



# Réalisation de l'évaluation de la mise en oeuvre du 5<sup>ème</sup> programme d'actions dans les zones vulnérables aux nitrates DREAL OCCITANIE

Rapport final  
Novembre 2017

## Suivi du dossier :

- Solagro : Philippe Pointereau et Frédéric Coulon
- Ectare : Audrey Giraud

## Sommaire

---

1. Contexte .....	4
2. Objectif de l'étