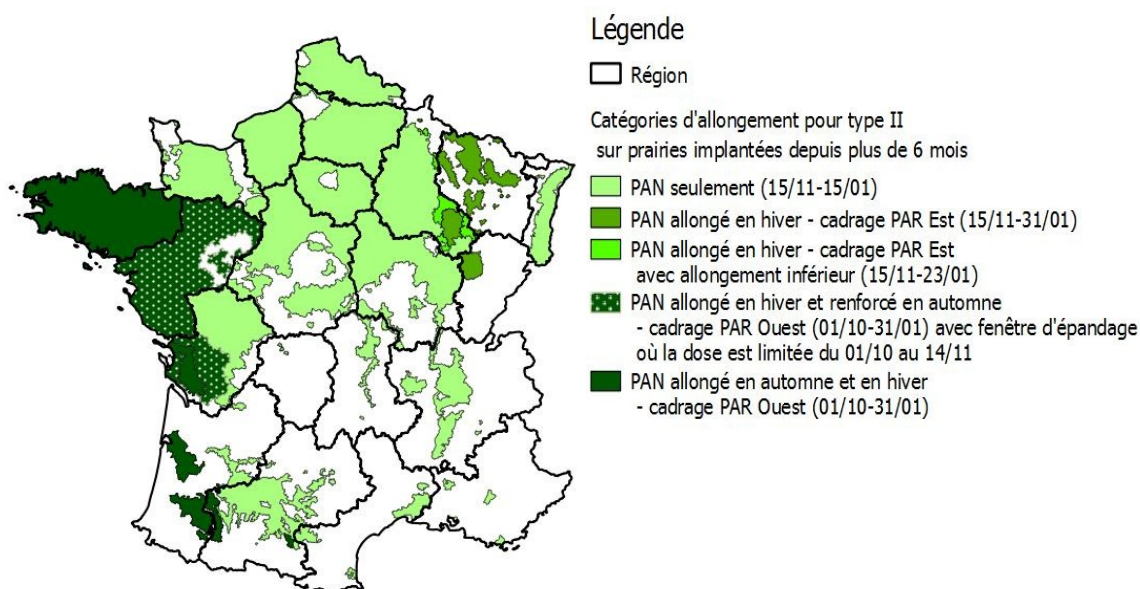


Illustration 68: Périodes d'interdiction d'épandage des fertilisants de type II sur prairies implantées depuis plus de 6 mois

Mesure 2 : alors que les 4e programmes d'actions visaient uniquement à ce que les capacités de stockage soient suffisantes pour que les autres mesures du programme d'actions national puissent être respectées – notamment les périodes d'interdiction d'épandage dépendant des plantes cultivées par parcelle – le 5e programme d'actions impose quant à lui des capacités de stockage des effluents d'élevage minimales, fournies par grand type d'élevage, en nombre de mois de production d'effluents. La conversion des capacités de stockage exprimées en mois de production d'effluents d'élevage en volume ou en surface de stockage est réalisée avec les outils PréDeXel ou DeXel. La justification de capacités de stockage inférieures aux capacités minimales requises doit s'appuyer sur le DeXel et sur les pratiques d'épandage de l'éleveur sur les trois dernières campagnes.

Le stockage ou le compostage au champ n'est autorisé que pour 3 types d'effluents : les fumiers compacts pailleux, les fumiers de volailles non susceptibles d'écoulement, ainsi que les fientes de volailles issues d'un séchage permettant d'obtenir de façon fiable et régulière plus de 65% de matière sèche, sous certaines conditions. Des conditions liées à la gestion, l'emplacement et à la couverture des tas sont également ajoutées, pour chacun des types d'effluents autorisés, uniformément pour toutes les zones vulnérables contrairement aux 4e programmes d'actions où les conditions obligatoires pouvaient varier suivant les départements.

Mesure 3 : la limitation de l'épandage de fertilisants azotés afin de garantir l'équilibre de la fertilisation azotée sur chaque îlot cultural a été rendue prescriptive, complète et lisible. Elle s'appuie sur la méthode du bilan d'azote prévisionnel élaborée par les experts scientifiques et techniques regroupés au sein du Comité Français d'Étude et de Développement de la Fertilisation Raisonnée (COMIFER) et déclinée dans chaque région par un arrêté fixant le référentiel technique permettant sa mise en œuvre opérationnelle. Les règles de détermination de la quantité d'azote prévisionnelle absorbée par les cultures (calcul de l'objectif de rendement) sont précisément fixées ainsi que l'obligation de réaliser annuellement une analyse de sol par exploitation,

Le tableau ci-dessous indique les dates des arrêtés référentiel actuellement en vigueur.

Région	Arrêté référentiel
Alsace	28 août 2012
Aquitaine	13 août 2014
Auvergne	22 novembre 2013
Basse Normandie	29 novembre 2013
Bourgogne	24 juin 2014
Bretagne	5 juillet 2013
Champagne-Ardenne	16 octobre 2013
	24 avril 2014
Centre	28 mai 2014
Franche-Comté	22 novembre 2013
Haute Normandie	27 août 2012
Île-de-France	2 juin 2014
Languedoc Roussillon	5 septembre 2012
Limousin	31 octobre 2014
Lorraine	4 février 2014
PACA	22 juillet 2014
Pays de la Loire	31 décembre 2013
Picardie	21 août 2012
Poitou-Charentes	23 mai 2014
Midi Pyrénées	13 juin 2014
Nord Pas-de-Calais	31 août 2012
Rhône-Alpes	15 juillet 2014

Tableau 74: Dates de signature des arrêtés établissant les référentiels régionaux de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée

Mesure 4 : l'obligation et les modalités d'établissement du plan de fumure et du cahier d'enregistrement des pratiques sont aussi précisées en cohérence avec les modalités de calcul de la dose prévisionnelle d'azote,

Mesure 5 : les normes de production d'azote épandable pour tous les bovins et notamment les vaches laitières ont été augmentées compte tenu de l'utilisation d'un coefficient de volatilisation plus faible (25 % au lieu de 30%) suite à l'actualisation des références scientifiques¹⁹ ; celles des vaches laitières ont de plus été modulées selon le temps passé à l'extérieur des bâtiments et la production laitière. Les normes d'azote épandable des ovins, caprins, équins, porcins, volailles et lapins ont également été modifiées, à la hausse ou à la

¹⁹ Les flux d'azote liés aux élevages INRA Expertise scientifique collective Mars 2012

baisse selon les catégories d'animaux²⁰. Certaines appellations de catégories d'animaux ont également été revues.

Mesure 6 : l'épandage à proximité des cours d'eau et sur les sols en forte pente, les sols détrempés, inondés, enneigés et gelés a été interdit. L'épandage est cependant permis sous certaines conditions pour les sols en forte pente et les sols gelés.

D'autre part, le 5^{ème} programme d'actions fixe un certain nombre de **mesures supplémentaires**, utiles pour répondre aux objectifs de restauration et de préservation de la qualité de l'eau par rapport au paramètre « nitrates ».

Deux de ces mesures sont fixées par le programme d'actions national, et s'appliquent donc **de manière obligatoire à tout exploitant situé en zone vulnérable** (elles peuvent en outre être renforcées par les programmes d'actions régionaux sur tout ou partie de zone vulnérable). Il s'agit des mesures 7 et 8 du programme d'actions national.

Mesure 7 : cette mesure, relative aux **obligations de couverture végétale** pour limiter les fuites d'azote **au cours des périodes pluvieuses**, est importante. Les risques de fuites de nitrates, provenant du reliquat d'azote minéral du sol en fin d'été et de la minéralisation automnale des matières organiques du sol, sont particulièrement élevés pendant les périodes pluvieuses de fin d'automne et en hiver. L'implantation d'une culture comme une culture intermédiaire piège à nitrates (CIPAN) et une bonne gestion de l'interculture permettent d'immobiliser temporairement l'azote minéral et de le restituer sous forme organique valorisable pour l'exploitation (soit récolte de cultures dérobées soit redistribution à la culture suivante). Enfin, cette mesure présente d'autres bénéfices environnementaux tels que la préservation des sols contre les phénomènes d'érosion.

Les prescriptions du 4^e programme d'action relatives au maintien d'une couverture des sols pendant les périodes pluvieuses sont complétées. Le programme d'actions national rend obligatoire la couverture des sols en interculture longue (entre une culture principale récoltée en été ou en automne et une culture semée à compter du début de l'hiver) et en interculture courte entre une culture de colza et une culture semée à l'automne. Il précise les modalités de couverture admissibles et encadre les modalités de destruction du couvert pour limiter les pollutions par les produits phytosanitaires. Les programmes d'actions régionaux apportent des précisions nécessaires à la mise en œuvre de cette mesure, en fixant notamment la date avant laquelle toute destruction de la couverture est interdite. Cette date varie du 15 octobre au 1^{er} février ; elle est d'autant plus tardive que les risques de minéralisation à l'automne sont élevés (automne doux et humide) - Illustration 69

²⁰ Arrêté modificatif de l'arrêté interministériel en date du 19 décembre 2011 en cours

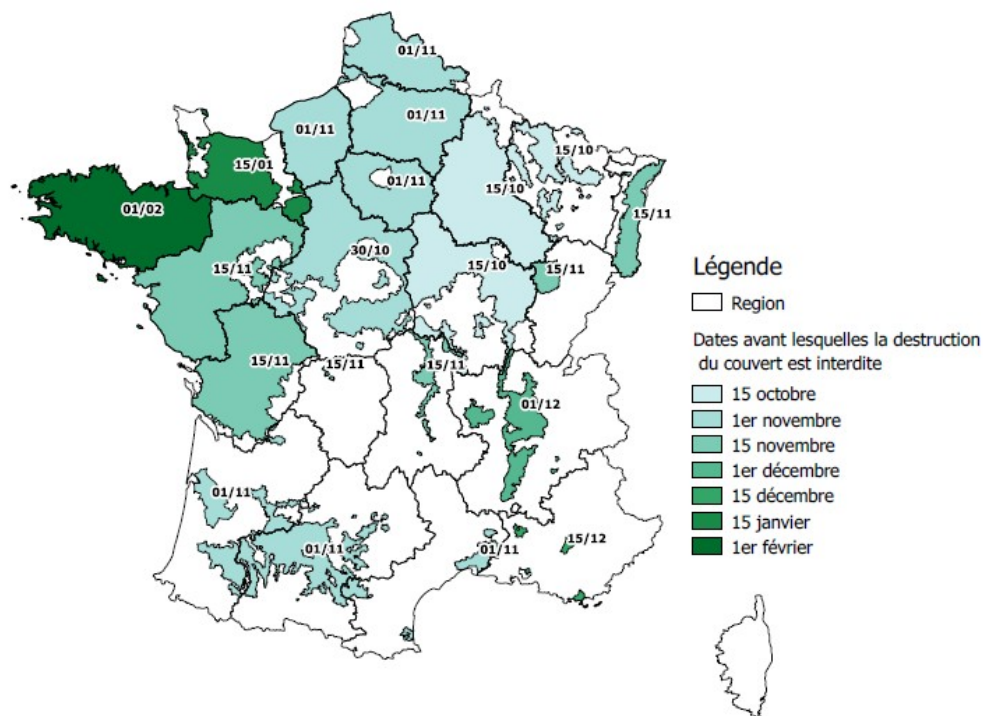


Illustration 69: Dates limites avant lesquelles la destruction du couvert est interdite

Enfin, comme des adaptations régionales sont parfois nécessaires pour tenir compte des caractéristiques des territoires, le programme d'actions national prévoit et encadre un certain nombre d'adaptations régionales, qui peuvent ensuite être utilisées dans les programmes d'actions des régions où de telles adaptations sont nécessaires compte tenu des conditions agricoles et pédo-climatiques locales.

Les principales adaptations retenues sont les suivantes :

- toutes les régions ont déterminé la date de récolte de la culture précédente au-delà de laquelle la couverture des sols en interculture longue n'est plus obligatoire (sauf derrière maïs grain, tournesol ou sorgho où la couverture peut être assurée par les cannes broyées et enfouies). En effet, la bibliographie disponible²¹ montre qu'en cas de récolte tardive de la culture précédente, la culture intermédiaire piège à nitrates (CIPAN) n'est plus efficace pour réduire les fuites d'azote car elle ne croît pas suffisamment pour remplir son rôle. L'obligation de couverture des sols est donc levée dans ces situations. Cette date de récolte tardive varie du 1^{er} septembre au 1^{er} novembre ; les dates sont plus tardives dans les régions de l'Ouest où la température de début d'automne est plus clémente –Illustration 70,

²¹ Réduire les fuites de nitrates au moyen de cultures intermédiaires INRA Expertise scientifique collective, juin 2012

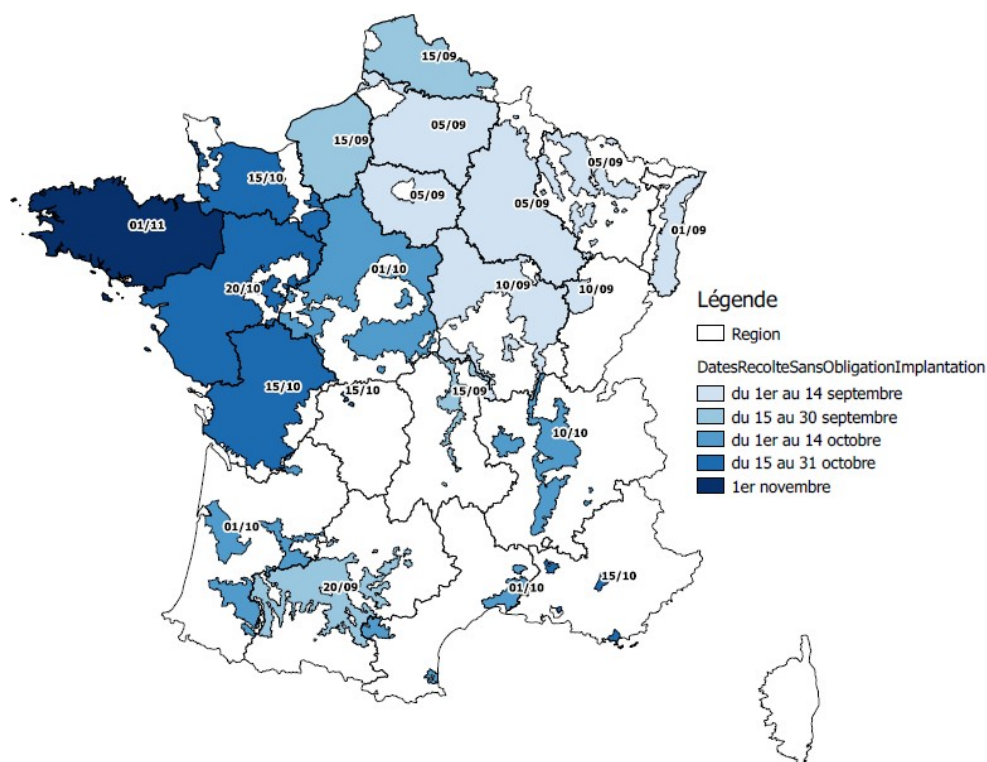


Illustration 70: Dates de récolte de la culture précédente au-delà desquelles la couverture des sols en interculture longue n'est plus obligatoire (sauf derrière maïs grain, sorgho et tournesol)

- la plupart des régions (sauf Alsace, Bretagne, Centre, Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côtes-d'Azur) utilisent la possibilité de ne pas recourir à l'obligation de couverture végétale du sol lorsqu'un travail du sol est nécessaire durant la période de présence de la couverture.
 - 12 régions le prévoient en cas de mise en œuvre de la technique du faux semis - Illustration 71. Dans la plupart des cas, cette adaptation est encadrée par certaines conditions (exemple : date de réalisation du faux semis, nombre de passage, etc.) ou ciblée sur certaines exploitations ou certains îlots cultureux (exemple : uniquement pour les exploitations en agriculture biologique) ;

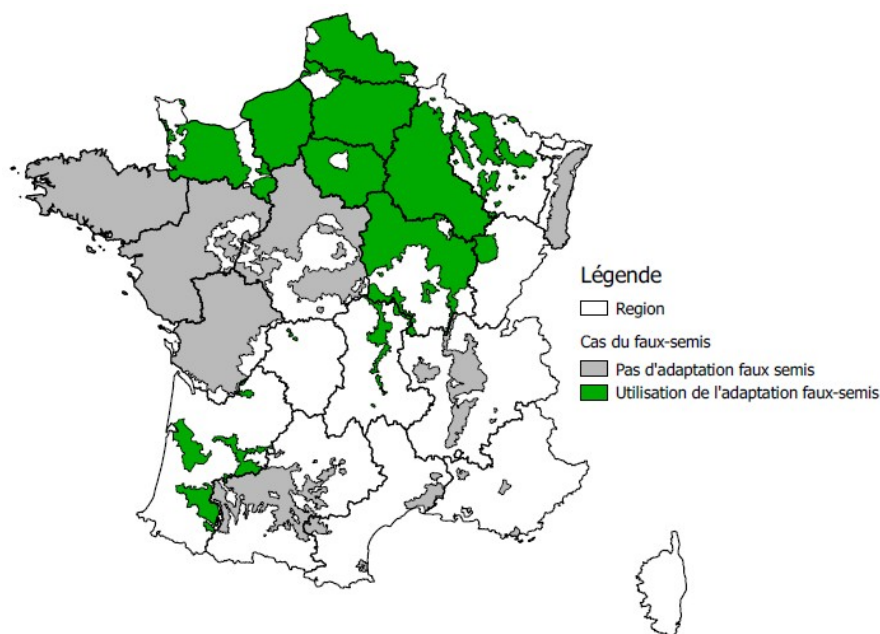


Illustration 71: Prise en compte du faux semis comme incompatibilité à l'obligation de couverture végétale du sol

- 11 régions identifient des sols argileux nécessitant un labour précoce rendant impossible la présence d'une couverture ; la plupart des autres régions n'utilisent pas cette adaptation et retiennent uniquement la possibilité de détruire plus précocement la couverture sur ce type de sol - Illustration 72 ;

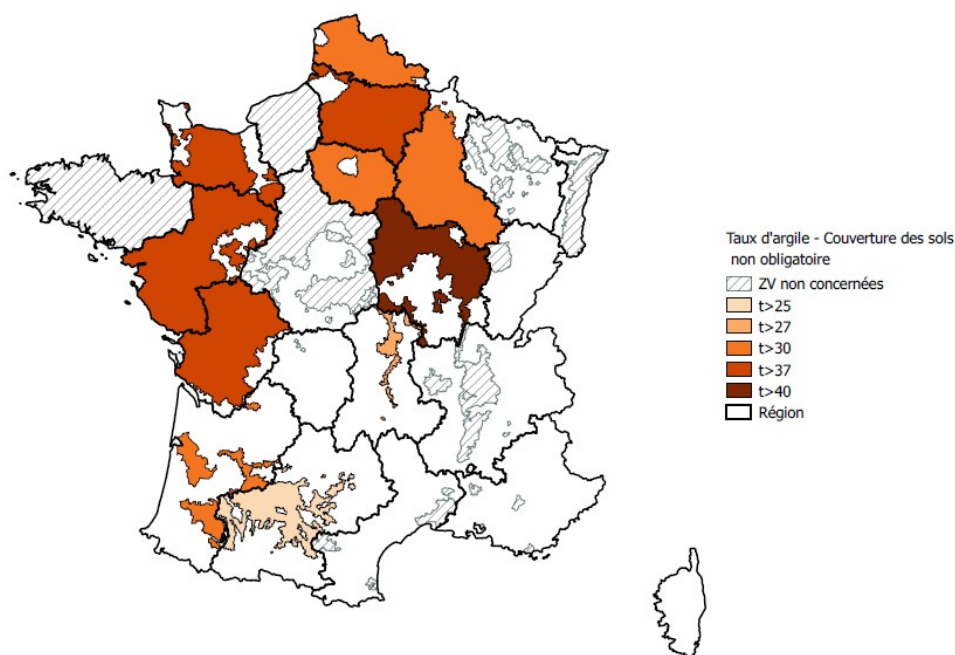


Illustration 72: Prise en compte du travail du sol précoce en sols argileux comme incompatibilité à l'obligation de couverture végétale du sol

- 4 régions (Aquitaine, Pays de la Loire, Poitou-Charentes et Rhône-Alpes) ouvrent cette adaptation à d'autres cas particuliers où un travail du sol est nécessaire pendant la période de présence de la couverture (exemple : avant une culture porte graine ou avant certaines cultures légumières).

Les modalités de mise en œuvre de cette mesure contribueront à accroître les surfaces ayant une couverture végétale pour limiter les fuites d'azote au cours des périodes

pluvieuses par rapport aux exigences fixées dans les 4^{èmes} programmes d'actions départementaux.

Mesure 8 : cette mesure, qui impose l'implantation et le maintien d'une couverture végétale permanente d'au minimum cinq mètres de large le long de tous les cours d'eau permanents, de certains cours d'eau ou sections de cours d'eau intermittents, et des plans d'eau de plus de dix hectares, reprend les obligations fixées par les 4^{èmes} programmes d'actions départementaux.

Par ailleurs, le 5^{ème} programme d'actions fixe des mesures renforcées ou supplémentaires ciblées sur les zones à fort enjeux « nitrates ». Ainsi, des zones d'actions renforcées (ZAR) sont définies. Il s'agit d'une part des zones de captages d'eau destinées à la consommation humaine, en eau superficielle comme en eau souterraine, dont la concentration en nitrates dépasse 50 mg/L, d'autre part les bassins versants connaissant d'importantes marées vertes sur les plages. Enfin, il s'agit également de zones particulières existantes dans les 4^{èmes} programmes d'actions départementaux (zones d'excédent structurel – ZES - lié aux élevages - et zones d'actions complémentaires – ZAC – bassins versants d'eaux superficielles destinées à la consommation humaine dont la concentration en nitrates dépasse 50 mg/L).

Si dans ces dernières zones (ex-ZES et ex-ZAC), les mesures spécifiques sont prévues par les textes nationaux²² (Tableau 75) et y sont donc d'application systématiquement obligatoire, dans les autres zones (Tableau 76), le préfet de région choisit la ou les mesure(s) spécifique(s) à mettre en œuvre au titre de chaque zone d'action renforcée du programme d'actions régional. Cette (ou ces) mesure(s), une fois incluse dans le programme d'actions régional, est d'application obligatoire pour tout exploitant situé en ZAR.

Dans la plupart des régions, les programmes d'actions régionaux fixent au moins deux mesures spécifiques obligatoires dans les ZAR, essentiellement en imposant des analyses de sol supplémentaires et en limitant le choix d'espèces pour la couverture du sol pour limiter les fuites d'azote pendant les périodes pluvieuses.

	Mesures obligatoires du cadre national
ZAR ex ZES R211-82	3. Déclaration annuelle des quantités d'azote épandues ou cédées et lieux d'épandage 4. Limitation du solde du bilan azoté à l'échelle de l'exploitation 5. Obligation de traiter ou d'exporter l'azote au-delà d'un seuil 6. Dispositif de surveillance
ZAR ex ZAC R211-83	3. Déclaration annuelle des quantités d'azote épandues ou cédées et lieux d'épandage 4. Limitation du solde du bilan azoté à l'échelle de l'exploitation ou limitation des apports d'azote toutes formes confondues

Tableau 75: Cas particulier des anciennes ZAC et ZES

²² Articles R.211-82 et 83 du code de l'environnement et arrêté du 7 mai 2012 relatif aux zones d'actions renforcées à mettre en œuvre dans certaines zones ou parties de zones vulnérables en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole

ZAR captages et BVAV R211-81-1	Choix d'une ou plusieurs mesures parmi les 5 mesures suivantes :				
	1. Renforcement de l'une ou plusieurs des 4 mesures de l'article I. du R.211-81-1 (1, 3, 7, 8)	2. Gestion adaptée des terres notamment retournement des prairies	3. Déclaration annuelle des quantités d'azote épandues ou cédées et lieux d'épandage	4. Limitation du solde du bilan azoté à l'échelle de l'exploitation	5. Obligation de traiter ou d'exporter l'azote au-delà d'un seuil
	Ce choix de mesures à renforcer peut-être différent selon les enjeux identifiés sur les différents captages (possibilité de différents sous-programmes). Optionnel : dispositif de surveillance de l'azote.				

Tableau 76: Rappel réglementaire

Ainsi, le contenu du 5^{ème} programme d'actions « nitrates » est globalement plus exigeant que le contenu des précédents programmes d'actions départementaux.

4.2.3 Outils de communication sur le 5^{ème} programme d'actions

La mise en œuvre du programme d'actions national en vigueur a impliqué de nombreux changements pour les exploitants agricoles des zones vulnérables. Afin d'optimiser la mise en œuvre de ce programme d'actions, les différentes régions ont proposé des documents de communication, expliquant généralement le contexte et présentant les mesures à respecter pour ce 5^e programme d'actions.

Les annexes 8 présentent les différents documents de communication mis à disposition par les structures régionales pour faciliter la mise en œuvre de ce programme d'actions. Ils peuvent prendre différentes formes : courte plaquette de quelques pages, document de présentation plus long (une vingtaine de pages), ou encore fiches explicatives pour chaque mesure du programme d'actions.

Ces documents sont régulièrement mis à jour en fonction des évolutions réglementaires.

5 ÉVALUATION DE LA MISE EN ŒUVRE ET DE L'INCIDENCE DES MESURES PRÉVUES DANS LES PROGRAMMES D' ACTIONS

5.1 Critères mesurables permettant d'évaluer l'incidence des programmes sur les pratiques agricoles (résultats des contrôles)

Trois types de contrôles évaluent l'application des mesures du programme d'actions :

- les contrôles des points de contrôle « nitrates » du domaine environnement de la **conditionnalité des aides de la PAC**. Seuls les agriculteurs bénéficiaires de paiements dont une partie des ilots culturels est située en zone vulnérable sont concernés ; et au moins 1% des agriculteurs en question sont effectivement contrôlés.
- le contrôle du respect du programme d'actions par les services de **police de l'eau** (gestion de l'interculture, présence des bandes végétalisées le long de certains cours d'eau).
- en élevage soumis à la **réglementation ICPE**, les contrôles effectués au titre de la réglementation ICPE (le respect des obligations au titre des programmes d'actions « nitrates » en fait partie, notamment au niveau de la gestion des effluents et de la tenue à jour d'un cahier d'enregistrement des pratiques).

Un travail sur les modalités de contrôle des mesures du programme d'actions national a été mené par les Ministères en 2014. Il s'est concrétisé en mai 2014 par un guide national de contrôle nitrates au titre de la police de l'environnement, qui a ensuite été décliné dans les régions. Ces travaux ont permis d'harmoniser les différents dispositifs visant le contrôle de la directive nitrates, au titre de la police de l'environnement, de la conditionnalité des aides PAC et de l'éligibilité aux aides du 2ème pilier de la PAC.

Au titre du domaine « Environnement » de la conditionnalité de la PAC, le respect des exigences réglementaires relatives à la «protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles » est donc vérifié. Pour chaque exigence réglementaire, un ou plusieurs points de contrôle, ainsi que des anomalies et des taux de réduction d'aide associés sont définis et réajustés annuellement, notamment pour tenir compte des éventuelles modifications des textes réglementaires visés. L'ensemble forme ce qu'on appelle la « grille conditionnalité » (Tableau 77).

Bilan de la mise en œuvre de la directive nitrates en France (2012-2015)

Points vérifiés	Anomalies	Système d'avertissement précoce		Réduction
		Applicable ?	Délai de remise en conformité	
Respect des périodes pendant lesquelles l'épandage est interdit	Dates d'épandage absentes OU non-conformes aux périodes d'interdiction d'épandage prévues par les programmes d'actions en vigueur et non-présentation des preuves d'engagement dans des travaux de mise aux normes dans les zones vulnérables nouvellement créées ou pour les jeunes agriculteurs.	Non		3%
Présence de capacités de stockage des effluents d'élevage suffisantes et d'installations étanches	Capacités de stockage insuffisantes et absence de présentation des preuves d'engagement dans des travaux de mise aux normes dans les zones vulnérables nouvellement créées ou pour les jeunes agriculteurs ET absence de signalement auprès de l'administration de l'engagement d'un projet d'accroissement des capacités de stockage	Non		3%
	Fuite visible et absence de présentation des preuves d'engagement dans des travaux de mise aux normes dans les zones vulnérables nouvellement créées ou pour les jeunes agriculteurs ET absence de signalement auprès de l'administration de l'engagement d'un projet d'accroissement des capacités de stockage	Non		1%
Respect de l'équilibre de la fertilisation azotée	Absence du plan prévisionnel de fumure (PPF) ou absence du cahier d'enregistrement des pratiques d'épandage (CEP)	Non		5%
	Raisonnement de l'équilibre de la fertilisation dans le plan prévisionnel de fumure inexact ou incomplet :			
	pour 100% des îlots culturaux en zone vulnérable (concernant au moins 5 îlots culturaux en zone vulnérable) ;	Non		5%
	pour 10% (ou plus) des îlots culturaux ou 5 (ou plus) îlots culturaux en zone vulnérable ;	Non		3%
	pour moins de 10% des îlots culturaux et moins de 5 îlots culturaux en zone vulnérable	Non		1%
	Apport d'azote réalisé supérieur * à la dose prévisionnelle inscrite dans le plan prévisionnel de fumure pour :			
	100% des îlots culturaux en zone vulnérable (concernant au moins 5 îlots culturaux en zone vulnérable) ;	Non		5%
	10% (ou plus) des îlots culturaux ou 5 (ou plus) îlots culturaux en zone vulnérable ;	Non		3%
	moins de 10% des îlots culturaux et moins de 5 îlots culturaux en zone vulnérable.	Non		1%
	* NB : L'apport d'azote réalisé peut être supérieur à la dose prévisionnelle calculée dans le plan prévisionnel de fumure lorsque ce dépassement est justifié par l'utilisation d'un outil de raisonnement dynamique ou de pilotage de la fertilisation, par une quantité d'azote exportée par la culture supérieure au prévisionnel ou, dans le cas d'un accident culturel intervenu postérieurement au calcul de la dose prévisionnelle, par la description détaillée, dans le cahier d'enregistrement, des événements survenus (nature et dates notamment).			
Réalisation d'une analyse de sol	Non réalisation, lorsque la surface située en zone vulnérable est supérieure à 3 ha, d'une analyse de sol sur un îlot cultural (au moins pour une des trois principales cultures exploitées en zone vulnérable).	Non		1%

Respect du plafond annuel de 170 kg d'azote contenu dans les effluents d'élevage épandus par hectare de surface agricole utile	Non-respect du plafond annuel : • plafond dépassé de moins de 75 kg • plafond dépassé de plus de 75 kg	Non Non		5% Intentionnelle
Respect des conditions particulières d'épandage	Non-respect des distances d'épandage des fertilisants azotés par rapport aux points d'eau (de surface ou souterraine)	Non		1%
	Épandage sur un sol en forte pente	Non		3%
	Épandage sur un sol détrempé, inondé, gelé ou enneigé	Non		3%
Implantation d'une couverture automnale et hivernale	Couverture partielle ou non-respect des dates d'implantation ou de destruction ou non-respect des couverts autorisés (en dehors des dérogations prévues par les programmes d'actions régionaux).	Non		3%
Présence d'une couverture végétale permanente le long de certains cours d'eau (cours d'eau BCAA) et plans d'eau de plus de dix hectares, et respect du type de couvert et des conditions d'entretien	Absence totale de bande enherbée ou boisée le long de certains cours d'eau et/ou des plans d'eau de plus de 10 ha situés sur les îlots culturels en zone vulnérable : • sur une portion de cours d'eau ou de plan d'eau • sur la totalité des cours d'eau et des plans d'eau	Non Non		5% Intentionnelle
	Pratique d'entretien interdite sur la bande enherbée ou boisée le long de certains cours d'eau ou des plans d'eau de plus de 10 ha situés sur les îlots culturels en zone vulnérable	Non		3%
	Bande enherbée ou boisée de largeur insuffisante le long des cours d'eau ou des plans d'eau de plus de 10 ha situés sur les îlots culturels en zone vulnérable	Non		3%
Déclaration annuelle de flux d'azote	Absence de remise de déclaration à l'administration	Non		1%

Tableau 77: Grille "Environnement" – « Protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles en zones vulnérables » 2015

Les modalités de contrôle et de sanction déclinant la grille conditionnalité font l'objet d'instructions techniques et de notes aux services qui sont revues annuellement, notamment pour tenir compte des éventuelles évolutions de la réglementation.

Les exigences réglementaires relatives à la « protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles en zone vulnérable » (sous-domaine « Environnement » de la conditionnalité) et les BCAA sont contrôlées par la DDT(M) ou par la DDCSPP dans le cas des exploitations ICPE.

Les exploitations à contrôler sont sélectionnées aléatoirement (dans la limite de 20 à 25% des exploitations à contrôler) ou par analyse de risques (manuelle selon des motifs pré-établis par l'organisme, ou informatique).

Le contrôle au titre de la conditionnalité est réalisé sur l'exploitation et porte sur les points de contrôle définis au niveau national. Son déroulement et la vérification du respect des règles s'effectuent de façon identique dans tous les départements.

A l'issue du contrôle, le contrôleur établit un compte rendu sur place, dans lequel il note les cas de non-conformité constatés, directement imputables à l'exploitant et qui engagent sa responsabilité. Après le contrôle, l'exploitant dispose d'un délai de 10 jours ouvrables pour transmettre ses observations par écrit à l'organisme de contrôle. L'organisme transmet le tout à la DDT(M), qui rédige la synthèse des rapports de contrôle et calcule, le cas échéant, le taux de réduction susceptible d'affecter le montant des aides soumises à la conditionnalité. Cette synthèse et, s'il y a lieu, le taux de réduction, sont transmis par courrier à l'exploitant qui dispose d'un délai dans le cadre de la procédure contradictoire pour faire valoir ses remarques.

Le Tableau 78 présente les résultats des contrôles menés au titre de la conditionnalité des aides PAC sur le volet « Nitrates » du domaine Environnement en 2012, 2013 et 2014. Le nombre ainsi que le pourcentage d'agriculteurs sanctionnés en 2014 sont nettement plus importants qu'en 2013 ou en 2012.

	Nombre de contrôles	Sanction : réduction de 1%		Sanction : réduction de 3%		Sanction : réduction de 5%		Ensemble des agric. sanctionnés	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
2014	3035	405	13,3	184	6,1	238	7,8	827	27,2
2013	3027	158	5,2	139	4,6	168	5,6	465	15,4
2012	3114	84	2,7	252	8,1	16	0,5	352	11,3

Tableau 78: Résultats des contrôles menés sur la conditionnalité au titre de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles

Pour information et comparaison, les grilles conditionnalité relatives à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles du domaine « Environnement » de la conditionnalité de la PAC des années 2012, 2013 et 2014 sont disponibles en annexe.

5.2 Études coût/efficacité particulières réalisées pour certaines pratiques

L'évaluation du rapport coût/efficacité des mesures est un exercice complexe. Aucune étude n'a été spécifiquement menée sur la notion de coût-efficacité des pratiques des programmes d'actions pris en application de la Directive Nitrates. Néanmoins, des références existent sur les coûts de réduction des pollutions diffuses par les changements de pratiques agricoles. Cette partie propose ainsi une synthèse bibliographique de références existantes sur cette thématique, présentées par grands types d'actions pouvant être mises en œuvre. Les actions proposées dans cette partie ont été sélectionnées pour leur rapprochement avec les mesures prévues dans le 5^e programme d'actions pour lutter contre les pollutions diffuses agricoles.

Ces références bibliographiques ne portent pas spécifiquement sur les zones vulnérables du territoire. En outre, peu de renseignements sont fournis ici sur l'efficacité des pratiques. L'estimation et le chiffrage de l'efficacité de chacune des mesures prise séparément s'avère en effet complexe, plusieurs mesures connexes étant le plus souvent mises en place.

5.2.1 Stockage des effluents d'élevage

Pour les exploitations d'élevage, la réduction du risque de pollution diffuse passe notamment par la mise en place de bonnes conditions pour le stockage des effluents. Cela permet d'optimiser la gestion de ces effluents et de réduire les risques de pollution du milieu par écoulement. Le programme d'actions national impose notamment de disposer de capacités de stockage suffisantes pour respecter a minima les périodes d'interdiction d'épandage.

Dans ce contexte et afin d'aider les éleveurs à se mettre en conformité avec la réglementation environnementale, en particulier celle relative aux nitrates, les pouvoirs publics et la profession agricole ont décidé conjointement en 1994 d'un Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole (PMPOA). Ce premier programme a concerné les élevages des espèces bovines, porcines et avicoles sur tout le territoire métropolitain sans distinction de zone (vulnérable ou non vulnérable) et en intégrant les élevages par la taille, en commençant par les plus importants.

A l'issue d'un audit conjoint de l'inspection des finances et de l'inspection générale de l'agriculture en 2000, le programme a été suspendu. La Commission Européenne n'ayant pas été formellement informée de la participation de la France au programme a en effet demandé des précisions au ministre de l'agriculture sur les objectifs et modalités du programme. Des éléments sur les plafonds d'aide autorisés ont notamment été demandés.

Le programme a été relancé en 2002 avec des modifications de façon à satisfaire aux demandes de la Commission Européenne. Soumis à son approbation, il s'est déroulé sur 4 ans. Ce PMPOA II a visé cette fois tous les élevages situés en zone vulnérable quelle que soit leur taille et leur élevage.

L'Institut de l'Élevage a réalisé une étude afin d'évaluer le second Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole (Manneville et al., 2008²³). Pour ce travail de description et d'analyse des réalisations de ce programme, les données des diagnostics Dixel et des projets collectés par les organismes qui les ont réalisés ont été utilisées. Au total 20 500 diagnostics et 13 000 projets ont été mobilisés, ce qui représente 2 élevages sur 5 de l'ensemble des élevages engagés dans le programme.

Des données sur le financement des travaux ont été collectées. La part de l'aide publique est calculée sur la base du devis d'entreprise présenté par chaque élevage selon la nature des travaux éligibles. Le montant du devis réalisé par l'entreprise chargée des travaux correspond à l'ensemble des moyens mis en œuvre pour mettre en conformité les bâtiments d'élevage. Ce montant total peut être défini comme étant le coût global de mise en conformité environnementale.

Le taux de l'aide publique est assez différent selon le type de travaux. Il est le plus faible pour la construction d'un bâtiment neuf et les solutions mixtes, proche de 25 %, et plus élevés, 35 %, pour les travaux qui relèvent de l'amélioration de l'existant (Illustration 73). Les coûts de mise en conformité, exprimés en coût du kilo d'azote stocké ont été en moyenne de 10,2 € pour l'amélioration de l'existant à 18,6 € pour un bâtiment neuf. Les niveaux d'aide ont été très voisins autour de 4 €/kg d'azote stocké.

	Amélioration de l'existant	Bâtiment neuf	Projet mixte	Etude et petits travaux
Montant total (devis)	10,2	18,6	15,3	1,2
Montant d'aide publique	3,6	4,6	3,8	0,7

Illustration 73: Montant des travaux et aide en € du kg azoté stocké (n= 5 892)

Le rapport présente également de façon synthétique l'impact du Programme mis en œuvre selon la méthode « Pression - État – Réponse ». Cette méthode revient à constituer un tableau de bord, à l'échelle du pays, comprenant sept indicateurs de pression (SAU concernée, azote organique concerné, azote total organique stocké, azote organique stocké non conforme, azote organique rejeté directement, azote organique lessivé, et autres charges polluantes), trois indicateurs de performances (écart d'exportation d'azote par les plantes, écart des apports d'azote minéral, écart de la balance azotée), trois indicateurs d'état décrivant l'état de l'eau sur la base d'un indicateur nitrate (nombre de cantons à dominante élevage en amélioration, stables ou en baisse), et trois indicateurs de réponse permettant de mesurer les moyens mis en œuvre (aides publiques, état d'avancement des travaux, coûts financiers par élevage).

Le Tableau 79 présente les éléments de ce modèle et notamment **les indicateurs de pression**. Les engagements pris dans les projets d'élevage intègrent un pilotage de l'azote organique ajusté au besoin des plantes. Cela se traduit par une diminution des apports en azote minéral de synthèse de 26 200 tonnes, qui correspond à une baisse de 7,5 % des apports d'azote à l'hectare de SAU. La réduction de la balance azotée après fertilisation minérale entre le diagnostic et le projet est de 16 826 t, correspondant à une baisse de 21 %. L'évolution positive de ces indicateurs signifie que les risques globaux de pertes d'azote sont diminués.

²³Manneville, V., Lequenne, D., Le Gall, A., Lucbert J.(2008). *Evaluation du programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole*, Collections Résultats, Institut de l'Elevage, 154 p

Bilan de la mise en œuvre de la directive nitrates en France (2012-2015)

Thématiques	Indicateurs	Estimation PMPOA II	Performances environnementales (mesurées avant et après travaux)
Surfaces et Azote organique	SAU concernée (ha)	4 070 000 ¹	
	Organique concerné (t)	287 000	
	Organique stocké (t)	152 000	
	Organique stocké non conforme (t)	50 500	
	Organique rejeté directement dans le milieu (t)	7 200	
	Organique lessivé à l'épandage (t)	6 600	
Azote organique et fertilisation	Ecart des exportations par les plantes avant et après les travaux (t)	68	0,01%
	Ecart des apports en minéral de synthèse avant et après les travaux (t)	-26 200	-7,5%
	Ecart de la balance globale azotée après N minéral avant et après les travaux (t)	-16 826	-21%
DCO source base de données Dexel	Autres charges polluantes traitées (t)	7 400	

¹ : La SAU indiquée correspond à la zone vulnérable. La SAU concernée par le programme sur la zone vulnérable et hors zone vulnérable est de 4 780 000 ha.

Tableau 79: Indicateurs de pression en zone vulnérable

Au niveau de la qualité de l'eau, les indicateurs retenus caractérisent la situation en 2004-2005 par rapport à la situation en 1997-1998. 54 % des cantons en zone à dominante élevage ont un indicateur de qualité de l'eau en amélioration entre 1997-1998 et 2004-2005, pour 38 % la tendance est stable et pour 8% en détérioration (Tableau 80).

Thématiques	Indicateurs	Nombre de cantons en zone à dominante élevage	Cantons en zone à dominante élevage (%)	SAU (ha)	SAU de la zone vulnérable (%)
Qualité des eaux	Amélioration	381	54	3 313 215	23
	Stabilité	265	38	1 965 978	13
	Détérioration	58	8	483 527	3

Tableau 80: Indicateurs d'état du programme en 2004-2005 en zone vulnérable

Les indicateurs de réponse montrent que l'engagement des professionnels a été important puisque 46 670 élevages ont adhéré au PMPOA II en zone vulnérable et les travaux engagés l'ont été pour un coût moyen de 58 200 €. La mobilisation financière des Agences de l'eau, des collectivités et de l'Etat est estimée à 559 millions d'aides qui représentent un taux de financement moyen de l'ordre de 20 % par élevage. Le montant des moyens engagés par les professionnels de l'élevage est estimé à 2 236 millions d'euros, soit 80 % de l'investissement total.

Thématiques	Indicateurs	Estimation PMPOA II
Nombre de dossiers	PMPOA II	46 670
Investissement total	Montant total (millions €)	2 795
Aides publiques au 15 juin 2007	Crédits totaux engagés (millions €) ⁷	559
	Paiements totaux (millions €)	204
	Paiements des crédits engagés (%)	36
	versées aux dossiers soldés (millions €)	82
	versées au titre des "études" (millions €)	69
Etat d'avancement des travaux	Dossiers soldés	12 301
	Dossiers "travaux commencés"	11 769
	Dossiers "autres"	22 600
	Globaux	58 200
Analyse des coûts financiers (€ par élevage soldé)	Eligible	23 300
	Crédits publics engagés	14 300
	Aide publique payée	14 000

Tableau 81: Indicateurs de réponses du PMPOA II en zone vulnérable

En 2013 également, à l'initiative de l'ADEME, le CITEPA associé aux experts de l'IFIP-Institut du Porc, l'ITAVI et de l'IDELE-Institut de l'Élevage (Mathias & Martin, 2013²⁴) a analysé 10 actions clés et coûts efficaces à l'échelle de la France métropolitaine pour réduire les émissions d' NH_3 issues de l'élevage. Ces actions portent sur les trois principales filières animales (bovins, porcins et volailles) et ciblent une large variété de modes d'actions : alimentation et gestion des effluents au bâtiment, au stockage et à l'épandage.

La pratique de couverture des structures de stockage des fumiers a notamment été analysée, une pratique qui peut contribuer à limiter les pollutions à l'azote d'origine agricole. Le programme d'actions national impose d'ailleurs la couverture du tas pour certains types d'effluents d'élevage. L'illustration 74 montre les coûts opérationnels d'une telle opération de bâchage.

• Coûts annuels Investissement initial Il n'est pas nécessaire de réaliser des investissements initiaux pour le bâchage des tas. Coûts opérationnels Le prix pour le bâchage du fumier varie en fonction du type et de la qualité des bâches utilisées : - Bâches géotextiles : 1,45 EUR à 2,45 EUR/m² (TTC), - Bâches de type toile tissée : 0,95 EUR à 1,10 EUR/m² (TTC), - Bâche pour silo d'ensilage : 0,17 EUR à 0,24 EUR/m² (TTC)(IDELE, IFIP, ITAVI, 2010). On retient un coût moyen de 2 ct d'EUR H.T./place/an pour les volailles, 1,4 EUR H.T./place/an pour les porcins, 25 EUR H.T./UGB pour les bovins.
--

Illustration 74: Analyse économique de la réduction des émissions d'ammoniac par la couverture des structures de stockage (fumier)

5.2.2 Mise en place de cultures intermédiaires

La mise en place de cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN) peut réduire le ruissellement des nitrates pendant l'interculture et ainsi limiter les pollutions à l'azote des milieux aquatiques (Justes et al., 2012²⁵). Dans le chapitre dédié aux itinéraires techniques

²⁴ Mathias, E. (CITEPA), & Martin, E. (CITEPA). (2013). *Analyse du potentiel de 10 actions de réduction des émissions d'ammoniac des élevages français aux horizons 2020 et 2030. Rapport* (p. 242). Angers, France. Retrieved from http://prod1-w2ademe.integra.fr/servlet/getBin?name=7A02A250A45BC874D728C1D3B8B8C234_tomcatlocal1387529787065.pdf

²⁵ Justes, E., Beaudoin, N., Bertuzzi, P., Charles, R., Constantin, J., Dürr, C., ... Réchauchère, O. (2012). *Réduire les fuites de nitrate au moyen de cultures intermédiaires - Conséquences sur les bilans d'eau et d'azote, autres services écosystémiques*.

(Charles, Dürr, & Joannon, 2012²⁶), trois types de systèmes d'interculture ont été étudiés, afin de pouvoir mettre en évidence les coûts supplémentaires liés à l'insertion d'une CIPAN entre deux cultures principales. Le premier système étudié est une interculture laissée en sol nu, le deuxième une interculture avec repousses de la culture précédente, et le dernier une interculture avec CIPAN. Le Tableau 82 récapitule l'ensemble des coûts et temps de travaux supplémentaires par itinéraire technique, par rapport à une interculture laissée en sol nu. Une gestion de l'interculture par des repousses est celle qui génère le moins de temps de travail et coûte le moins cher. Concernant les itinéraires avec CIPAN, le surcoût, hors main d'œuvre, incluant le semis et la destruction, varie entre 30 et 92 euros par hectare, auxquels il faut ajouter 14 à 60€/ha de semences (Tableau 83). Par ailleurs, ces itinéraires occasionnent de 0,6 à 2,2 heures de travail supplémentaires par hectare. Si ce travail n'est pas réalisé par l'agriculteur, il faut alors compter pour la main d'œuvre salariée entre 9 et 33€/ha.

	Semis ITK	Coûts min (1 ha)	Coût max (1 ha)	Durée travail min (1 ha)	Durée travail max (1 ha)
CIPAN					
Semis à la volée	Déchaumage + Semis volée + Roulage (ITK 1)	25	37	0,5 heure	0,9 heure
Semis SMB	Semis sur Moissonneuse Batteuse + Broyage + Roulage (ITK 2)	24	45	0,6 heure	0,8 heure
Semis en ligne avec déchaumage	Déchaumage + Semis semoir à dent + Roulage (ITK3)	34	65	0,9 heure	1,7 heure
	Déchaumage + Semis semoir à disque + Roulage (ITK4)	30	61	0,9 heure	1,2 heure
Semis en ligne direct	Semis semoir à disque + Roulage (ITK 5)	19	45	0,7 heure	0,9 heure
	Semis outil animé + Roulage (ITK 6)	40	67	0,6 heure	1,3 heure
	Semis semoir à dent + Roulage (ITK 7)	23	49	0,7 heure	1,3 heure
REPOUSSES					
Travail sol repousses	Déchaumage + Roulage	18	28	0,4 heure	0,7 heure
	Destruction ITK	Coûts min	Coût max	Durée travail min (10 ha)	Durée travail max (10 ha)
CIPAN (si quantité MS>3 tonnes)					
Chimique	Pulvérisateur (produits inclus)	13	20	0,1 heure	0,2 heure
Mécanique	Broyage	10	25	0,4 heure	0,5 heure
	Roulage	7	12	0,2 heure	0,3 heure

Tableau 82: Synthèse des coûts et temps de travaux minimum et maximum des différents itinéraires techniques

Synthèse du rapport d'étude (p. 60).

²⁶Charles, R., Dürr, C., & Joannon, A. (2012). Réduire les fuites de nitrate au moyen de cultures intermédiaires. Ch.3 Les itinéraires techniques des cultures intermédiaires (p. 17).

machine	Coûts			Debit chantier	
	Min	Max	variation	Min	Max
SEMIS					
semis à la volée	7	9	29%	4.0	10.0
semis sur MB	7	8	14%	0.0	0.0
semoir a dent 3 m	16	37	131%	1.0	2.0
semoir outils animé	33	55	67%	1.0	2.7
semoir disque	12	33	175%	1.8	2.0
rouleau cambridge	7	12	71%	3.0	5.0
Rouleau croskill	10	12	20%	2.0	2.0
DESTRUCTION					
broyeur	10	25	150%	2.0	2.8
charrue 130 CV 5 soc	20	41	105%	0.8	1.4
déchaumeur disque	11	16	45%	3.0	4.8
pulvérisateur 24 m	13	20	54%	4.0	10.0
semences	min	max			
Moutarde blanche	14	20			
Ray grass d'Italie	22	36			
Vesce commune hiver	34	50			
Phacélie	37	60			

Tableau 83: Coûts d'utilisation du matériel et des semences et temps de travail minimum et maximum considérés pour l'analyse (en €/ha et en ha/h)

Néanmoins, la mise en place de CIPAN joue également un rôle positif pour l'économie de l'exploitation, mais ces éléments sont difficiles à chiffrer (échelle de temps importante, forte variabilité...). Parmi ces rôles positifs mais difficilement chiffrables on peut citer²⁷ :

- capturer ou produire de l'azote pour la culture suivante
- améliorer l'état structural du sol
- faciliter l'assimilabilité de certains éléments fertilisants tels que le phosphore
- aider à la maîtrise des adventices
- enrichir le sol en matière organique
- limiter l'érosion du sol.

5.2.3 Introduction de zones tampons

De manière à limiter les pollutions dues au ruissellement de surface, les autorités sollicitent de plus en plus l'installation de zones tampons entre les parcelles agricoles et le réseau hydrographique. Le CORPEN²⁸ définit une zone tampon comme toute surface végétalisée « maintenue ou mise en place expressément, susceptible d'intercepter des écoulements de surface diffus ou concentrés » et donc de réduire le transfert de polluants et/ou de sédiments. Il peut s'agir de bandes enherbées, de prairies permanentes, de friches, de chemins enherbés, de talus ou de haies, de bois ou bosquets, de ripisylves, de parcelles agricoles non traitées et à couverture végétale significative, mais aussi de zones humides artificielles (Carluer, Lauvernet, Fontaine, & Munoz-Carpena, 2011²⁹). Actuellement, compte tenu à la fois des différentes mesures réglementaires (notamment le programme d'actions nitrates) et de l'acceptation sociale, les zones tampons sont majoritairement situées en bordure de cours d'eau. Pourtant, elles peuvent également être situées dans le versant, au sein ou à la sortie des parcelles, de manière à intercepter le ruissellement lorsque celui-ci n'est pas encore trop concentré et à l'abattre progressivement d'amont en aval.

Une plateforme compilant outils et retours d'expériences a été développée par l'Onema sur la thématique des zones tampons : <http://zonestampons.onema.fr>

²⁷ <http://www.chambres-agriculture-picardie.fr/productions/productions-vegetales/cultures-intermediaires/cipan-a-quels-couts.html>

²⁸ CORPEN : Comité d'Orientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'ENVironnement

²⁹ Carluer, N., Lauvernet, C., Fontaine, A., & Munoz-Carpena, R. (2011). *Guide de dimensionnement des zones tampons enherbées ou boisées pour réduire la contamination des cours d'eau par les produits phytosanitaires* (p. 98).

Les coûts de mise en place et l'entretien de deux types de zones tampons sont détaillés : les haies et les bandes enherbées.

Haies

Le projet IBIS (Intégrer la Biodiversité dans les Systèmes d'exploitation agricoles) a permis, entre janvier 2008 et décembre 2010, de développer des méthodes et outils pour le conseil sur la biodiversité à l'échelle de l'exploitation agricole. Ce projet interrégional, piloté par la Chambre régionale d'agriculture du Centre, a reposé sur un travail concerté entre différents acteurs du développement agricole, de l'environnement, de la gestion de la faune sauvage, de la recherche et de la formation. Ce travail a abouti entre autres à la constitution d'un référentiel des pratiques agricoles en lien avec la biodiversité sous la forme de 24 fiches conseil.

La fiche concernant les haies apporte quelques éléments chiffrés sur le coût de mise en place et d'entretien de ces dispositifs paysagers (Tableau 84). Les coûts sont calculés pour une haie d'une longueur de 100 mètres, composée de 100 plants par rang, implantée en remplacement d'une surface productive. L'implantation est amortie sur 25 ans avec les travaux d'implantation effectués par l'agriculteur, et les travaux d'entretien par une entreprise.

Principaux postes de coût de mise en place :

Changements par rapport aux pratiques conventionnelles	Nouvelles pratiques à chiffrer	Coûts opérationnels de mise en place de 100 ml de haie	Coûts affectables à la mise en place de 100 ml de haie	Rémunération de la main d'œuvre pour la mise en place de 100 ml de haie
Préparation du sol	Sous solage - Labour Déchaumage	Carburant (1.5L) 0,75 €	Mécanisation 3 €	10 min (+ temps d'attelage) 2 €
Préparation de la surface de plantation	Semis d'un mélange dactyle luzerne (étouffe les adventices) Pose de la bâche plastique	Semences 4 € Carburant (0.7 L) 0.3 € Bâche biodégradable 160 €/rang Bâche plastique 20 €	Mécanisation 1 €	1h05 min 16 €
Plantation	Mise en place des plants Mise en place des protections (petit ou gros gibiers)	Plants : De 1.5 à 2.5 €/ plant soit environ 200 € Protection (0.5 €/plant) 50 €		Pose des plants et des protections (~ 8 min/plant) 15 h 230 €
Taille de 1 ^{ère} année, mise en forme de la haie	Recépage, remplacement des plants morts	5 à 10% de plants morts coûts remplacement 10 €		1h 15 €
		270 € à 450 €	4 à 5 €	260 €
Soit une charge de 535 à 710 €/ pour l'implantation de 100ml de haie 1 rang				

Principaux postes de coût d'entretien pour 100mètres linéaires de haie :

Changements par rapport aux pratiques conventionnelles	Nouvelles pratiques à chiffrer	Coûts opérationnels pour l'entretien annuel	Coûts affectables à l'entretien pour l'entretien annuel	Rémunération de la main d'œuvre pour l'entretien annuel
Entretien de la végétation au pied de la haie	Fauche de l'herbe au pied de la haie (faucheuse, broyeur d'accotement)	Carburant (0.4L) 0,2 €	Mécanisation 1,5 € min	4 min 1 €
Taille de la haie	Lamier scie (4 passages/ linéaire tous les 3 à 5 ans) + broyeur de branche (entreprise tous les 2-3 ans)	Prestation entreprise 7 à 10 €		
Soit une charge de 10 à 13 €/ 100ml pour l'entretien de 100ml de haie.				

Tableau 84: Éléments économiques de la mise en place et d'entretien de haie (IBIS)

Source : http://www.centre.chambagri.fr/cd_ibis/xdocs/pdf/amenagement/Haies.pdf

Les travaux de l'INRA concernant la réduction des émissions de gaz à effet de serre (Mathias & Martin, 2013³⁰) proposent également des éléments chiffrés pour l'implantation de haies (Tableau 85). L'implantation de haies revient à un coût unitaire de 75 €/ha/an. Ce coût paraît assez élevé, dû en partie à l'implantation et à l'entretien des haies. Il est cependant à noter que dans cette étude, les auteurs ont considéré une valorisation « déchetage et plaquette » pour les haies, ce qui correspond à des hypothèses plausibles mais discutables.

³⁰ Mathias, E. (CITEPA), & Martin, E. (CITEPA). (2013). *Analyse du potentiel de 10 actions de réduction des émissions d'ammoniac des élevages français aux horizons 2020 et 2030. Rapport* (p. 242). Angers, France. Retrieved from http://prod1-w2ademe.integra.fr/servlet/getBin?name=7A02A250A45BC874D728C1D3B8B8C234_tomcatlocal1387529787065.pdf

Sous-actions		B. Implantation de haies
Contenu technique	Implantation d'arbres	Arbres en périphérie des parcelles 100 mètres linéaires (ml) par ha de prairies 60 mètres linéaires (ml) par ha de cultures -1,2 à -2 % de surface pour la culture annuelle ou la prairie
	Stockage de C kgCO ₂ e/ha/an	Dans le sol et la biomasse souterraine : Cultures : 550 (170 à 940) Prairies : 920 (280 à 1 560)
Potentiel d'atténuation unitaire	Emissions directes de CO ₂ (gazole) kgCO ₂ e/ha/an	entretien, de récolte du bois : Consommation supplémentaire : Cultures : - 3 Prairies : - 6
	Emissions de N ₂ O (directes + indirectes) kgCO ₂ e/ha/an	Economie d'engrais (-1,2 à 2% de la surface) : Cultures : 15 Prairies : 25
	Total des émissions directes + indirectes kgCO ₂ e/ha/an	Cultures : 562 (182 à 952) Prairies : 939 (299 à 1 579)
	Emissions induites (amont) de CO ₂ et N ₂ O kgCO ₂ e/ha/an	Economie d'engrais, consommation accrue de gazole et valorisation énergétique : Cultures : 680 Prairies : 1 140
	Total kgCO ₂ e/ha/an	Cultures : 1 252 (872 à 1 642) Prairies : 2 079 (1 439 à 2 719)
	Total €/ha/an	75
Coût unitaire	Investissement plantation	économiques disponibles 15 € (plants + main d'œuvre) par ml soit 54 €/ha/an
	Entretien et exploitation des arbres	Taille d'entretien et de formation des hauts jets, recépage, désherbage, récolte : 17 €/ha/an
	Perte de production	Cultures ou prairies : 9 €/ha/an
	Valorisation de bois	Vente du bois : 16 €/ha/an
	Total €/ha/an	75

Tableau 85: Présentation de la mesure et évaluation des coûts unitaires liés à l'implantation de haies (Mathias & Martin, 2013)

Par ailleurs, des programmes d'aides pour la préservation ou le renforcement du maillage de talus et de haies existent. C'est le cas du programme Breizh Bocage, en Bretagne (toute la région Bretagne est située en zone vulnérable). Ce programme fait partie d'un ensemble de projets intégrés dans un contrat Etat-Région 2007-2013. Il finance la reconstitution des maillages bocagers dans le cadre d'opérations collectives. Il a fait l'objet d'une évaluation à mi-parcours en 2013 par le cabinet Planète Publique (Simon, Lacouette-Fougere, & Abraham, 2013³¹). L'originalité du programme est la prise en charge des travaux par les collectivités : un financement FEADER de l'Europe à hauteur de 50 % est complété par la Région, le Département et la Communauté de Communes. Les opérations prises en charge sont les suivantes : fournitures et pose des plants, fourniture du paillage et des protections anti-gibier, travaux du sol, entretien les trois premières années.

Les coûts alors à la charge du demandeur sont les suivants (<http://www.cc-baie-mont-st-michel.fr/Breizh-Bocage.htm>):

- Création de haies à plat ou sur billon : 0,75 € par mètre linéaire
- Création de haies sur talus : 1 € par mètre linéaire
- Entretien des haies de 3 à 10 ans : 0,30 € par mètre linéaire.

Mais la mise en place de haies entraîne également des aménités positives difficilement chiffrables : augmentation de la biodiversité sur les exploitations agricoles, limitation des risques d'érosion, favorisation de la présence de prédateurs des ravageurs des cultures (Soltner, 1995³²)... De plus l'échelle de temps à envisager est importante pour se rendre

³¹ Simon, B., Lacouette-Fougere, C., & Abraham, C. (2013). *Évaluation à mi-parcours du programme Breizh Bocage 2007-2013, Rapport final* (p. 151). Paris. Retrieved from http://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_final_cle811515.pdf

³² Soltner, D, 1995 – L'arbre et la haie, 10ème édition. Ed. Sciences et Techniques Agricoles, Angers. 200 p.

compte des actions positives de la mise en place de haies. Ainsi, il est souvent difficile d'avoir un bilan chiffré précis pour les coûts/bénéfices de la mise en place de haies sur une durée importante.

Bandes enherbées

Les bandes enherbées peuvent également constituer un dispositif de lutte contre les pollutions diffuses, notamment le ruissellement des nitrates ou le transfert dans les milieux aquatiques de particules solides issues de l'érosion.

Plusieurs documents proposent des éléments économiques concernant la mise en place et l'entretien de bandes enherbées.

En 2010, dans sa thèse sur les conséquences de la mise en place des bandes enherbées sur l'évolution de la flore adventice, Stéphane Cordeau estime les coûts de la mesure à partir d'enquêtes réalisées auprès d'agriculteurs sur deux zones : une partie de la vallée de la Saône et la plaine sud de Niort³³. Les 51 exploitations enquêtées sont de type polyculture-élevage pour 66,7% et de type polyculture céréalière pour 31,4% d'entre elles. 45% des exploitations ont une SAU de 100 à 200 ha.

L'évaluation du coût total est la balance entre les produits et les charges. Ainsi, si le total est négatif, l'implantation et/ou l'entretien d'une bande enherbée génère(nt) une perte d'argent, et inversement, si le signe est positif c'est un gain.

Le Tableau 86 montre que sur une parcelle en blé, l'année N, l'implantation et l'entretien par broyage génèrent une perte de 604€/ha. Malgré la réduction des charges de mécanisation et de l'usage d'intrants sur l'hectare de bande enherbée considéré, la perte est principalement due au manque à gagner de la production de blé sur cette surface.

Produits en plus (A)	Coût €/ha	Charges en plus (C)	Coût €/ha
		Semences bandes enherbées	150
		Broyage 2 ha/h * 50€/h * 2 passages	50
Produits en moins (B)	Coût €/ha	Charges en moins (D)	Coût €/ha
Primes (aides couplées)	83	Engrais	130
Récolte	830	Epandage engrais (traction, gasoil, MO) : 2 passages	16
		Produits phytosanitaires (herbicides, insecticides, fongicides)	180
		Passage pulvérisateur (traction, gasoil, MO) : 4 passages à 12 €/ha	48
		Passage moissonneuse (gasoil, MO)	85
		Semences culture	50
Total produits (A - B) = -913 €		Total charges (C - D) = -309 €	
Total (A - B) - (C - D) = -604€			

Tableau 86: Évaluation du coût d'implantation (année N) des bandes enherbées sur une parcelle précédemment cultivée en blé, avec un entretien par broyage sans valorisation de l'herbe au-dessus ou avec un entretien par fauchage et valorisation de l'herbe au-dessous (MO=Main d'œuvre) (Cordeau, 2010)

Si l'herbe est valorisée (Tableau 87), la bande est donc entretenue par fauchage en remplacement du broyage. Comme en prairie, la fauche oblige donc un ou plusieurs fanage(s), un andainage et un pressage du foin. Malgré ces charges en plus, la production de foin est un gain d'argent. La production de foin, faite ici sans fertilisant (du fait de la réglementation des bandes enherbées) a été modérée de 30%. Ainsi la valorisation du foin permet de diminuer la perte occasionnée l'année N à 435 €.

³³ Cordeau, S. (2010). *Conséquences de la mise en place des bandes enherbées sur l'évolution de la flore adventice*. UNIVERSITE DE BOURGOGNE. Retrieved from http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/55/68/17/PDF/CORDEAU_these.pdf

Produits en plus (A)	Coût €/ha	Charges en plus (C)	Coût €/ha
Foin produit sans fertilisant (-30% de production de 337€)	235.9	Semences bandes enherbées	150
		Faucheuse (traction, gasoil, MO)	44
		Faneuse (traction, gasoil, MO) x 2	30
		Andaineuse (traction, gasoil, MO)	25
		Pressage (traction, gasoil, MO) : 4 €/balle avec 4,5 balles à l'hectare	18
Produits en moins (B)	Coût €/ha	Charges en moins (D)	Coût €/ha
Primes (aides couplées)	83	Engrais	130
Récolte	830	Epandage engrais (traction, gasoil, MO) : 2 passages	16
		Produits phytosanitaires (herbicides, insecticides, fongicides)	180
		Passage pulvérisateur (traction, gasoil, MO) : 4 passages à 17 €/ha	48
		Passage moissonneuse (gasoil, MO)	85
		Semences culture	50
Total produits (A - B) =	-677 €	Total charges (C - D) =	-242 €
Total (A - B) - (C - D) = -435 €			

Tableau 87: Évaluation du coût d'implantation (année N) des bandes enherbées sur une parcelle précédemment cultivée en blé, avec un entretien par fauchage et valorisation de l'herbe

Différents scénarios liés à la culture précédente et à l'entretien sont également envisagés (Tableau 88). En année N, sachant que la perte est principalement due au manque à gagner en production de la culture en place (blé, maïs, foin en prairie), la perte est plus élevée sur une parcelle en maïs (732€ avec valorisation de l'herbe et 871 € sans valorisation). Lors de l'année N+1, la perte est également occasionnée par le manque à gagner de production, très peu balancée par les baisses de charges de mécanisation. Ainsi la perte est une nouvelle fois plus élevée en maïs. Si la bande est implantée sur une prairie déjà en place, il n'y a aucun coût lié à l'implantation de la bande enherbée (150 €/ha de semences en moins). Ainsi, avec valorisation de l'herbe, la perte liée à l'implantation de la bande enherbée s'élève à 110 € en année N et également en année N+1. Seul le coût lié à l'entretien est comptabilisé dans les charges en plus, balancé par les charges en moins (fertilisant et charge de mécanisation lié à l'exportation des foin de la prairie). L'agriculteur perd également les primes à l'herbe sur la surface considérée (100 €/ha). La moindre production de foin liée à la non utilisation de fertilisant (-30% de la production) a également été comptabilisée. Dans le scénario où l'herbe est valorisée, les pratiques de l'agriculteur restent identiques (fauchage, fanage, andainage, pressage). Dans le scénario sans valorisation, ces charges sont enlevées et remplacées par des charges en plus de broyage, moins coûteuses. Cependant le manque à gagner en production d'herbe augmente la perte de 110 €/ha à 279 €/ha.

	Avec valorisation de l'herbe			Sans valorisation de l'herbe		
	Prairie	Blé	Maïs	Prairie	Blé	Maïs
Implantation et entretien (Année N)	-110 €	-435 €	-732 €	-279 €	-604 €	-871 €
Entretien (Année N+1)	-110 €	-187 €	-454 €	-279 €	-356 €	-653 €
Coût calculé sur 4 ans	-110 €	-249 €	-524 €	-279 €	-418 €	-708 €

Tableau 88: Évaluation des coûts d'implantation et d'entretien en fonction de la culture précédente et le mode d'entretien (valorisation ou non de l'herbe) (Cordeau, 2010)

La Chambre d'Agriculture du Calvados propose également des références économiques pour l'implantation (Tableau 89). Elle préconise de choisir les espèces en fonction du contexte pédologique de la parcelle d'implantation de la bande enherbée (engorgement temporaire ou non, pH). Les prix des semences varient de 80 à 110 €/ha.

	Cas général		Zone inondable	Zone humide
Exemple de situation	Parcelle labourée		Bord de cours d'eau	Fond de vallée
Espèce(s) et densité(s) de semis	Dactyle (25 kg/ha)	Dactyle (8) + Fétuque élevées (8) + RGA (5) + sainfoin (5)	Dactyle (10) + Fétuque élevée (15)	Fétuque des prés (25)
Variété	Préférer les variétés tardives pour retarder la montée à graines et donc la coupe vers des dates plus favorables pour la faune			
Prix de la semence par ha indicatif	110 €/ha	80 €/ha	95 €/ha	85 €/ha
Remarque(s)	Nécessite très peu d'entretien	Le sainfoin a une haute valeur mellifère et patrimoniale	Domination possible de la fétuque	Espèce très résistante aux excès d'eau

() densité de semis en kg/ha - Témoin RGA à 25 kg/ha : 55 €/ha

Tableau 89: Variétés à semer et prix indicatif des semences. Chambre d'Agriculture du Calvados, 2009

Source : www.webagri14.com/iso_album/chambr_agri+_n_201_mars.pdf

Enfin, comme pour les haies, le projet IBIS propose une fiche technique concernant les bandes enherbées. Dans sa partie « Éléments pour la prise de décision, approche coûts/avantages », sont présentés les principaux postes de coûts de mise en place et d'entretien pour 100 ml de bande enherbée (hypothèses pour une bande enherbée de 2 fois la largeur du parc matériel soit 6 ou 8 m, pérennité de 4 ans). La mise en place entraînerait une charge de 17 à 25 €/ml de bande enherbée, et l'entretien 7 à 8 €/ml (pour 6m de bande enherbée - Tableau 90)

Principaux postes de coûts de mise en place pour 100 ml de bande enherbée :

Changements par rapport aux pratiques conventionnelles	Nouvelles pratiques à chiffrer	Coûts opérationnels de mise en place	Coûts affectables à la mise en place	Rémunération de la main d'œuvre pour la mise en place
Préparation du sol	2 déchaumages	Carburant (1,5L) 0,75 €	Mécanisation 3 €	5min 1 €
Faux-semis	Rouleau herse étrille	Carburant (0,5L) 0,25 €	Mécanisation environ 2 €	5min 1 €
Implantation de la bande enherbée	2 passages de semoir, légumineuses, puis graminées (ray-grass, trèfle blanc) Rouleau	Carburant (2L) 1 € Semences (63 €/ha) 4 €	Mécanisation environ 5 €	10 min 2 €
		6 € ¹	8 à 13 € ¹	3 à 4 € ¹
Soit une charge de 17 à 25 €/100ml de bande enherbée				

Tableau synthétisant les principaux postes de coûts d'entretien pour 100 ml de bande enherbée (6 m) :

Changements par rapport aux pratiques conventionnelles	Nouvelles pratiques à chiffrer	Coûts opérationnels	Coûts affectables à l'entretien	Rémunération de la main d'œuvre pour l'entretien annuel
Entretien de la bande enherbée	2 fauches/an, si possible avec exportation	Carburant (1L) 0,5 €	Faucheuse rotative 4 €	10 min 2,5 €
Soit une charge de 7 à 8 €/100ml pour l'entretien de la bande enherbée				

Tableau 90: Éléments économiques de la mise en place et d'entretien de bande enherbée (IBIS)

Source : www.centre.chambagri.fr/cd_ibis/xdocs/pdf/amenagement/Bandesenherbees.pdf

La variabilité correspond aux résultats de simulations sur les autres cas types. Le manque à gagner a été calculé en considérant que la bande enherbée remplace une portion cultivée. Le manque à gagner correspond à la marge directe moyenne/ha de culture (marge brute-charges de mécanisation).

Comparer les coûts de mise en place et d'entretien des bandes enherbées issus des différents documents est délicat car les postes de coût pris en compte ne sont pas les

mêmes. Cependant, ces tableaux apportent un ordre de grandeur des coûts de mise en place et d'entretien de ces dispositifs.

Conditions d'épandage sur sol en forte pente et bandes enherbées

Le projet d'arrêté modifiant le programme d'action national, soumis à la consultation du public entre le 4 et le 29 avril 2016 et non encore publié à la date du présent rapport propose de modifier les conditions d'épandage des fertilisants sur sols en forte pente. Il propose notamment d'insérer la possibilité d'épandre sur ces sols s'il existe une bande enherbée ou boisée, pérenne, continue et non fertilisée d'au moins 5m de large. La présence d'une bande enherbée permet en effet, en cas de déclenchement du phénomène de ruissellement, de limiter les risques de pertes d'azote vers le cours d'eau en retenant le flux d'eau ruisselée, en permettant son infiltration et en abattant l'azote (absorption par la végétation ou dénitrification dans certaines conditions).

Cette mesure présente un **avantage socio-économique** non négligeable : sans perdre de vue ses objectifs de protection de l'environnement, elle permet de diminuer la proportion de surfaces retirées à l'épandage, et ainsi à l'agriculteur d'assurer un équilibre entre protection contre les pollutions et durabilité de son activité. Il n'existe cependant pas d'études ayant fourni des chiffres sur cette mesure.

5.2.4 Limitation des GES et pratiques agricoles

Les recherches de pratiques pour limiter l'émission de gaz à effet de serre d'origine agricole peuvent également concourir à limiter les risques de pollutions diffuses azotées, organiques ou de particules pour les milieux aquatiques. Plusieurs travaux de recherche transversaux ont cherché à évaluer le coût de ces actions.

L'ADEME et les ministères chargés de l'agriculture et de l'environnement ont demandé à l'INRA (Pellerin et al., 2013³⁴) en 2013 de conduire une étude sur les moyens d'améliorer le bilan de GES de l'agriculture, sans modifications profondes des systèmes de production et des niveaux de production. Le travail a consisté à identifier 10 actions et 26 sous-actions portant sur des techniques agricoles et concernant une diversité de filières, à évaluer leur potentiel d'atténuation et leur coût, et à procéder à une analyse comparée de leurs efficacités (rapport coût/efficacité). Certaines des dix actions examinées portent notamment sur la gestion de l'azote (réduire le recours aux engrais minéraux de synthèse), le stockage de carbone dans les sols et la biomasse par des techniques appropriées (développement de techniques culturales sans labour, introduction de cultures intercalaires et bandes enherbées, optimisation de la gestion des prairies), qui participent également à la réduction des risques de pollution des milieux par l'azote ou les particules en suspension.

Pour l'action "Réduire le recours aux engrais minéraux de synthèse, en les utilisant mieux et en valorisant plus les ressources organiques, pour réduire les émissions de N₂O", le Tableau 91 présente les différentes sous-actions et les coûts unitaires associés.

Le coût (ou le gain) associé à une sous-action comprend :

- le coût éventuel d'équipements et/ou d'intrants spécifiques : acquisition d'un outil de pilotage de la fertilisation (type Farmstar) pour 93% des surfaces (A), surcoût du matériel d'épandage permettant l'enfouissement des effluents organiques (B2), ou d'un équipement fertiliseur pour semoir (C3) ; achat de l'inhibiteur de nitrification (type DMPP ; C2) ;
- les économies d'engrais azotés de synthèse ;
- la réduction éventuelle du nombre de passages d'engin par suppression d'un apport d'azote (C1 et C2).

La sous-action C1 consistant à retarder les dates d'apport de l'engrais au début du printemps sur les cultures d'hiver, en tenant mieux compte des reliquats d'azote minéral en

³⁴ Pellerin, S., Bamière, L., Angers, D., Béline, F., Benoît, M., Butault, J. P., ... Pardon, L. (2013). *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques. Synthèse du rapport d'étude* (p. 92). Retrieved from <http://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/237958-637ec-resource-etude-reduction-des-ges-en-agriculture-synthese-90-p-.html>

sortie d'hiver est celle qui permet une plus grande économie (-22,7 €/ha/an). A contrario, la sous-action C2 consistant à utiliser des inhibiteurs de la nitrification associés aux apports d'azote pour obtenir une cinétique de fourniture d'azote par les engrais mieux adaptée aux besoins de la plante est la seule qui entraîne une élévation du coût unitaire (+ 15,8 €/ha/an, notamment dû à l'achat de l'inhibiteur de nitrification).

	Sous-actions	A. Réduire la dose d'azote	B. Mieux valoriser les apports organiques	C. Améliorer l'efficacité de l'azote		
Contenu technique	Situation initiale	Apport d'azote minéral excédentaire, par surestimation des objectifs de rendement	Apports organiques insuffisamment pris en compte dans calcul de fertilisation, et sous-utilisés	Faible efficacité de l'azote minéral apporté (pertes par lixiviation de nitrate et volatilisation d'ammoniac)		
	Gestion de la fertilisation proposée	A. Faire un calcul de bilan azoté avec un objectif de rendement mieux ajusté	B1. Mieux prendre en compte le N organique B2. Réduire les pertes par volatilisation B3. Augmenter le volume de déchets recyclés	C1. Suppression du premier apport d'N	C2. Utiliser des inhibiteurs de nitrification	C3. Enfouir les engrais dans le sol
	Réduction permise d'engrais minéral	19,7 kgN/ha (14,8 à 29,4)	B1 + B2 + B3 : 14,4 kgN/ha (9,8 à 22,2)	15 kgN/ha	10,2 kgN/ha	12,3 kgN/ha (0 à -18,4)
Potentiel d'atténuation unitaire	Emissions* de N ₂ O (directes + indirectes) kgCO ₂ e/ha/an	Moins d'apport azoté et/ou meilleure efficacité				
		108 / 192 + 82 / 30 = 190 / 222	141 / 159	34 / 173	98 / 259	129 / 204
	Emissions* directes de CO ₂ (gazole)	-	-	↘ épandage : 30	↘ épandage : 3	-
	Total émissions* directes + indirectes	190 / 222 142 à 282 / 170 à 315	138 / 156 94 à 214 / 107 à 236	147 / 231	101 / 262	86 / 154 0 à 129 / 47 à 204
	Emissions induites (amont) de CO ₂ et N ₂ O	109 78 à 156	76 52 à 118	87	55	65 0 à 98
	Total* kgCO ₂ e/ha/an	299 / 331	214 / 232	234 / 318	156 / 317	151 / 219
Coût unitaire	Achats €/ha	outil de pilotage : 9,3 (10 €/ha x 93%)	surcoût enfouissement (B2) : 1,5		inhibiteur : 31,2 (0,34 €/kgN)	équipement fertiliseur pour semoir : 2
	Economies €/ha/an	↘ engrais : -18 (-13,5 à -26,8)	↘ engrais : -13,1	↘ engrais : -13,7 -1 épandage : -9	↘ engrais : -9,3 -0,95 épandage : -6,1	↘ engrais : -11,2
	Total €/ha/an	-8,7 (-4,1 à -17,5)	-11,6 (-7,5 à 18,7)	-22,7	15,8	-9,1 (2,1 à -14,7)

Tableau 91: Trois sous actions visant à « réduire le recours aux engrais minéraux de synthèse, en les utilisant mieux et en valorisant plus les ressources organiques, pour réduire les émissions de N₂O » et leurs coûts unitaires associés (Pellerin et al., 2013)

De même, le Tableau 92 présente les coûts unitaires pour la mise en place de l'action "Introduire davantage de cultures intermédiaires, cultures intercalaires et bandes enherbées dans les systèmes de culture pour stocker du carbone dans le sol et limiter les émissions de N₂O" et ses sous-actions.

Les coûts unitaires comprennent dans ce cas :

- les économies ou les charges supplémentaires d'engrais azotés ;
- les dépenses occasionnées par l'implantation et la gestion des couverts ;
- les pertes de production dues à l'implantation de bandes enherbées (qui réduisent la surface en production).

Les trois sous-actions proposées ici entraînent une élévation du coût unitaire pour l'agriculteur, particulièrement la mise en place de bandes enherbées (+ 633 €/ha/an). Cette mise en place présente comme inconvénient majeur de réduire la surface de production et donc de générer des pertes de revenu pour les agriculteurs.

	Sous-actions	A. Cultures intermédiaires	B. Cultures intercalaires	C. Bandes enherbées
Contenu technique	Situation initiale	CI imposées sur zone vulnérable (ZV) "Nitrates", pour les intercultures longues	92% des vergers déjà enherbés Enherbement variable selon les régions viticoles	Bordures de cours d'eau déjà enherbées : surfaces non quantifiées
	Implantations de couverts	A1 : réduire la fertilisation azotée de la culture suivant la CI, proposer des CI composées de légumineuses sur 15% des surfaces (toutes zones confondues) A2 : proposer CI en zone non vulnérable (ZNV) pour les intercultures longues A3 : favoriser les repousses de la culture précédente en ZNV	Proposer un enherbement : B1 : permanent, sur 100% des surfaces en verger B2 : permanent, un inter-rang sur deux, dans certains vignobles B3 : temporaire hivernal dans certains vignobles	Planter des bandes enherbées le long des cours d'eau, remplaçant une culture (40% des surfaces) ou une prairie (60%)
Potentiel d'atténuation unitaire	Stockage additionnel de C kgCO ₂ e/ha/an	A1 : 0 car CI déjà obligatoire en ZV A2 : 480 à 1 265 A3 : 0	B1 : 1 798 ± 954 B2 : 1 187 ± 630 (selon situation initiale) B3 : 584	Après culture : 1 798 ± 954 Après prairie : 0
	Emissions de N ₂ O (directes + indirectes)	↘ de fertilisation sur la culture suivant la CI, variable selon espèce de CI ↘ de 11 kgN/ha/an : 60	B1 : non estimée B2 : ↗ due à +30 kgN/ha/an : - 170 B3 : 0 car aucune fertilisation supplém.	↘ due à non-fertilisation (-85 kgN/ha/an) : 488
	Emissions directes de CO ₂ (gazole) kgCO ₂ e/ha/an	A1 : 0 car déjà en CI ↗ travaux agricoles (↗ consommation de gazole) : A2 : - 62 A3 : - 50	B1 : non estimée B2 : variables selon la situation initiale B3 : ↘ travaux agricoles (↘ consommation de gazole) : 20	↘ des travaux agricoles non quantifiables (économie de gazole)
	Total émissions directes + indir. kgCO ₂ e/ha/an	A1 : 61 A2 : 479 à 1 264 A3 : -45	B1 = 844 à 2 753 B2 = 1 078 B3 = 587	822 à 1 578
	Emissions induites (amont) de CO ₂ et N ₂ O kgCO ₂ e/ha/an	A1 : 56 A2 : 40 A3 : -10	B1 : non estimée B2 : variables selon la situation initiale B3 : ↘ travaux agricoles (↘ consommation de gazole et herbicides) : 20	Fertilisation : 450 Une partie non quantifiée (↘ des travaux agricoles)
	Total kgCO ₂ e/ha/an	A1 : 118 A2 : 520 à 1 305 A3 : -58	B1 : 844 à 2 753 B2 : 46 à 999 B3 : 610	1 270 à 2 029
Coût unitaire	Economie/achat d'intrants	Economie d'engrais A1 : aucun, car CI déjà obligatoire A2 : implantation et destruction de la CI A3 : destruction des repousses	B1 & B2 : implantation et entretien du couvert (3 coupes/an) B2 : achat d'engrais B3 : implantation et destruction	Economie d'engrais et de pesticides 1 coupe du couvert /an
	Pertes de production	0	B2 : ↘ production en quantité et en qualité non quantifiée	↘ production sur la surface enherbée
	Total €/ha/an	41 (toutes options confondues)	10 (toutes options confondues)	633

Tableau 92: Trois sous-actions de l'action « Introduire davantage de cultures intermédiaires, cultures intercalaires et bandes enherbées dans les systèmes de culture pour stocker du carbone dans le sol et limiter les émissions de N₂O » et leurs coûts unitaires associés (Pellerin et al., 2013)

5.2.5 Conclusion

Si les changements de pratiques peuvent contribuer à la réduction des pollutions agricoles et donc à l'amélioration de la qualité de l'eau, il est difficile de quantifier cette relation. Ainsi, ce chapitre s'est surtout attaché à présenter des résultats issus d'études d'estimation de coûts associés à plusieurs grands types d'actions. Il est cependant important de souligner que les coûts estimés dans les différentes études sont spécifiques au cadre dans lequel elles ont été menées. L'estimation des coûts associés aux changements de pratiques à l'échelle nationale est complexe mais peut constituer un outil d'aide à la décision pour orienter la production agricole vers des pratiques à moindre impact en mettant en face des arguments économiques tangibles.

D'une manière générale, il est à noter que le changement des systèmes de pratiques ou la mise en place d'aménagements pour réduire les risques de pollutions peuvent conduire à des effets positifs pour les exploitations, mais qui sont souvent difficiles à estimer du fait du temps de latence des hydrosystèmes. Ainsi, il est parfois nécessaire de nuancer certains coûts immédiats liés aux changements de pratiques car les bénéfices peuvent apparaître sur le long terme.

6 PRÉVISIONS DE L'ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DES MASSES D'EAU

L'évaluation des délais dans lesquels peut être attendue la régénération des eaux polluées ou menacées de pollution par les nitrates pour les masses d'eau situées entièrement sur le territoire, et également pour les eaux réceptrices de chaque zone vulnérable, constitue un exercice difficile à conduire.

Les ressources aquatiques sont multiples et se caractérisent par des niveaux de vulnérabilité qui leur sont spécifiques. Si les pressions agricoles exercées sur les sols sont connues, les conditions de transfert des nitrates sont régies par une réalité de terrain complexe qui, pour être résolue, nécessite le recours à des outils de modélisation. Des tels outils nécessitent une calibration la plus précise possible, prenant en compte les conditions locales liées aux pratiques agricoles, à l'hydrologie et à la pédologie.

Répondre à la question du délai attendu de régénération des eaux pour chaque point de prélèvement n'est donc actuellement pas possible. Cependant, il est intéressant de se pencher sur différents travaux qui apportent des éléments de réponse à ce questionnement. Pour ce faire, nous présenterons deux études menées à différentes échelles géographiques : échelle d'un bassin hydrographique d'une part, échelle d'un bassin versant d'autre part.

6.1 Étude à l'échelle d'un bassin hydrographique avec le PIREN Seine³⁵

6.1.1 Contexte

Le PIREN-Seine est un groupement de recherche dont l'objectif est de développer, à partir de mesures de terrain et de modélisations, une vision d'ensemble du fonctionnement du système formé par le réseau hydrographique de la Seine, son bassin versant et la société humaine qui l'investit.

6.1.2 Objectifs

Le bassin de la Seine est particulièrement exposé à la pollution par les nitrates, les cultures céréalières et industrielles y étant très développées. Une étude a été menée par ce groupement afin de déterminer les mécanismes de la contamination nitrique des eaux souterraines pour la limiter.

Trois phases ont été nécessaires à cette démarche :

- Une **phase de compréhension** de l'évolution de la contamination nitrique du bassin au cours des dernières décennies et de ses causes. Cette phase passe par une analyse approfondie des données de concentrations mesurées dans les différents aquifères et de leur évolution ;
- Une **phase de modélisation** qui traduit une certaine vision du système constitué par les sols du bassin et les aquifères sous-jacents en une représentation mathématique. Le modèle est ensuite validé en confrontant ses réponses aux mesures de terrain ;
- Une **phase d'exploitation exploratoire** des modèles qui, conçus dans un premier temps comme des outils de connaissance, doivent ensuite être suffisamment opérationnels pour répondre aux questions posées par les gestionnaires de la ressource en eau du bassin. L'enjeu est de guider leur action pour préserver ou restaurer la qualité de l'eau, notamment en réponse à la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Il s'agit d'estimer la réponse du système à des changements de pratiques, comme la mise en place de mesures agro-environnementales.

³⁵ Viennot P., Ledoux E., Monget J-M., Schott C., Garnier C., Beaudoin N. (2009) - La pollution du bassin de la Seine par les nitrates. Programme PIREN-Seine. Fascicule N°3. <http://www.sisyphe.upmc.fr/piren/?q=book/976>

6.1.3 Dispositif d'étude

La modélisation de la pollution azotée du bassin de la Seine a été réalisée grâce à l'association d'un modèle agronomique (STICS) et d'un modèle hydrogéologique (MODCOU). Le modèle STICS sert à simuler le comportement du système « sol-culture-atmosphère » au cours d'une ou plusieurs années successives et à évaluer les flux de nitrates susceptibles d'être entraînés dans les formations aquifères ou les rivières. Le modèle MODCOU permet quant à lui de simuler le comportement hydrodynamique du bassin et le transfert de polluants dans tous les compartiments du sol (bilan hydrique de surface, zone non saturée, formations aquifères).

Au final, ce sont des estimations de flux d'azote racinaire, exprimées en milligrammes de nitrates par litre, qui sont proposées grâce au couplage de ces deux modèles. Cette concentration calculée est celle de l'eau d'infiltration qui va percoler à travers la zone non saturée avant d'alimenter la nappe sous-jacente.

Après validation du modèle sur les concentrations mesurées en aquifères, le rôle des CIPAN sur les flux d'azote sous racinaire susceptibles d'atteindre les nappes a été étudié par modélisation sur l'ensemble du bassin de la Seine.

6.1.4 Résultats et analyse

L'évolution comparée, en fonction du temps, de la médiane des concentrations (Illustration 75 et Illustration 76) permet de définir des tendances d'évolution de la pollution azotée à l'échelle du bassin.

On s'aperçoit que si la mise en place de CIPAN permet globalement de maintenir le niveau de pollution atteint à ce jour, elle ne l'infléchit pas sensiblement. Seul un arrêt complet de tout apport azoté sur les cultures permettrait de retrouver, au bout de plusieurs décennies, de faibles concentrations en nitrates dans les aquifères, celles d'avant l'ère de l'agriculture intensive.

Si l'arrêt complet de tout apport azoté sur les cultures est bien sûr inconcevable, leur limitation par une fertilisation raisonnée doit permettre une réduction, même limitée, des doses et des périodes d'application de nitrates par les exploitants agricoles. De plus, l'action d'une fertilisation raisonnée se produit tous les ans, sur toutes les parcelles cultivées du bassin (de la prairie temporaire à la grande culture) et dans toutes les rotations culturales.

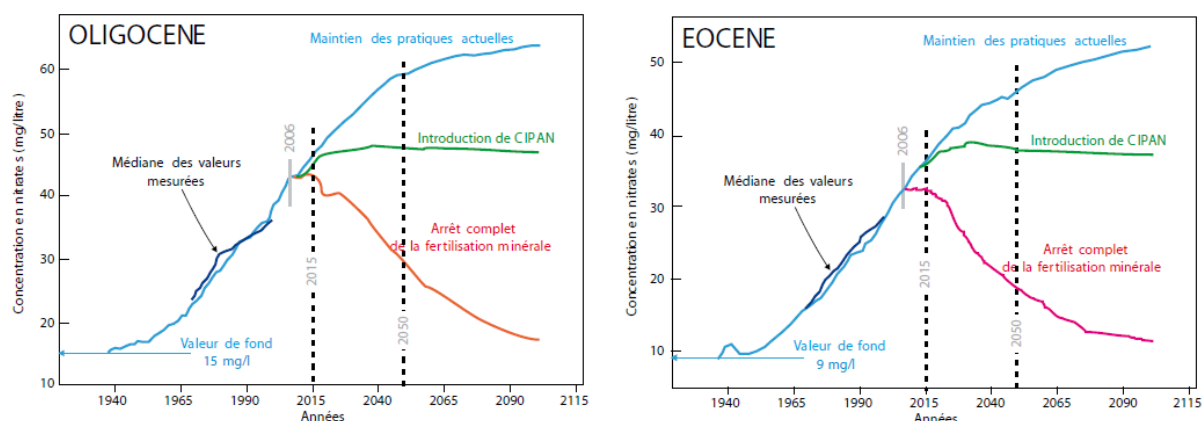


Illustration 75: Évolution comparée de la médiane des concentrations calculées pour chaque scénario (laisser faire, CIPAN, Arrêt total de la fertilisation azotée) - Aquifère de l'Oligocène (gauche) et Aquifère de l'Eocène (droite)

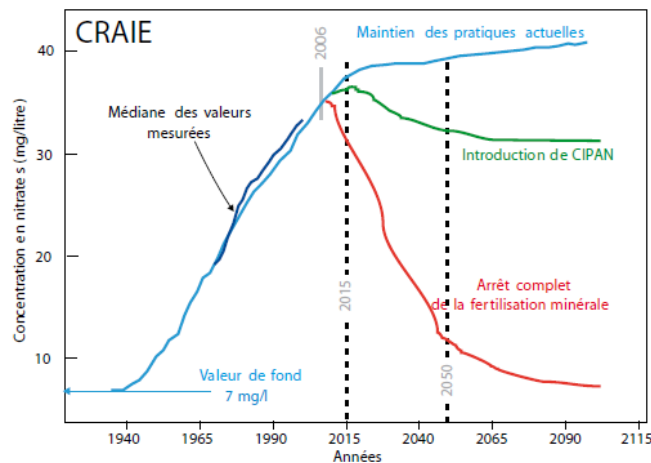


Illustration 76: Évolution comparée de la médiane des concentrations calculées pour chaque scénario (laisser faire, CIPAN, Arrêt total de la fertilisation azotée) - Aquifère de l'Oligocène (gauche) et Aquifère de l'Eocène (droite)

Les CIPAN, bien que plus efficaces sur la réduction des flux d'azote susceptibles d'être lessivés, n'agissent que là et l'année où elles peuvent être implantées dans les rotations ce qui, de fait, limite leur efficacité.

Les calculs montrent que si leur introduction permet bien de limiter la pollution globale des aquifères par les nitrates, elle ne permet pas d'inverser sensiblement la tendance, les niveaux de pollution restant pratiquement identiques à ceux connus au début des années 2000.

Cette étude a donc conclu qu'il s'avérerait nécessaire de **combinaison systématiquement** introduction de CIPAN et fertilisation raisonnée pour limiter significativement les flux d'azote sous racinaires et assurer ainsi une diminution significative et à grande échelle de la pollution diffuse par les nitrates des grandes formations aquifères du bassin. Ces mesures sont notamment imposées par le 5^e programme d'actions pris en application de la Directive nitrates, via les mesures liées à l'équilibre de la fertilisation et à la couverture des sols en période pluvieuse.

6.2 Étude sur un bassin versant laitier breton : la Fontaine-du-Theil³⁶

6.2.1 Contexte

Pour améliorer la qualité de l'eau, diverses modifications de pratiques sont envisageables. L'évaluation de leur impact à moyen et long terme sur les flux d'azote permet d'obtenir des renseignements pour estimer l'atteinte des objectifs recherchés. Les études et simulations effectuées sur le bassin versant de la Fontaine-du-Theil, petit bassin avec de l'élevage laitier intensif en Bretagne, apportent des éléments de réflexion intéressants.

Ce bassin versant, de petite taille (128 ha), est essentiellement agricole (la SAU représente 91% de la surface du bassin) et implique un faible nombre d'agriculteurs (20). La production laitière est dominante et concerne la quasi-totalité des 20 exploitations du bassin. C'est un bassin versant plutôt représentatif de l'ouest de la France.

³⁶ Chambaut, H.; Bordenave, R.; Durand, R.; Laurent, F.; Fourrie, L., 2008. Modélisation des flux d'azote dans le bassin versant laitier de la Fontaine-du-Theil. *Fourrages*, 193: 35-50.
www.afpf-asso.org/download.php?type=1&id=1688&statut=0

6.2.2 Dispositif d'étude

Le site de la Fontaine-du-Theil est instrumenté de façon à mesurer précisément les débits et flux journaliers d'azote à l'exutoire. Un suivi de la concentration en nitrate a également été effectué le long du cours d'eau principal et sur un transect perpendiculaire au cours d'eau couvrant les deux versants.

A partir des pratiques mises en œuvre dans les parcelles, différents outils de simulation ont été utilisés sur le bassin. Les modèles Flux azote et DEAC sont des outils de calcul du lessivage d'azote sous les parcelles. Les modèles agro-hydrologiques BMP1 et TNT2 couplent un module agronomique à un module hydrologique pour simuler le transfert de cet azote perdu sous les parcelles jusqu'à l'exutoire du bassin versant.

Les propositions de modifications des pratiques effectuées sur les parcelles du bassin sont cohérentes avec la structure globale des exploitations et intègrent l'ensemble de l'exploitation. Trois niveaux d'optimisation ont été proposés :

- **scénario S1**- simple réduction des gaspillages d'intrants : engrais minéraux ajustés aux objectifs de production de l'éleveur sans modification de la gestion des épandages organiques pratiqués, achats d'aliments ne dépassant pas le niveau moyen régional ;
- **scénario S2** – gestion très économe du système actuel : collecte et stockage intégral des effluents, respect strict des plans de fumure avec révision des objectifs de rendements vers des valeurs moyennes et réallocation des engrais de ferme, implantation de couverts intermédiaires, distribution très économe d'aliments concentrés;
- **scénario S3** – système plus herbager : évolution du système de production vers davantage de pâturage et une plus grande autonomie alimentaire raisonnée selon le fonctionnement actuel de l'exploitation, tout en conservant des CIPAN dans les intercultures longues.

6.2.3 Résultats et analyse

Les caractéristiques des systèmes étudiés sont récapitulées dans le Tableau 93. Le scénario S2 permet de diminuer de plus de moitié l'excédent d'azote par rapport à la situation initiale.

Scénarios	Scénario 0 Actuel	Scénario 1 Optimisation fertilisation minérale	Scénario 2 Optimisation poussée	Scénario 3 Système plus herbager
Système d'exploitation				
- Production (kg lait/VL)	7 000	7 040	7 040	6 800
- Chargement (UGB/SFP)	1,8	1,7	1,6	1,4
- Maïs / SFP (%)	39	40	35	15
- Cultures de vente/SAU (%)	29	29	25	12
- Jours de présence au pâturage/ha de prairie	419	419	387	323
Couverture des sols				
- Cultures intermédiaires/cultures (%)	9	9	51	32
- Prairies / SAU (%)	44	44	50	75
Indicateurs de gestion de l'azote (kg N/ha)				
- Azote organique et minéral	224	180	144	148
dont azote minéral	120	82	46	49
- Bilan apparent d'azote	127	83	49	59

Tableau 93: Évolution comparée de la médiane des concentrations calculées pour chaque scénario (laisser faire, CIPAN, Arrêt total de la fertilisation azotée) - Aquifère de l'Oligocène (gauche) et Aquifère de l'Eocène (droite)

Calcul des flux d'azote sous parcelles

L'impact des scénarios d'évolution des pratiques sur les flux d'azote dans le bassin versant a été effectué sur des pas de temps variables, compris entre 6 et 21 ans, par reproduction de la série climatique 1996-2001 (qui couvre une large variété climatique). Au terme d'un délai

de 6 ans, l'abattement du flux de lessivage est de 39 à 54% pour le scénario S2 selon les modèles, par rapport à la situation initiale (Tableau 94).

	Scénario 0	Scénario 1 Optimisation fertilisation minérale	Scénario 2 Optimisation poussée	Scénario 3 Système plus herbager
Flux d'azote sous parcelles* (moy. 1996-2001) (en kg/ha)	Variation par rapport à S0 (en %)			
Modèle Flux azote	60	-27	-39	-51
Modèle DEAC	35	-26	-54	-63
Modèle BMP1	59	-33	-39	-55
Concentration à l'exutoire (mg NO ₃ /l)	Variation par rapport à S0 (en %)			
- Simulée au bout de 6 ans (moy. 1998-2001)				
Modèle BMP1	51	-9	-14	-17
Modèle TNT2	57	-8	-11	-14
- Simulée au bout de 20 ans (moy. 2012-2015)				
Modèle BMP1	52	-20	-23	-36
Modèle TNT2	57	-15	-21	-27

* départ d'azote sous les parcelles agricoles et les espaces interstitiels du bassin versant (haies, routes...)

Tableau 94: Effets sur les flux et les concentrations en nitrate à l'exutoire simulés par les différents modèles

Teneurs en nitrates à l'exutoire du bassin

La réduction de la concentration à l'exutoire est moindre que les effets notés sur les flux d'azote sous parcelle. Après une vingtaine d'années sans modification profonde du système d'exploitation, le scénario S2 permettrait d'atteindre une concentration moyenne de 40 à 45 mg NO₃/l. Les temps de réponse obtenus sur ce petit bassin sont toutefois difficilement transposables à d'autres bassins sans prendre en compte le type de fonctionnement hydrologique et l'histoire du site.

Pour ce qui est du nombre d'années nécessaires pour atteindre 50 mg NO₃/l dans l'eau du ruisseau à l'exutoire, compte tenu du caractère peu excédentaire du bassin initial, le scénario S2 simulé atteint une moyenne annuelle de 50 mg NO₃/l dès la première année pour BMP1 mais après neuf ans avec le modèle TNT2. Pour que les concentrations journalières ne dépassent plus 50 mg NO₃/l, il faut attendre 6 ans de plus avec le modèle BMP (Tableau 95). L'ensemble de ces résultats est conditionné à la mise en œuvre simultanée et immédiate des différentes améliorations sur l'intégralité de la surface cultivée.

	Nombre d'années pour atteindre 50 mg NO ₃ /l	
	en moyenne annuelle	tous les jours
S1 : Fertilisation minérale optimisée	2 ans ± 1	6 ans ± 2
S2 : Optimisation poussée	1 an ± 1	7 ans ± 2
S3 : Système plus herbager	1 an ± 1	5 ans ± 1

Tableau 95: Nombre d'années nécessaires pour atteindre moins de 50 mg NO₃/l dans l'eau du ruisseau à l'exutoire du bassin versant de la Fontaine-du-Theil

6.2.4 Conclusion et avertissement

Les auteurs nous avertissent sur le fait qu'il est difficile d'attribuer dans l'évolution des concentrations observées à l'exutoire d'un bassin la part liée aux modifications de pratiques de celle due aux variations climatiques.

Ainsi, bien que pour atteindre plus rapidement l'objectif de potabilité de l'eau une désintensification des systèmes fourragers est à envisager, le scénario S2 montre tout de même des résultats encourageants quant à l'évolution possible de la qualité de l'eau à l'exutoire des bassins versants laitiers suite à la mise en œuvre de bonnes pratiques

agricoles. Ce scénario S2 pouvant être rapproché de certaines des mesures du programme d'actions national (stockage des effluents, respect des plans de fumure, cultures intermédiaires), ces résultats montrent que sur ce cas d'étude, les mesures réglementaires en place vont dans le sens d'une amélioration de la qualité de l'eau à moyen terme.

7 CONCLUSION

Les principales évolutions dans l'application de la directive nitrates depuis le dernier rapport concernent une extension des zones vulnérables et une évolution des programmes d'actions agricoles.

En ce qui concerne les zones vulnérables, les extensions en 2012 puis en 2015 ont eu pour conséquence qu'aujourd'hui les zones agricoles les plus intensives sont incluses, pour la plus grande majorité, dans les zones vulnérables. L'évolution des programmes d'actions concerne la gestion des effluents d'élevage, l'ajustement périodes d'interdiction d'épandage et l'augmentation des surfaces en CIPAN.

Les résultats de qualité de l'eau pour la campagne 2014-2015 mettent en évidence qu'un quart des stations de mesure des eaux souterraines présente des concentrations supérieures à 40 mg/l. De même, 20 % des stations d'observation des eaux superficielles ont des teneurs en nitrates supérieures à 25 mg/l. D'un point de vue de la répartition géographique sur le territoire, les points présentant les concentrations les plus élevées sont situés en zones vulnérables.

L'évolution de la qualité de l'eau depuis la dernière campagne de surveillance met en évidence que :

- autant de stations voient leurs concentrations augmenter que diminuer, les augmentations concernant plutôt des points situés en zones vulnérables, mais avec une tendance à l'amélioration pour les points les plus dégradés ;
- les tendances à l'amélioration sont principalement observées dans les zones d'élevage, en particulier en Bretagne même si les concentrations restent encore élevées ;
- en revanche, les concentrations ont tendance à augmenter en zones de grandes cultures, en particulier autour du bassin parisien et en Poitou-Charente.

L'ensemble de ces tendances va dans le même sens que les évolutions observées depuis la première campagne.

Le niveau global de la fertilisation reste élevé notamment du fait de l'utilisation de l'azote minéral sur les grandes cultures, dont la tendance est à la hausse entre 2011 et 2014. On note cependant qu'à l'échelle nationale le bilan azoté brut (différences entre apports et export d'azote par les cultures) a globalement diminué depuis 1990, ce qui démontre une meilleure gestion de la fertilisation à l'échelle nationale. L'obligation de mise en place de la couverture végétale en période hivernale depuis 2014 permet de généraliser des pratiques visant la réduction des émissions d'azote dans le milieu dans les zones de grandes cultures, et leur généralisation peut laisser présager des perspectives d'amélioration de la qualité de l'eau dans les zones de grandes cultures.

8 ANNEXES

8.1 Liste des figures

Index des illustrations

Illustration 1: Évolution du nombre de stations de mesure au cours des six campagnes en France (métropole et DROM).....	10
Illustration 2: Localisation des stations en eaux souterraines selon la première campagne de sélection.....	11
Illustration 3: Localisation des stations en eaux superficielles selon la première campagne de sélection.....	11
Illustration 4: Proportion de stations en zone vulnérable ou non, suivies dans les eaux superficielles et souterraines en France durant la campagne 2014-2015.....	14
Illustration 5: Fréquence des analyses en eaux souterraines : Comparaison des campagnes 2010-2011/2014-2015.....	15
Illustration 6: Fréquence des analyses en eaux superficielles : Comparaison des campagnes 2010-2011/2014-2015.....	16
Illustration 7: Classes utilisées pour la qualification de l'évolution de la concentration au cours du temps.....	17
Illustration 8: Carte du rapport à la normale du cumul des précipitations sur l'année hydrologique de la campagne (source : Eaufrance - BSH).....	19
Illustration 9: Répartition des stations en ESO par classe de qualité - Campagne 2014-2015.....	20
Illustration 10: Concentrations moyennes des stations en eaux souterraines pendant la campagne 2014-2015.....	21
Illustration 11: Percentile de la concentration en nitrates des stations en eaux souterraines en 2014-2015.....	22
Illustration 12: Évolution entre 2010-2011 et 2014-2015 des stations en eaux souterraines sur l'ensemble des stations communes aux deux campagnes – Concentrations moyennes.....	25
Illustration 13: Évolution entre 2010-2011 et 2014-2015 des stations en eaux souterraines sur l'ensemble des stations communes aux deux campagnes – Concentrations maximales.....	25
Illustration 14: Évolution entre 1992-1993 et 2014-2015 des stations en eaux souterraines sur l'ensemble des stations communes aux deux campagnes.....	28
Illustration 15: Tendance d'évolution des concentrations en nitrates sur les eaux souterraines - Test de Mann-Kendall.....	29
Illustration 16: Répartition des stations de mesure en eaux superficielles selon la concentration moyenne, maximale, percentile 90 et moyenne hivernale en France métropolitaine.....	30
Illustration 17: Répartition des stations en ESU par classe de qualité - Campagne 2014-2015.....	30
Illustration 18: Concentrations moyennes des stations en eaux superficielles pendant la campagne 2014-2015.....	31
Illustration 19: Percentile 90 de la concentration en nitrates des stations en eaux superficielles en 2014-2015.....	31
Illustration 20: Moyenne hivernale de la concentration en nitrates des stations en eaux superficielles en 2014-2015.....	32
Illustration 21: Évolution des concentrations moyennes entre 2010-2011 et 2014-2015 pour les stations en eaux superficielles.....	36
Illustration 22: Répartition en classe des stations de mesure en eaux superficielles (échantillon commun aux trois campagnes).....	37
Illustration 23: Évolution entre 1992-1993 et 2010-2011 des stations en eau superficielle sur l'ensemble des stations communes aux deux campagnes.....	39
Illustration 24: Tendance d'évolution des concentrations en nitrates sur les eaux superficielles - Test de Mann-Kendall.....	40
Illustration 25: Proportion du nombre de stations de mesure en eaux superficielles et souterraines dans les DROM.....	41
Illustration 26: Évolution du nombre de stations de suivi au cours des six campagnes dans les DROM.....	41
Illustration 27: Stations du rapportage nitrates (données 2010-2011) avec un percentile 90 supérieur à 18 mg/l.....	45
Illustration 28: Stations du rapportage nitrates (données 2014-2015) avec un percentile 90 supérieur à 18 mg/l.....	45
Illustration 29: Concentration moyenne en Phosphore total dans les cours d'eau en 2014-2015.....	47
Illustration 30: Concentration moyenne en nitrites dans les cours d'eau en 2014-2015.....	48
Illustration 31: Résultats pour chaque façade maritime métropolitaine de l'évaluation DCE pour l'indicateur phytoplancton (période 2008-2013).....	51

Illustration 32: Résultats pour chaque façade maritime métropolitaine de l'évaluation DCE pour l'indicateur macroalgues (données issues de l'état des lieux 2013 ou mises à jour pour certains bassins à l'élaboration des SDAGE).....	52
Illustration 33: Représentation des zones vulnérables (Directive Nitrates 2012) et de l'eutrophisation littorale des côtes françaises (COMP3).....	54
Illustration 34: Surfaces couvertes par les ulves cumulées lors des 3 inventaires de surveillance de la saison 2015.....	56
Illustration 35: Surfaces cumulées couvertes par les ulves sur les sites sableux de 2007 à 2014.....	57
Illustration 36: Echouages d'ulves observés en 2015 pour la Normandie.....	58
Illustration 37: État de la colonne d'eau vis-à-vis de l'eutrophisation en 2001 et en 2013, source Ifremer, RSL.....	59
Illustration 38: Bilan de l'état DCE des paramètres physico-chimiques de la colonne d'eau et du phytoplancton pour la période 2009-2014, et le cas échéant, des macrophytes pour l'année 2014, pour les 22 masses d'eau lagunaires méditerranéennes. En bleu : lagunes oligo et mésohalines.....	60
Illustration 39: Carte de représentation de la désignation en zones vulnérables 2015.....	64
Illustration 40: Carte de comparaison des zones vulnérables entre la désignation précédemment en vigueur et celle de 2015.....	65
Illustration 41: Évolution de la répartition entre ZV et ZNV de 2000 à 2013, selon les différentes délimitations des ZV – Source : Bilan DN 2012 et ES 2013.....	68
Illustration 42: Évolution du nombre d'exploitations entre 2000 et 2013 – Source : Bilan DN 2012 et ES 2013.....	69
Illustration 43: Répartition des exploitations agricoles françaises selon leur OTEX en 2013 - Source: ES 2013.....	70
Illustration 44: Répartition de la SAU par OTEX en zone vulnérable et hors zone vulnérable en 2013 - Source: ES 2013.....	71
Illustration 45: Surfaces couvertes à l'automne 2013 (CIPAN, repousses ou dérobées) et cultures de printemps 2014 – Source : Enquête PhytoGC 2014.....	75
Illustration 46: Cheptel de vaches laitières par bassin hydrographique en 2013 - Source : ES2013.....	76
Illustration 47: Cheptel de vaches nourrices par bassin hydrographique en 2013 - Source : ES2013.....	76
Illustration 48: Cheptels porcins dans les différents bassins hydrographiques en 2013 selon qu'ils se situent en zone vulnérable ou non – Source : ES 2013.....	77
Illustration 49: Évolution des rendements moyens des cultures céréalières selon les zones (délimitation ZV2012)– Source : Bilan DN 2012 & Enquête PhytoGC 2014.....	81
Illustration 50: Évolution des rendements moyens des cultures céréalières selon les zones (délimitation ZV2015)– Source : Bilan DN 2012 & Enquête PhytoGC 2014.....	82
Illustration 51: Évolution des doses moyennes d'azote minéral entre 2006 et 2014 – Source : Bilan DN 2012 & Enquête PhytoGC 2014.....	85
Illustration 52: Part des surfaces recevant des effluents organiques en 2014 – Source : PhytoGC2014.....	86
Illustration 53: Évolution du bilan azoté brut de 1990 à 2014 – Source : Eurostat (« P » : données provisoires).....	87
Illustration 54: Répartition entre cultures de printemps et cultures d'hiver pour chaque bassin hydrographique en 2014 - Source: PhytoGC 2014.....	88
Illustration 55: Répartition des surfaces selon le nombre d'apports d'azote minéral – Source : PhytoGC 2014.....	89
Illustration 56: Dose moyenne d'azote minéral sur blé tendre d'hiver en fonction du précédent sur les parcelles fertilisées sans apport organique en 2014 (Délimitation ZV2012) – Source : PhytoGC2014.....	91
Illustration 57: Dose moyenne d'azote minéral sur blé tendre d'hiver en fonction du précédent sur les parcelles fertilisées sans apport organique en 2014 (Délimitation ZV2015) – Source : PhytoGC2014.....	91
Illustration 58: Dose moyenne d'azote minéral sur blé tendre d'hiver en fonction du précédent sur les parcelles fertilisées sans apport organique en 2011 – Source : Bilan DN 2012.....	92
Illustration 59: Doses moyennes d'azote minéral sur maïs grain en fonction du précédent cultural sur les parcelles fertilisées avec et sans apport organique en 2014 – Source : PhytoGC2014.....	93
Illustration 60: Dose d'azote minéral du maïs fourrage en fonction du précédent sur les parcelles ne recevant pas d'apport organique – 2014 – Source : PhytoGC2014.....	93
Illustration 61: Évolution des surfaces implantées avec repousses du précédent cultural avant cultures d'automne – Source : Bilan DN 2012 & PhytoGC 2014.....	99
Illustration 62: Répartition entre ZV et ZNV des surfaces implantées avec repousses avant cultures de printemps - Source : PhytoGC 2014.....	101
Illustration 63: Évolution des surfaces implantées avec couvert végétal (CIPAN ou repousses) – Source BilanDN2012 & PhytoGC2014.....	104
Illustration 64: Gestion de l'interculture avant cultures de printemps en 2014 – Source : PhytoGC 2014.....	104
Illustration 65: Gestion de l'interculture avant cultures de printemps - comparaison entre les enquêtes 2011 et 2014 en ZV – Source : BilanDN2012 & PhytoGC 2014.....	105
Illustration 66: Périodes d'interdiction d'épandage des fertilisants de type II sur cultures implantées à l'automne ou en fin d'été (autres que colza).....	111

Illustration 67: Périodes d'interdiction d'épandage des fertilisants de type II sur maïs (précédé ou non d'une CIPAN ou d'une culture dérobée).....	111
Illustration 68: Périodes d'interdiction d'épandage des fertilisants de type II sur prairies implantées depuis plus de 6 mois.....	112
Illustration 69: Dates limites avant lesquelles la destruction du couvert est interdite.....	115
Illustration 70: Dates de récolte de la culture précédente au-delà desquelles la couverture des sols en interculture longue n'est plus obligatoire (sauf derrière maïs grain, sorgho et tournesol).....	116
Illustration 71: Prise en compte du faux semis comme incompatibilité à l'obligation de couverture végétale du sol.....	117
Illustration 72: Prise en compte du travail du sol précoce en sols argileux comme incompatibilité à l'obligation de couverture végétale du sol.....	117
Illustration 73: Montant des travaux et aide en € du kg azoté stocké (n= 5 892).....	124
Illustration 74: Analyse économique de la réduction des émissions d'ammoniac par la couverture des structures de stockage (fumier).....	126
Illustration 75: Évolution comparée de la médiane des concentrations calculées pour chaque scénario (laisser faire, CIPAN, Arrêt total de la fertilisation azotée) - Aquifère de l'Oligocène (gauche) et Aquifère de l'Eocène (droite).....	139
Illustration 76: Évolution comparée de la médiane des concentrations calculées pour chaque scénario (laisser faire, CIPAN, Arrêt total de la fertilisation azotée) - Aquifère de l'Oligocène (gauche) et Aquifère de l'Eocène (droite).....	140

8.2 Liste des tableaux

Index des tableaux

Tableau 1: Nombre de stations en eaux souterraines du réseau nitrates communes aux réseaux DCE par bassin en France métropolitaine.....	12
Tableau 2 :Nombre de stations en eaux superficielles du réseau nitrates communes aux réseaux DCE par bassin en France métropolitaine.....	12
Tableau 3: Nombre de stations de mesure des eaux souterraines par type de ressource.....	13
Tableau 4: Nombre de stations de mesure des eaux superficielles par type de ressource.....	13
Tableau 5: Répartition des stations en eaux souterraines et superficielles au cours des deux dernières campagnes en France (délimitation ZV 2015).....	14
Tableau 6: Répartition des fréquences d'analyses en eaux souterraines par bassin.....	16
Tableau 7: Répartition des fréquences d'analyses en eaux superficielles par bassin.....	17
Tableau 8: Répartition des stations de mesure en eaux souterraines selon la concentration moyenne, maximale et le percentile 90 en France métropolitaine en fonction des ZV 2015.....	20
Tableau 9: Comparaison de la répartition des concentrations moyennes pour chaque classe de qualité (échantillon commun aux deux campagnes).....	23
Tableau 10: Comparaison de la répartition des concentrations moyennes pour chaque classe de qualité (échantillon propre à chaque campagne).....	23
Tableau 11: Nombre de stations en eaux souterraines par classe d'évolution de concentration moyenne entre 2010-2011 et 2014-2015 et par classe de concentration moyenne en 2010-2011.....	23
Tableau 12: Nombre de stations en eaux souterraines par classe d'évolution de concentration maximale entre 2010-2011 et 2014-2015 et par classe de concentration maximale en 2010-2011.....	24
Tableau 13: Nombre de stations en eaux souterraines par classe d'évolution de concentration moyenne entre 2010-2011 et 2014-2015 sur chaque territoire en France métropolitaine.....	24
Tableau 14: Nombre de stations en eaux souterraines par classe d'évolution de concentration maximale entre 2010-2011 et 2014-2015 sur chaque territoire en France métropolitaine.....	24
Tableau 15: Comparaison de la répartition des concentrations moyennes pour chaque classe de qualité (échantillon commun aux trois campagnes).....	26
Tableau 16: Nombre de stations en eaux souterraines par classe d'évolution de concentration moyenne entre 1992-1993 et 2014-2015 et par classe de concentration moyenne en 1992-1993.....	27
Tableau 17: Nombre de stations en eaux souterraines par classe d'évolution de concentration maximale entre 1992-1993 et 2014-2015 et par classe de concentration maximale en 1992-1993.....	27
Tableau 18: Nombre de stations en eaux souterraines par classe d'évolution de concentration moyenne entre 1992-1993 et 2014-2015 sur chaque territoire en France métropolitaine.....	27
Tableau 19: Nombre de stations en eaux souterraines par classe d'évolution de concentration maximale entre 1992-1993 et 2014-2015 sur chaque territoire en France métropolitaine.....	28

Tableau 20: Comparaison de la répartition des concentrations moyennes pour chaque classe de concentration (échantillon propre à chaque campagne).....	33
Tableau 21: Comparaison de la répartition des concentrations moyennes pour chaque classe de qualité (échantillon commun aux deux campagnes).....	33
Tableau 22: Comparaison de la répartition des concentrations maximales pour chaque classe de qualité (échantillon commun aux deux campagnes).....	34
Tableau 23: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration moyenne entre 2010-2011 et 2014-2015 et par classe de concentration moyenne en 2010-2011.....	34
Tableau 24: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration maximale entre 2010-2011 et 2014-2015 et par classe de concentration maximale en 2010-2011.....	34
Tableau 25: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration moyenne hivernale entre 2010-2011 et 2014-2015 et par classe de concentration moyenne hivernale en 2010-2011.....	35
Tableau 26: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration moyenne entre 2010-2011 et 2014-2015 sur chaque territoire en France métropolitaine.....	35
Tableau 27: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration maximale entre 2010-2011 et 2014-2015 sur chaque territoire en France métropolitaine.....	35
Tableau 28: Comparaison des trois campagnes sur la base des stations communes à chacune d'elles.....	37
Tableau 29: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration moyenne entre 1992-1993 et 2014-2015 et par classe de concentration moyenne en 1992-1993.....	38
Tableau 30: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration maximale entre 1992-1993 et 2014-2015 et par classe de concentration maximale en 1992-1993.....	38
Tableau 31: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration moyenne entre 1992-1993 et 2014-2015 sur chaque territoire.....	38
Tableau 32: Nombre de stations en eaux superficielles par classe d'évolution de concentration maximale entre 1992-1993 et 2014-2015 sur chaque territoire.....	39
Tableau 33: Répartition des stations en eaux souterraines dans les DROM pour chaque classe de concentration	42
Tableau 34: Nombre de stations par classe d'évolution depuis la campagne précédente en eaux souterraines....	42
Tableau 35: Répartition des stations en eaux superficielles selon chaque classe de concentration.....	42
Tableau 36: Nombre de stations par classe d'évolution depuis la campagne précédente en eaux superficielles....	43
Tableau 37: Répartition des mesures de concentration par classes de qualité pour chaque paramètre.....	48
Tableau 38: Dates de signature des arrêtés de classement et d'extension des zones vulnérables.....	64
Tableau 39: Évolution de la SAU située en ZV et en ZNV entre 2010 et 2013 (selon les différentes délimitations en vigueur aux dates considérées pour les années 2000, 2005 et 2010) – Source : Bilan DN 2012 et ES 2013....	67
Tableau 40: Part de la SAU en ZV pour chaque bassin hydrographique en 2013 – Source : ES2013.....	68
Tableau 41: Évolution du nombre d'exploitations agricoles totales – Au total et pour les exploitations moyennes et grandes seulement – Source : Bilan DN 2012 et ES 2013.....	69
Tableau 42: SAU totale et SAU occupée par les moyennes et grandes exploitations – distinction avec les ZV, délimitations 2012 & 2015 – Source : ES 2013.....	69
Tableau 43: Répartition des exploitations agricoles françaises en fonction de leur OTEX selon les zones en 2013 - Source: ES2013.....	71
Tableau 44: Répartition des exploitations des bassins hydrographiques selon leur OTEX en 2013 - Source: ES 2013.....	72
Tableau 45: Répartition de la SAU des exploitations des bassins hydrographiques selon leur OTEX en 2013 - Source: ES 2013.....	73
Tableau 46: Superficie des principaux types d'occupation du sol – Source : RA 2000, RA 2010 et PAC 2013.....	74
Tableau 47: Répartition des principales cultures dans l'assolement entre 2000, 2005, 2010 et 2014 – Source : Bilan DN 2012 et PhytoGC 2014.....	74
Tableau 48: Évolution du nombre d'exploitations et des cheptels des principales catégories d'animaux entre 2000 et 2013 - Source : Bilan DN 2012 (pour année 2000), RA 2010 et ES 2013 pour France entière.....	75
Tableau 49: Composition de l'échantillon interrogé pour l'enquête "PhytoGC 2014".....	78
Tableau 50: Rendement moyen des cultures depuis 1994 – Source : Bilan DN2012 & Enquête PhytoGC 2014....	81
Tableau 51: Part des surfaces recevant des apports d'azote minéral et/ou organique – Enquête PhytoGC2014..	83
Tableau 52: Doses moyennes d'azote minéral en 2014 (unités/ha) - Source : Enquête PhytoGC 2014.....	84
Tableau 53: Doses moyennes d'azote minéral sur les principales grandes cultures – Source : BilanDN2012 & Enquête PhytoGC 2014.....	85
Tableau 54: Évolution des doses moyennes d'azote minéral suivant les zones entre 2011 et 2014 – Source : Bilan DN 2012 & Enquête PhytoGC 2014.....	86
Tableau 55: Dose moyenne d'azote minéral (suivant l'apport ou non d'azote organique) et d'azote total en 2011 et 2014 – Source: PhytoGC 2014 & Bilan DN 2012.....	89

Tableau 56: Dose d'azote minéral appliqué suivant le type de parcelle (avec ou sans apport organique) en 2014 – Source : Enquête PhytoGC 2014.....	90
Tableau 57: Écart de dose d'azote minéral en fonction des apports d'azote organique entre 2011 et 2014.....	90
Tableau 58: Surface en grandes cultures en France - Source : enquête PhytoGC2014.....	94
Tableau 59: Répartition des précédents pour les cultures d'automne exprimée en part de la surface totale par culture (%) - France entière - Source : enquête PhytoGC 2014.....	95
Tableau 60: Répartition des précédents pour les cultures de printemps exprimée en part de la surface totale par culture (%) - France entière - Source : enquête PhytoGC 2014.....	96
Tableau 61: Gestion des résidus de maïs grain en tant que précédent en monoculture - Source : Enquêtes PhytoGC 2014.....	97
Tableau 62: Repousses de colza avant blé tendre (surface et % de surface de blé après colza avec repousses de colza) – Source : BilanDN 2012 et enquête PhytoGC 2014.....	97
Tableau 63: Repousses de céréales avant blé tendre (surface et % de surface de blé après céréales avec repousses de céréales – Source : Bilan DN 2012 & PhytocGC 2014.....	98
Tableau 64: Surfaces avec repousses en milliers d'ha et part de la surface totale de la culture (%), en zone vulnérable pour les cultures d'automne – Source : Bilan DN 2012 & PhytoGC 2014.....	98
Tableau 65: Repousses de céréales avant maïs grain - Source : BilanDN 2012 & PhytoGC 2014.....	99
Tableau 66: Repousses de céréales avant maïs ensilage - Source : Bilan DN 2012 & PhytoGC 2014.....	100
Tableau 67: Surfaces avec repousses en milliers d'ha et part de la surface totale de la culture (%), en zone vulnérable pour les cultures de printemps - Source : BilanDN 2012 & PhytoGC 2014.....	100
Tableau 68: Surface présentant une CIPAN en automne avant maïs (en milliers d'ha) - Source : BilanDN 2012 & PhytoGC2014.....	101
Tableau 69: Culture intermédiaire pièges à nitrates avant betterave en zone vulnérable en hectare et part de la surface totale de la culture – Source : Bilan DN2012 & PhytoGC 2014.....	102
Tableau 70: Recours à une CIPAN avant les principales cultures de printemps (surface en milliers d'ha et % de la surface totale de la culture) en zone vulnérable.....	102
Tableau 71: Répartition des espèces de CIPAN implantées en 2014 en zone vulnérable et hors des zones vulnérables par type de couvert -Interculture longue.....	103
Tableau 72: Dates de signature des programmes d'actions régionaux.....	108
Tableau 73: Calendrier d'épandage prévu par le programme d'actions national.....	109
Tableau 74: Dates de signature des arrêtés établissant les référentiels régionaux de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée.....	113
Tableau 75: Cas particulier des anciennes ZAC et ZES.....	118
Tableau 76: Rappel réglementaire.....	119
Tableau 77: Grille "Environnement" – « Protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles en zones vulnérables » 2015.....	122
Tableau 78: Résultats des contrôles menés sur la conditionnalité au titre de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles.....	123
Tableau 79: Indicateurs de pression en zone vulnérable.....	125
Tableau 80: Indicateurs d'état du programme en 2004-2005 en zone vulnérable.....	125
Tableau 81: Indicateurs de réponses du PMPOA II en zone vulnérable.....	126
Tableau 82: Synthèse des coûts et temps de travaux minimum et maximum des différents itinéraires techniques.....	127
Tableau 83: Coûts d'utilisation du matériel et des semences et temps de travail minimum et maximum considérés pour l'analyse (en €/ha et en ha/h).....	128
Tableau 84: Éléments économiques de la mise en place et d'entretien de haie (IBIS).....	129
Tableau 85: Présentation de la mesure et évaluation des coûts unitaires liés à l'implantation de haies (Mathias & Martin, 2013).....	130
Tableau 86: Évaluation du coût d'implantation (année N) des bandes enherbées sur une parcelle précédemment cultivée en blé, avec un entretien par broyage sans valorisation de l'herbe au-dessus ou avec un entretien par fauchage et valorisation de l'herbe au-dessous (MO=Main d'œuvre) (Cordeau, 2010).....	131
Tableau 87: Évaluation du coût d'implantation (année N) des bandes enherbées sur une parcelle précédemment cultivée en blé, avec un entretien par fauchage et valorisation de l'herbe.....	132
Tableau 88: Évaluation des coûts d'implantation et d'entretien en fonction de la culture précédente et le mode d'entretien (valorisation ou non de l'herbe) (Cordeau, 2010).....	132
Tableau 89: Variétés à semer et prix indicatif des semences. Chambre d'Agriculture du Calvados, 2009.....	133
Tableau 90: Éléments économiques de la mise en place et d'entretien de bande enherbée (IBIS).....	133
Tableau 91: Trois sous actions visant à « réduire le recours aux engrais minéraux de synthèse, en les utilisant mieux et en valorisant plus les ressources organiques, pour réduire les émissions de N2O » et leurs coûts unitaires associés (Pellerin et al., 2013).....	135

Tableau 92: Trois sous-actions de l'action « Introduire davantage de cultures intermédiaires, cultures intercalaires et bandes enherbées dans les systèmes de culture pour stocker du carbone dans le sol et limiter les émissions de N ₂ O » et leurs coûts unitaires associés (Pellerin et al., 2013).....	136
Tableau 93: Évolution comparée de la médiane des concentrations calculées pour chaque scénario (laisser faire, CIPAN, Arrêt total de la fertilisation azotée) - Aquifère de l'Oligocène (gauche) et Aquifère de l'Eocène (droite). 141	
Tableau 94: Effets sur les flux et les concentrations en nitrate à l'exutoire simulés par les différents modèles....	142
Tableau 95: Nombre d'années nécessaires pour atteindre moins de 50 mg NO ₃ /l dans l'eau du ruisseau à l'exutoire du bassin versant de la Fontaine-du-Theil.....	142

8.3 Glossaire

Campagne de suivi : La campagne de suivi de l'évolution des concentrations en nitrates est une période durant laquelle un ensemble de mesures sur les nitrates sera utilisé pour l'actualisation des zones vulnérables.

Concentration moyenne hivernale : La concentration moyenne hivernale est la moyenne des résultats de nitrates mesurée sur la station de mesure durant les mois d'hiver (octobre à mars) de la campagne de mesure.

Directive « nitrates » : Directive n° 91/676/CEE du 12 décembre 1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles, dite Directive « nitrates ». Elle vise à réduire la pollution des eaux provoquée ou induite par les nitrates à partir de sources agricoles, et prévenir toute nouvelle pollution de ce type. Elle comporte : la désignation de zones vulnérables avant fin 1993, l'établissement d'un ou plusieurs codes de bonne pratique agricole (CBPA), l'établissement de programmes d'action avant fin 1995 applicables aux zones vulnérables et incluant de manière obligatoire les mesures arrêtées dans le ou les CBPA, la mise en œuvre d'un programme de surveillance de la qualité des eaux au regard des concentrations en nitrates et du degré d'eutrophisation, la révision au moins tous les quatre ans des zones vulnérables et des programmes d'action. Elle a été transcrite en droit français par les articles R 211-75 à R 211-85 du code de l'environnement.

Fréquence de mesure : La fréquence d'analyse ou de mesure décrit le nombre moyen d'analyses réalisées.

Nitrates : Principaux éléments azotés des plantes, dont ils favorisent la croissance, ils jouent un rôle important comme engrais. Toutes les eaux naturelles contiennent normalement des nitrates à des doses variant selon les saisons (de l'ordre de quelques milligrammes par litre). Dans de nombreuses eaux souterraines et de surface, on observe aujourd'hui une augmentation de la concentration en nitrates d'origine diffuse (entraînement des nitrates provenant des engrais minéraux ou organiques non utilisés par les plantes) ou ponctuelle (rejets d'eaux usées domestiques, agricoles ou industrielles). L'enrichissement progressif des eaux en nitrates peut conduire à compromettre leur utilisation pour la production d'eau potable et conduit, dans certains cas, à des développements importants d'algues. Ce phénomène d'eutrophisation est accentué par la présence de phosphore.

Précipitations : Volume total des précipitations atmosphériques humides, qu'elles se présentent à l'état solide ou à l'état liquide (pluie, neige, grêle, brouillard, givre, rosée), habituellement mesuré par les instituts météorologiques ou hydrologiques.

Précipitations efficaces : Différence entre les précipitations et l'évapotranspiration réelle, et exprimée en mm. Les précipitations efficaces peuvent être calculées directement à partir des paramètres climatiques et de la réserve facilement utilisable (RFU). L'eau des précipitations efficaces est répartie, à la surface du sol, en deux fractions : le ruissellement et l'infiltration.

Station de mesure : La station de mesure pour la directive « nitrates » est le lieu sur lequel a été réalisée un suivi des nitrates dans les eaux. Il s'agit soit de stations de mesure de la qualité des eaux superficielles, soit de points d'eau utilisés pour le suivi qualité des eaux souterraines (qualitomètre).

Zone vulnérable : D'après le décret du 5 février 2015 relatif à la désignation et à la délimitation des zones vulnérables, qui vise une meilleure transposition de la directive «

nitrates », sont désignées comme zones vulnérables toutes les zones qui alimentent les eaux atteintes par la pollution par les nitrates ou susceptibles de l'être et qui contribuent à la pollution ou à la menace de pollution.

- Sont considérées comme atteintes par la pollution par les nitrates les eaux souterraines et les eaux douces superficielles, notamment celles servant ou destinées aux captages d'eau pour la consommation humaine, dont la teneur en nitrates est supérieure à 50 milligrammes par litre, ainsi que les eaux des estuaires, les eaux côtières et marines et les eaux douces superficielles qui subissent une eutrophisation à laquelle l'enrichissement de l'eau en composés azotés provenant de sources agricoles contribue ;

- Sont considérées comme susceptibles d'être polluées par les nitrates les eaux souterraines et les eaux douces superficielles, notamment celles servant ou destinées aux captages d'eau pour la consommation humaine, dont la teneur en nitrate est comprise entre 40 et 50 milligrammes par litre et ne montre pas de tendance à la baisse, ainsi que les eaux des estuaires, les eaux côtières et marines et les eaux douces superficielles susceptibles de subir, si les mesures prévues aux articles R. 211-80 à R.211-84 [les mesures relatives aux programmes d'actions] ne sont pas prises, une eutrophisation à laquelle l'enrichissement de l'eau en composés azotés provenant de sources agricoles contribue.

Remarque : Historiquement, en France, la concentration moyenne en nitrates était retenue pour définir les eaux atteintes par la pollution. L'arrêté du 5 mars 2015 précisant les critères et méthodes d'évaluation de la teneur en nitrates des eaux impose l'utilisation du percentile 90 afin d'assurer une bonne cohérence avec la directive cadre sur l'eau.

8.4 Liste des sigles et abréviations

AEP : alimentation en eau potable

ARS : agence régionale de santé

CEVA : centre d'étude et de valorisation des algues

DCE : directive cadre sur l'eau

DREAL : direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

DROM : département et région d'outre-mer

ESO : eaux souterraines

ESU : eaux de surface ou eaux superficielles

IFREMER : institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

RCO : réseau de contrôle opérationnel

RCS : réseau de contrôle de surveillance

ZV : zone vulnérable

ZNV : zone non vulnérable

8.5 Tableaux récapitulatifs en français

Les tableaux suivants sont extraits du « Guide pour l'élaboration de rapports par les États membres » de 2011. Ils ont été complétés à partir des éléments fournis dans ce rapport ainsi qu'à partir du rapport de la campagne précédente (2010-2011) pour les éléments sur la qualité de l'eau et à partir des différentes enquêtes menées par le Ministère de l'agriculture pour les tableaux sur les données agricoles (notamment RA2010 et ES2013), et lorsque cela n'était pas possible, sur les données transmises par la France à la Commission européenne en 2015 dans le cadre du calcul du bilan azoté brut. Certains chiffres n'ont cependant pu être fournis comme demandés par le guidelines. A noter toutefois que bien d'autres données chiffrées sont fournies dans le corps du rapport.

I. Partie eau

I.1) Nombre de stations de surveillance en eaux souterraines :

	Période de rapport précédente 2010-2011	Période de rapport actuelle 2014-2015	stations communes
Nombre de stations	2509	2598	2087

I.2) Évolution observée entre les deux rapports de surveillance pour les eaux souterraines :

- pourcentage de stations

	Période de rapport précédente 2010-2011	Période de rapport actuelle 2014-2015
Dépassant > 50mg/l		
En valeurs NO3 maximales	16%	17%
En valeurs NO3 moyennes	12%	13%
Dépassant > 40mg/l		
En valeurs NO3 maximales	15%	16%
En valeurs NO3 moyennes	12%	13%

- Évolution de concentration de NO3 dans les eaux souterraines

	sur concentration NO3 maximales	sur concentration NO3 moyennes
En augmentation		
<i>Forte</i>	12%	10%
<i>Faible</i>	21%	22%
Stables	30%	32%
En diminution		
<i>Forte</i>	15%	13%
<i>Faible</i>	22%	23%

I.3) Nombre de stations de surveillance en eaux superficielles :

	Période de rapport précédente 2010-2011	Période de rapport actuelle 2014-2015	stations communes
Rivières	3331	3390	2897
Lacs	0	0	0
Eaux de transition/ côtières/marines	21	8	3

I.4) Évolution de concentration de NO₃ dans les eaux superficielles

	sur concentration NO ₃ maximales	sur concentration NO ₃ moyennes
En augmentation		
<i>Forte</i>	8%	6%
<i>Faible</i>	14%	24%
Stables	28%	42%
En diminution		
<i>Forte</i>	24%	7%
<i>Faible</i>	26%	21%

II. Partie données agricoles

II.1) Élaboration/promotion/mise en œuvre d'un code de bonne pratique

II.1.1. Données relatives au territoire de l'État membre

	Période de rapport		
	Période précédente (2010)	Période actuelle (2013, 2014 ou 2015)	
Surface totale France (INSEE)	543 965	551 500 (2015)	<i>en km²</i>
Terres agricoles (SAU – RA2010 & ES2013)	269 632	276 225 (2013)	<i>en km²</i>
Terres agricoles disponibles pour l'épandage	/	/	<i>en km²</i>
Prairies permanentes (données GNB2015)	94 581	92 803 (2014)	<i>en km²</i>
Cultures permanentes (pour la consommation humaine – données GNB2015)	9 776	9 534 (2014)	<i>en km²</i>
Utilisation annuelle d'azote organique d'origine animale (données GNB2015)	1 777	1720 (2014)	<i>en milliers de tonnes</i>
Utilisation annuelle d'azote organique d'origine autre qu'animale (données GNB2015)	30,4	30,4 (2014)	<i>en milliers de tonnes</i>
Utilisation annuelle d'azote minéral (fertilisants minéraux - données GNB2015)	2 080	2 200 (2014)	<i>en milliers de tonnes</i>
Nombre d'exploitations agricoles (RA1010 & ES2013)	489 977	451 606 (2013)	
Nombre d'élevages	/	/	
Bovins (RA1010 & ES2013)	19,4	18,8 (2013)	<i>en millions de têtes</i>
Porcins (RA1010 & ES2013)	13,8	13,3 (2013)	<i>en millions de têtes</i>
Avicoles (RA1010 & ES2013)	335,7	335,9 (2013)	<i>en millions de têtes</i>
Autres	/	/	<i>en millions de têtes</i>

II.1.2. Rejets d'azote dans l'environnement

	Période de rapport précédente (2010)	Période actuelle (2014)	
Total	/	/	<i>en milliers de tonnes</i>
Azote d'origine agricole (surplus net - données GNB2015)	720	809	<i>en milliers de tonnes</i>
Azote d'origine industrielle (non urbaine)	/	/	<i>en milliers de tonnes</i>
Azote provenant des eaux urbaines résiduaires	/	/	<i>en milliers de tonnes</i>

II.1.3. Code de bonne pratique

Date de la première publication	22/11/93
Dates de révision (le cas échéant)	Pas de révision

II.2) Principales mesures appliquées dans les programmes d'action

II.2.1. Activités agricoles, développement et évaluation des nitrates

	Période		
	précédente (2010)	actuelle (2014)	
Surface totale des sols			<i>en km²</i>
Terres agricoles (SAU en ZV – RA 2010 & ES 2013)	151 537	159 041 (données 2013 - délimitation ZV2012)	<i>en km²</i>
Terres agricoles disponibles pour l'épandage	/	/	<i>en km²</i>
Évolution des pratiques agricoles			
Pâturages permanents	/	/	<i>en km²</i>
Cultures permanentes	/	/	<i>en km²</i>
Déjections animales contenant de l'azote (par espèce) – France entière			
Bovins (données GNB2015)	1 353,7	1 315,7 (2014)	<i>en kilotonne/an</i>
Porcins (données GNB2015)	98,7	91,9 (2014)	<i>en kilotonne/an</i>
Volailles (données GNB2015)	144,4	147,4 (2014)	<i>en kilotonne/an</i>
Autres (données GNB2015)	180,3	165,1 (2014)	<i>en kilotonne/an</i>

II.2.2. Programme d'action (pour chaque ZVN ou groupe homogène de ZVN)

Date de la première publication	04-03-1996
Date de révision	19-12-2011
Délais fixés pour l'application de la limite de 170 kg N d'origine animale	Demande de dérogation en cours

II.3) Évaluation de la mise en œuvre et de l'incidence des mesures prévues dans les programmes d'action

Période de rapport	Précédente (2010)	Actuelle (2013)
Nombre d'exploitations agricoles concernées (en ZV – RA 2010 & ES 2013)	243 235	234 054 (délimitation ZV2012)
Exploitations d'élevage	/	/
Pourcentage des exploitations agricoles visitées chaque année dans la zone ou le groupe de zones	/	/

Pourcentage des exploitations, visitées dans la zone ou dans le groupe de zones, qui sont en conformité avec chacun des points mentionnés ci-dessous (programme et code de bonne pratique):

Période de rapport	précédente	actuelle
Périodes d'épandage	/	/
Stockage et capacité de collecte du fumier	/	/
Recours raisonné à la fertilisation	/	/
Conditions climatiques et physiques	/	/
Limitation des quantités d'azote organique (170 kg/ha)	/	/
Proximité de cours d'eau	/	/
Rotation des cultures, maintien de cultures permanentes	/	/
Couverture végétale en hiver	/	/
Maîtrise de l'irrigation	/	/
Sols détrem pés ou gelés	/	/
Autre	/	/

II.3.1. Critères mesurables permettant d'évaluer l'incidence des programmes sur les pratiques agricoles

Période de rapport	précédente	actuelle
Nombre d'analyses de la teneur en nitrates des effluents, par an, pour 100 éleveurs	/	/
Pourcentage de terres cultivables laissées nues en hiver	/	/

Distance moyenne entre les cultures et les cours d'eau (en mètres)	/	/
Autres	/	/

II.3.2. Différence entre les apports et les rejets d'azote (minéral et organique) dans les exploitations agricoles situées dans la zone

Période de rapport	précédente	actuelle	
Avec élevage			
Moyenne par exploitation	/	/	en tonne/an
Total pour la zone	/	/	en kilotonne/an
Cultures uniquement			
Moyenne par exploitation	/	/	en tonne/an
Total pour la zone	/	/	en kilotonne/an

8.6 Documents de communication proposés par les différentes régions concernées par les zones vulnérables

Régions	Documents de communication	Source
Alsace	-Triptyque synthétique (6 p) : 5^e programme d'actions nitrates en Alsace -Notice explicative et principales obligations réglementaires en Alsace (22 p) – Programme d'actions « directive nitrates »	DREAL
Aquitaine	-Plaquette (4 p) : Le programme d'actions nitrates dans les zones vulnérables d'Aquitaine -Document d'information (19 p) : Le programme d'actions nitrates ans les zones vulnérables d'Aquitaine	DREAL/DRAAF
Basse-Normandie	-Plaquette nitrates (47 p) : l'application de la directive nitrates en Basse-Normandie -Plaquette de présentation (4 p) : Directive Nitrates – Le 5^e programmes d'actions en Basse-Normandie	-DREAL Chambre d'Agriculture
Bretagne	Plaquette d'informations (12 p) : Les mesures du programme d'Actions Nitrates dans les zones vulnérables de la région Bourgogne	DREAL/DRAAF
Bourgogne	Plaquette de présentation (16 p) : Directive Nitrates – 5^e programme d'actions en Bretagne	DREAL
Centre	- Questions-réponses PAN-PAR (6 p) - Questions-réponses sur l'équilibre de la fertilisation (6 p) -Document de présentation synthétique (6 p) : la mise en œuvre du 5^{ème} programme d'actions nitrates en région Centre	DREAL/DRAAF
Franche-Comté	Document de communication (24 p) : Protection des eaux	DDT/DREAL/

Bilan de la mise en œuvre de la directive nitrates en France (2012-2015)

	contre la pollution par les nitrates d'origine agricole – 5^{ème} programme d'actions « nitrates » en Franche-Comté	DRAAF
Haute-Normandie	-Plaquette de communication (20 p) : Les mesures du programme d'actions « nitrates » applicables dans les zones vulnérables de la région Haute-Normandie -Fiches par mesure	-DREAL/DRAAF -Chambre d'Agriculture
Île-de-France	-Fiche explicative (4 p) : 5^e programme d'actions nitrates : Qu'est ce qui change pour les grandes cultures ? -Fiche explicative (4 p) : 5^e programme d'actions nitrates : Qu'est ce qui change pour l'élevage ? -Fiches par mesure	DRIEE/DRIAf
Languedoc-Roussillon	Plaquette (16 p) : les mesures du programme d'actions nitrates dans les zones vulnérables du Languedoc-Roussillon	DDTM/DRAAF/ DREAL
Lorraine	-Plaquette (4 p) : Directive nitrates – La mise en œuvre du 5^e programme d'actions en région Lorraine -Document de synthèse des différentes mesures (25 p) -Fiches par mesure	DRAAF/DREAL
Midi-Pyrénées	Document de communication (18 p) : Les mesures du programme d'actions « nitrates » obligatoires dans les zones vulnérables de la région Midi-Pyrénées	DREAL/DRAAF
Nord-Pas-de-Calais	Brochure (16 p) : réglementation en zones vulnérables	Chambre d'agriculture
Pays de la Loire	-Document de synthèse (19 p) : Les mesures du programme d'actions « nitrates » obligatoires dans les zones vulnérables de la région des Pays de la Loire -Plaquette régionale capacités de stockage (2 p)	DREAL/DRAAF
Picardie	-Plaquette de présentation (12 p) : 5^e programme d'actions de la directive nitrates -Guide de calcul de la dose d'azote à apporter sur les cultures et les prairies (12 p)	Chambre d'agriculture
Poitou-Charentes	Document de communication (17 p) : Les mesures du programme d'actions « nitrates » obligatoires dans les zones vulnérables de la région Poitou-Charentes	DREAL/DRAAF
PACA	Plaquette (24 p) : 5^e programme d'actions PACA Zone Vulnérable "Comtat" - Ce qu'il faut savoir	DDT / Chambre d'Agriculture

8.7 Document de communication sur le 5e programme d'actions nitrates en Alsace

 **5^e programme d'actions nitrates en Alsace**

QUI EST CONCERNE ?

Tout agriculteur ayant au moins un îlot ou un bâtiment d'élevage situé en zone vulnérable. Les mesures s'appliquent à tous les îlots en zone vulnérable.

Septembre 2014

CE QUI CHANGE PAR RAPPORT AU 4^e PROGRAMME

- Le calendrier des périodes d'interdiction d'épandage
- La classification des effluents d'élevage
- La définition de capacité minimum de stockage des effluents d'élevage
- Le calcul des doses prévisionnelles d'azote selon la méthode du GREN
- Les analyses de sol
- L'interdiction d'épandage sur les sols en forte pente
- Les actions dans les nouvelles zones renforcées

Périodes d'interdiction d'épandage 2014 / 2015

Limiter l'épandage en période de risque de lessivage

Calendrier d'interdiction d'épandage pour les fumiers

OCCUPATION DU SOL	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
Sols non cultivés												
Cultures implantées à l'automne ou en fin d'été (y compris le colza)												
Cultures implantées au printemps non précédées par une CIPAN ou une culture dérobée												
Cultures implantées au printemps précédées par une CIPAN ou une culture dérobée					(1)							
				(2)								
Prairies implantées depuis plus de 6 mois dont prairies permanentes, luzerne												
Autres cultures (cultures pérennes, vergers, vignes, cultures maraîchères, et cultures porte-graines)												

(1) Épandage interdit de 30 jours avant la destruction de la CIPAN (ou récolte de la dérobée) jusqu'au 15/01. Apport total limité à 70 kg N efficace/ha.

(2) Épandage interdit du 01/07 à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou de la dérobée et de 30 jours avant la destruction de la CIPAN ou la récolte de la dérobée et jusqu'au 15/01. Apport total limité à 70 kg N efficace/ha.

Calendrier d'interdiction d'épandage pour tous les lisiers (porcins, bovins...)

OCCUPATION DU SOL	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
Sols non cultivés												
Cultures implantées à l'automne ou en fin d'été (autres que colza)												
Colza implanté à l'automne												
Cultures implantées au printemps non précédées par une CIPAN ou une culture dérobée		(3)										
Cultures implantées au printemps précédées par une CIPAN ou une culture dérobée				(4)								
Prairies implantées depuis plus de 6 mois dont prairies permanentes, luzerne						(5)						
Autres cultures (cultures pérennes, vergers, vignes, cultures maraîchères, et cultures porte-graines)												

(3) En présence d'une culture, seul l'épandage d'effluents peu chargés est possible dans la limite de 50 kg N efficace/ha.

(4) Épandage interdit du 01/07 à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou de la dérobée et de 30 jours avant la destruction de la CIPAN ou la récolte de la dérobée et jusqu'au 31/01. Apport total limité à 70 kg N efficace/ha.

(5) Seul l'épandage d'effluents peu chargés est possible dans la limite de 20 kg N efficace/ha.

Calendrier d'interdiction d'épandage pour les engrais minéraux

OCCUPATION DU SOL	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
Sols non cultivés												
Cultures implantées à l'automne ou en fin d'été (y compris le colza)												
Cultures implantées au printemps précédées ou non par une CIPAN ou une culture dérobée	(6)											
Prairies implantées depuis plus de 6 mois dont prairies permanentes, luzerne												
Autres cultures (cultures pérennes, vergers, vignes, cultures maraîchères, et cultures porte-graines)												

(6) L'apport d'engrais minéraux n'est possible que sur les cultures irriguées.

Épandage interdit

Épandage autorisé

Épandage autorisé sous certaines conditions

En cas de circonstances climatiques exceptionnelles le préfet peut déroger à ces dates d'interdiction d'épandage.

Stockage des effluents d'élevage

Disposer des capacités de stockage pour respecter les périodes d'interdiction d'épandage en tenant compte de votre assolement

En zone vulnérable, les capacités minimum de stockage figurent dans le tableau ci-dessous. Cette mesure concerne la totalité du cheptel même si l'exploitation n'est que partiellement en zone vulnérable.

Il est possible de justifier une capacité de stockage inférieure à ces valeurs sous réserve de démontrer qu'elle respecte les principes du programme d'actions national, dont notamment les nouvelles périodes d'interdiction d'épandage. Les preuves écrites justifiant le calcul doivent être tenues à la disposition de l'administration.

Type d'élevage	Type d'effluents	Durée minimale de stockage		
		Cas général	Jura alsacien	Montagne vosgienne*
Bovin lait, ovin lait, caprin lait (moins de 3 mois à l'extérieur)	Fumier	6 mois	6 mois	6,5 mois
	Lisier	6,5 mois	6,5 mois	7 mois
Bovin lait, ovin lait, caprin lait (plus de 3 mois à l'extérieur)	Fumier	4 mois	4 mois	5 mois
	Lisier	4,5 mois	4,5 mois	5,5 mois
Bovin allaitant, ovin viande, caprin viande (moins de 7 mois à l'extérieur)	Tous types	5 mois	5,5 mois	5,5 mois
Bovin allaitant, ovin viande, caprin viande (plus de 7 mois à l'extérieur)	Tous types	4 mois	4 mois	4 mois
Bovin à l'engraissement	Fumier	6 mois	6 mois	6,5 mois
	Lisier	6,5 mois	6,5 mois	7 mois
Porcins	Fumier	7 mois	7 mois	7 mois
	Lisier	7,5 mois	7,5 mois	7,5 mois
Volailles	Lisier	7 mois	7 mois	7 mois

* Dinsheim sur Bruche, Gresswiller, La Vancelle, Neuwiller les Savorne, Sill

Dérogation

Les éleveurs qui ne disposent pas de capacités de stockage suffisantes doivent se mettre en conformité d'ici le 1er octobre 2016. Ils doivent solliciter une dérogation auprès de leur DDT avant le 1er novembre 2014, en indiquant les dates envisagées pour le début et la fin des travaux de mise aux normes.

Le stockage au champ est possible :

- pour les fumiers compacts pailleux non susceptibles d'écoulement (après un pré-stockage de 2 mois sous les animaux ou sur une fumière)
- pour les fientes de volailles issues d'un séchage (si le tas est couvert par une bâche imperméable à l'eau mais perméable aux gaz).

Le stockage au champ est interdit au bord des cours d'eau, sur les fortes pentes et en zones inondables.

Quantité maximale d'azote des effluents d'élevage

Maîtriser la quantité d'azote totale apportée par les effluents d'élevage

La quantité d'azote totale contenue dans les effluents d'élevage pouvant être épandue annuellement est limitée à une moyenne de 170 kilogrammes d'azote total par hectare de surface agricole utile de l'exploitation.

Les valeurs standards de production d'azote par animal ont évolué notamment pour les vaches laitières. Il est donc nécessaire de vérifier les estimations de quantité d'azote produite par les animaux.

Equilibre de la fertilisation azotée

Assurer l'équilibre entre les besoins de la culture et les apports d'azote de toute nature (effluents d'élevage, engrais minéraux...)

Le calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter est obligatoire pour chaque îlot cultural en zone vulnérable. La méthode de calcul à utiliser est fixée dans l'arrêté préfectoral du 28 août 2012 établi sur les recommandations du groupe régional d'experts nitrates.

Toute personne exploitant plus de 3 ha en zone vulnérable est tenue de réaliser chaque année sur au moins un îlot une analyse de sol. Il s'agit soit d'un reliquat azoté post récolte, soit d'un reliquat azoté en sortie d'hiver, soit d'une analyse du taux de matières organiques du sol.

Dose prévisionnelle d'azote à apporter pour le maïs

Objectif de rendement	(1)
Coefficient	(2)
Azote non disponible	(3)
Besoins totaux	$(B) = (1) \times (2) + (3)$
Fourniture du sol	(4)
Contribution des fertilisants organiques	(5)
Effet précédent	(6)
Fournitures totales	$(F) = (4) + (5) + (6)$
Dose d'azote à apporter	$(B) - (F)$

Zones renforcées

Lorsqu'un exploitant possède plus de 3 ha en zones renforcées, les analyses de sol à réaliser sont soit une analyse de reliquat sortie d'hiver, soit une analyse du taux de matières organiques du sol.

Lorsqu'un exploitant possède plus de 5 ha et plus de 20% de sa SAU en zones renforcées, il réalise par écrit un calcul du solde du bilan azoté à l'échelle de l'exploitation. Le résultat doit être inférieur à 50 kilogrammes d'azote par hectare ou la moyenne des soldes des trois dernières campagnes culturales doit être inférieure à 50 kilogrammes d'azote par hectare.

Plan prévisionnel de fumure et cahier d'enregistrement des pratiques

Assurer une bonne gestion de fertilisation azotée pour chaque îlot cultural en zone vulnérable

Parcelles Plan Prévisionnel de Fumure

Exploitation : Commune : STRASBOURG
N° Siret : 395 929 931 919 13
Parcelle : 015 999 113

Année de récolte 2014

Parcelle		Calcul de dose		Détail du calcul (kg N/ha)	
Nom	parcelle n°57	Date d'ouverture du bilan	15-Fév.-2014	Besoins	265.0
N°lot	10	Analyse reliquat		Besoins en azote	240.0
SAU	2.08 ha			Azote restant sans le sol	25.0
Sol	Limons battants			Fournitures du sol	65.0
				Reliquat sortie hiver	40.0
				Minéralisation du sol	50.0
				Ammoniac des apports organiques	0.0
				Minéralisation des résidus du précédent	-25.0
				Minéralisation des résidus du CPAN	0.0
				Dose N efficace à apporter	200.0
				N efficace issu des apports réalisés avant ouverture du bilan	0
				Total après ouverture du bilan	200

Culture

Cultures		Dose d'azote à apporter (kg N/ha)	
Nom de la culture	tré tendre hiver	N off	N total
Variété	APR/MC (P)	À apporter après ouverture du bilan	200
Période d'implantation		Ammoniac 33.5	200 200
Rendement prévu	60.0 Q		

Plan prévisionnel de fumure azotée organique et minérale

Période d'apport	Type d'effluent organique ou engrais minéral	Surface prévue (ha)	Quantité/ha	Unité	Teneur N	N efficace /ha de l'apport	N total /ha
Fin Février 2014	Ammoniac 33.5	2.08	150.0	Kg	33.5	50	50
Fin Mars 2014	Ammoniac 33.5	2.08	120.0	Kg	33.5	107	107
Début Avril 2014	Ammoniac 33.5	2.08	128.4	Kg	33.5	43	43
TOTAL						200	200

A renseigner au plus tard pour le 15 février - le plan prévisionnel de fumure (PPF) contient les principaux éléments nécessaires au calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter et le résultat du calcul.

Après chaque épandage de fertilisants - le cahier d'enregistrement des pratiques (CEP) doit être tenu à jour avec les informations sur les îlots culturaux (couvert, apports de fertilisants, interculture), la description du cheptel et les bordereaux d'échange ou de transfert des effluents d'élevage.

Conditions d'épandage des fertilisants azotés

Eviter la dispersion des nitrates par lessivage dans l'environnement

Les fumiers et les lisiers sont épandus à plus de 35 mètres des cours d'eau (réduit à 10 mètres en cas de couverture végétale permanente de 10 mètres de large le long du cours d'eau). Pour les engrais minéraux, la distance minimum est de 2 mètres.

Les fumiers et les engrais minéraux ne peuvent être épandus que lorsque la pente de l'ilot est inférieure à 15 % (20 % si un dispositif permettant d'éviter le ruissellement est présent en bas de l'ilot). Pour les lisiers la pente doit être inférieure à 10 % (15 % si un dispositif permettant d'éviter le ruissellement est présent en bas de l'ilot). Des conditions de pente spécifiques s'appliquent aux prairies de plus de 6 mois et aux cultures pérennes.



De manière générale l'épandage est interdit sur les sols détremés, inondés, enneigés ou gelés.

Couverture végétale des sols

Couvrir les sols pour éviter les fuites d'azote lors des périodes pluvieuses à l'automne

La couverture des sols est obligatoire pour toutes les cultures récoltées avant le 1er septembre non suivies par une culture d'hiver. Pour une bonne efficacité il est recommandé d'implanter la CIPAN avant le 1er septembre. Elle doit être maintenue au moins jusqu'au 15 novembre ou jusqu'au 15 octobre si le sol est argileux (taux d'argile supérieur à 37 % avéré par une analyse pédologique de l'ilot).

Après maïs grain, tournesol ou sorgho la couverture des sols est obligatoire, elle peut être réalisée par un broyage fin des cannes avec un enfouissement dans les quinze jours suivant la récolte. Dans les zones soumises à un fort risque d'érosion la couverture des sols se limite à un broyage fin.

Après colza la couverture des sols est obligatoire, elle peut être obtenue par des repousses de colza denses et homogènes sur l'ilot qui doivent être maintenues au moins un mois.

Lorsque la couverture du sol n'est pas obligatoire l'exploitant calcule le bilan azoté post récolte et l'inscrit dans son cahier d'enregistrement des pratiques.

Zones renforcées

Pour les ilots en zones renforcées (hors zones soumises à fort risque d'érosion), la couverture du sol après un maïs grain est réalisée par un mulching :

- broyage fin des cannes (résidus inférieurs à 10 centimètres)
- enfouissement superficiel des résidus (à moins de 5 centimètres) dans les 15 jours suivant la récolte
- labour au plus tôt trois semaines après l'enfouissement.

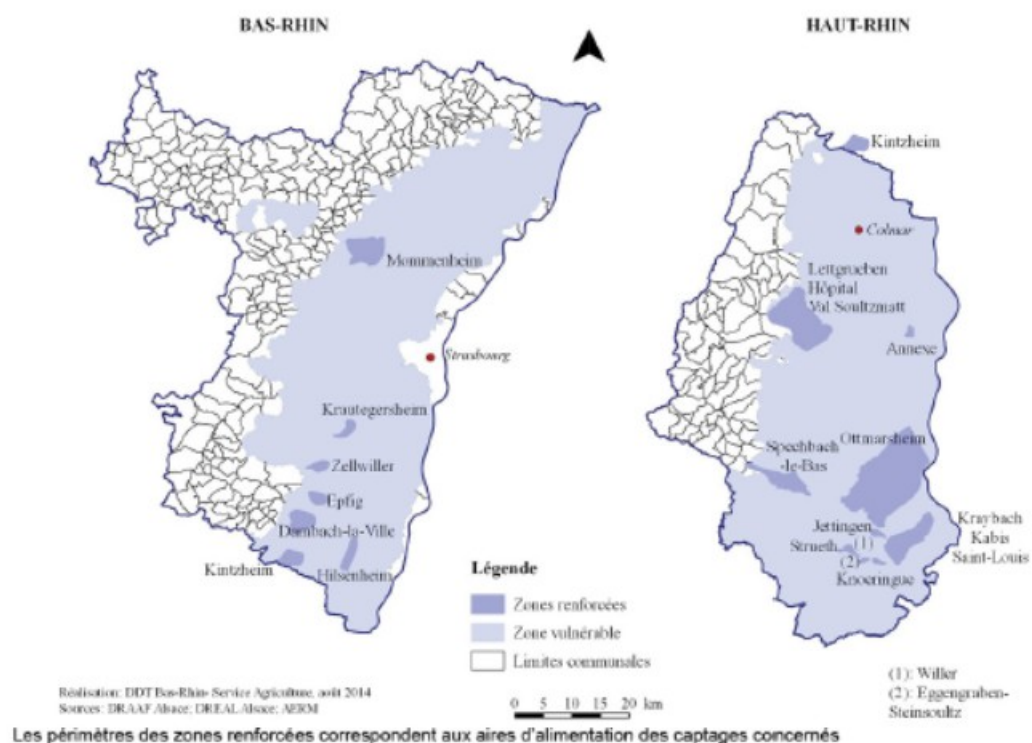
Couverture végétale le long des cours d'eau et maintien des prairies naturelles

Protéger les eaux superficielles et maintenir les prairies naturelles

Une bande enherbée ou boisée d'une largeur minimale de 5 mètres doit être mise en place le long des cours d'eau (traits pleins ou en pointillés nommés sur les cartes IGN) ainsi qu'autour des plans d'eau de plus de 10 ha. Elle ne doit recevoir ni fertilisants, ni pesticides.

En zone vulnérable, il est interdit de retourner les prairies naturelles. De même, les surfaces non exploitées en cultures arables (arbustes, arbres, haies et zones boisées) situées à moins de 10 mètres des cours d'eau doivent être maintenues et entretenues.

Carte de la zone vulnérable en Alsace



Les périmètres des zones renforcées correspondent aux aires d'alimentation des captages concernés

Pour plus de précisions vous pouvez :

- Consulter les sites internet :
<http://www.draaf.alsace.agriculture.gouv.fr>
<http://www.alsace.developpement-durable.gouv.fr>
- Contacter votre Direction Départementale des Territoires :

DDT du Bas-Rhin :	Service agriculture	03 88 88 91 57
DDT du Haut-Rhin :	Service agriculture et développement durable	03 89 24 86 35
	Service eau, environnement et espaces naturels	03 89 24 82 67
- Contacter la Chambre d'Agriculture Régionale d'Alsace :
 Service eau et agriculture 03 88 19 55 40

8.8 Grilles de la conditionnalité PAC

Grille "Environnement" – Sous-domaine « Protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles » 2012

Points vérifiés	Anomalies	Remise en conformité possible ?	Réduction
Existence d'un plan prévisionnel de fumure et d'un cahier d'enregistrement des pratiques d'épandage à jour	-Au moins un des deux documents absents ou -au moins un des deux documents très incomplet (plus de 20 données manquantes au total sur plus de 10% des îlots)	Non	3%
	-Au moins un document incomplet : -20 données manquantes au moins au total, ou -plus de 20 données manquantes au total sur 10% des îlots ou moins	Oui, sous 1 mois	0 ou 1%
Respect du plafond annuel de 170 kg d'azote contenu dans les effluents d'élevage épandus par hectare de surface épandable	Plafond dépassé de plus de 75kg et absence de mesure de résorption mise en œuvre sur l'exploitation	Non	Intentionnelle
	Plafond dépassé de moins de 75 kg et absence de mesure de résorption mise en œuvre sur l'exploitation	Non	5%
	Plafond dépassé, mesures de résorption mises en œuvre, mais non-respect des délais réglementaires	Non	3%
Respect des périodes pendant lesquelles l'épandage est interdit	Dates d'épandage absentes ou non-conformes et non-présentation des preuves d'engagement PMPOA ou dans un PMBE finançant la mise aux normes dans les zones vulnérables nouvellement créées ou pour les jeunes agriculteurs	Non	3%
Epandage des effluents d'élevage dans le respect des distances par rapport aux points d'eau de surface	Non-respect des distances d'épandage	Non	1%
Présence de capacités de stockage des effluents suffisantes et d'installations étanches	Capacités de stockage insuffisantes et absence de présentation des preuves d'engagement dans le PMPOA ou dans un PMBE finançant la mise aux normes dans les zones vulnérables nouvellement créées ou pour les jeunes agriculteurs	Non	3%
	Fuite visible et absence de présentation des preuves d'engagement dans le PMPOA ou dans un PMBE finançant la mise aux normes dans les zones vulnérables nouvellement créées ou pour les jeunes agriculteurs.	Non	1%
Implantation d'une couverture automnale et hivernale sur toutes les parcelles situées en zone d'action complémentaire	Couverture partielle ou non-respect des dates d'implantation ou de destruction ou non-respect des couverts autorisés	Non	3%
Déclaration annuelle de flux d'azote	Absence de remise de déclaration à l'administration	Non	1%

Grille "Environnement" – Sous-domaine « Protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles » 2013

Points vérifiés	Anomalies	Réduction
	Absence du plan prévisionnel de fumure (PPF) ou absence du cahier d'enregistrement des pratiques d'épandage (CEP)	5%
	Raisonnement de l'équilibre de la fertilisation dans le plan prévisionnel de fumure inexact ou incomplet : • le calcul de la dose prévisionnelle ne prend pas en compte un objectif de rendement (ou une dose maximale) conforme à l'arrêté régional	

Bilan de la mise en œuvre de la directive nitrates en France (2012-2015)

Respect de l'équilibre de la fertilisation azotée en zone vulnérable	OU - la quantité calculée d'azote totale à apporter par fertilisation après l'ouverture du bilan n'est pas mentionnée OU - la quantité calculée d'azote totale à apporter après l'ouverture du bilan pour chaque type de fertilisant envisagé n'est pas mentionnée <i>NB : le raisonnement de l'équilibre de la fertilisation dans le PPF est non-conforme lorsque l'une au moins des situations ci-dessus est constatée.</i>	
	pour 100% des îlots cultureux en zone vulnérable (concernant au moins 5 îlots cultureux en zone vulnérable) ;	5%
	pour 10% (ou plus) des îlots cultureux ou 5 (ou plus) îlots cultureux en zone vulnérable ;	3%
	pour moins de 10% des îlots cultureux et moins de 5 îlots cultureux en zone vulnérable	1%
Respect du plafond annuel de 170 kg d'azote contenu dans les effluents d'élevage épandus par hectare de surface agricole utile	Apport d'azote réalisé supérieur * à la dose prévisionnelle calculée dans le plan prévisionnel de fumure pour : 100% des îlots cultureux en zone vulnérable (concernant au moins 5 îlots cultureux en zone vulnérable) ;	5%
	10% (ou plus) des îlots cultureux ou 5 (ou plus) îlots cultureux en zone vulnérable ;	3%
	moins de 10% des îlots cultureux et moins de 5 îlots cultureux en zone vulnérable. <i>* NB : L'apport d'azote réalisé peut être supérieur à la dose prévisionnelle calculée dans le plan prévisionnel de fumure lorsque ce dépassement est justifié par l'utilisation d'un outil de raisonnement dynamique ou de pilotage de la fertilisation, par une quantité d'azote exportée par la culture supérieure au prévisionnel ou, dans le cas d'un accident culturel intervenu postérieurement au calcul de la dose prévisionnelle, par la description détaillée, dans le cahier d'enregistrement, des événements survenus (nature et dates notamment).</i>	1%
Respect des périodes pendant lesquelles l'épandage est interdit	Plafond dépassé de plus de 75 kg et absence de mesure de résorption mise en œuvre sur l'exploitation.	Intentionnelle
	Plafond dépassé de moins de 75 kg et absence de mesure de résorption mise en œuvre sur l'exploitation.	5%
	Plafond dépassé, mesures de résorption mises en œuvre, mais non-respect des délais réglementaires.	3%
Respect des périodes pendant lesquelles l'épandage est interdit	Dates d'épandage absentes ou non-conformes et non-présentation des preuves d'engagement dans un PMBE finançant la mise aux normes dans les zones vulnérables nouvellement créées ou pour les jeunes agriculteurs.	3%
Epandage des effluents d'élevage dans le respect des distances par rapport aux points d'eau de surface	Non-respect des distances d'épandage	1%
Présence de capacités de stockage des effluents suffisantes et d'installations étanches	Capacités de stockage insuffisantes et absence de présentation des preuves d'engagement dans un PMBE finançant la mise aux normes dans les zones vulnérables nouvellement créées ou pour les jeunes agriculteurs.	3%
	Fuite visible et absence de présentation des preuves d'engagement dans un PMBE finançant la mise aux normes dans les zones vulnérables nouvellement créées ou pour les jeunes agriculteurs.	1%
Implantation d'une couverture automnale et hivernale sur toutes les parcelles situées en zone d'action complémentaire	Couverture partielle ou non-respect des dates d'implantation ou de destruction ou non-respect des couverts autorisés	3%
Déclaration annuelle de flux d'azote	Absence de remise de déclaration à l'administration	1%
Analyse de sol (analyse facultative lorsque la surface située en zone vulnérable est inférieure à 3 ha)	Non réalisation d'une analyse de sol sur au moins un îlot cultural (au moins pour une des trois principales cultures exploitées en zone vulnérable).	1%
<i>NB : dans certaines situations, les points de contrôle relatifs au respect de l'équilibre de la fertilisation azotée en zone vulnérable et à la réalisation d'une analyse de sol peuvent faire l'objet d'une remise en conformité, soit immédiatement, soit sous un délai d'un mois.</i>		

Bilan de la mise en œuvre de la directive nitrates en France (2012-2015)

Grille Environnement- Sous-domaine « Protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles » - 2014

Points vérifiés	Anomalies	Remise en conformité possible ?	Réduction
Respect des périodes pendant lesquelles l'épandage est interdit	Dates d'épandage absentes OU dates d'épandage non-conformes aux périodes d'interdiction d'épandage prévues par les programmes d'actions en vigueur et non-présentation des preuves d'engagement dans des travaux de mise aux normes dans les zones vulnérables nouvellement créées ou pour les jeunes agriculteurs	Non	3%
Présence de capacités de stockage des effluents d'élevage suffisantes et d'installations étanches	Capacités de stockage insuffisantes et • absence de présentation des preuves d'engagement dans des travaux de mise aux normes dans les zones vulnérables nouvellement créées ou pour les jeunes agriculteurs ET • absence de signalement auprès de l'administration de l'engagement d'un projet d'accroissement des capacités de stockage	Non	3%
	Fuite visible et • absence de présentation des preuves d'engagement dans des travaux de mise aux normes dans les zones vulnérables nouvellement créées ou pour les jeunes agriculteurs ET • absence de signalement auprès de l'administration de l'engagement d'un projet d'accroissement des capacités de stockage.	Non	1%
Respect du l'équilibre de la fertilisation azotée en zone vulnérable	Absence du plan prévisionnel de fumure (PPF) ou absence du cahier d'enregistrement des pratiques d'épandage (CEP)	Non	5%
	Raisonnement de l'équilibre de la fertilisation dans le plan prévisionnel de fumure inexact ou incomplet : • le calcul de la dose prévisionnelle ne prend pas en compte un objectif de rendement (ou une dose maximale) conforme à l'arrêté régional OU • la quantité calculée d'azote totale à apporter par fertilisation après l'ouverture du bilan n'est pas mentionnée OU • la quantité calculée d'azote totale à apporter après l'ouverture du bilan pour chaque type de fertilisant envisagé n'est pas mentionnée <i>NB : le raisonnement de l'équilibre de la fertilisation dans le PPF est non-conforme lorsque l'une au moins des situations ci-dessus est constatée.</i>		
	• pour 100% des îlots cultureux en zone vulnérable (concernant au moins 5 îlots cultureux en zone vulnérable) ;	Non	5%
	• pour 10% (ou plus) des îlots cultureux ou 5 (ou plus) îlots cultureux en zone vulnérable ;	Non	3%
	• pour moins de 10% des îlots cultureux et moins de 5 îlots cultureux en zone vulnérable	Non	1%
	Apport d'azote réalisé supérieur * à la dose prévisionnelle inscrite dans le plan prévisionnel de fumure pour :		
	• 100% des îlots cultureux en zone vulnérable (concernant au moins 5 îlots cultureux en zone vulnérable) ;	Non	5%
	• 10% (ou plus) des îlots cultureux ou 5 (ou plus) îlots cultureux en zone vulnérable ;	Non	3%
	• moins de 10% des îlots cultureux et moins de 5	Non	1%

Bilan de la mise en œuvre de la directive nitrates en France (2012-2015)

	îlots cultureux en zone vulnérable.		
	<i>* NB : L'apport d'azote réalisé peut être supérieur à la dose prévisionnelle calculée dans le plan prévisionnel de fumure lorsque ce dépassement est justifié par l'utilisation d'un outil de raisonnement dynamique ou de pilotage de la fertilisation, par une quantité d'azote exportée par la culture supérieure au prévisionnel ou, dans le cas d'un accident cultural intervenu postérieurement au calcul de la dose prévisionnelle, par la description détaillée, dans le cahier d'enregistrement, des événements survenus (nature et dates notamment).</i>		
Réalisation d'une analyse de sol	Non réalisation, lorsque la surface située en zone vulnérable est supérieure à 3 ha, d'une analyse de sol sur un îlot cultural (au moins pour une des trois principales cultures exploitées en zone vulnérable).	Non	1%
Respect du plafond de 170 kg d'azote contenu dans les effluents d'élevage épandus par hectare de surface agricole utile	Non-respect du plafond annuel : • plafond dépassé de moins de 75 kg • plafond dépassé de plus de 75 kg	Non Non	5% Intentionnelle
Respect des conditions particulières d'épandage	Non-respect des distances d'épandage des effluents d'élevage par rapport aux points d'eau (de surface ou souterraine)	Non	1%
	Epandage sur un sol en forte pente	Non	3%
	Epandage sur un sol détrempé, inondé, gelé ou enneigé	Non	3%
Implantation d'une couverture automnale et hivernale sur toutes les parcelles situées dans les zones des bassins versants où s'appliquaient à la date du 21 décembre 2011 des actions complémentaires (anciennes ZAC – article R.211-83 du code de l'environnement)	Couverture partielle ou non-respect des dates d'implantation ou de destruction ou non-respect des couverts autorisés	Non	3%
Présence d'une couverture végétale permanente le long de certains cours d'eau (pour l'année 2014, il s'agit uniquement des cours d'eau BCAE) et plans d'eau de plus de dix hectares, et respect du type de couvert et des conditions d'entretien	Absence totale de bande enherbée ou boisée le long de certains cours d'eau et/ou des plans d'eau de plus de 10 ha situés sur les îlots cultureux en zone vulnérable : • sur une portion de cours d'eau ou de plan d'eau • sur la totalité des cours d'eau et des plans d'eau	Non Non	5% Intentionnelle
	Pratique d'entretien interdite sur la bande enherbée ou boisée le long de certains cours d'eau ou des plans d'eau de plus de 10 ha situés sur les îlots cultureux en zone vulnérable	Non	3%
	Bande enherbée ou boisée de largeur insuffisante le long des cours d'eau ou des plans d'eau de plus de 10 ha situés sur les îlots cultureux en zone vulnérable	Non	3%
Déclaration annuelle de flux d'azote	Absence de remise de déclaration à l'administration	Non	1%

Ministère chargé de l'environnement

Tour Pascal A et B Tour Sequoia
92055 LA DEFENSE CEDEX

www.developpement-durable.gouv.fr/



Onema

Hall C – Le Nadar
5, square Félix Nadar
94300 VINCENNES

www.onema.fr



OIEau

15 rue Edouard Chamberland
87 065 LIMOGES CEDEX

www.oieau.fr

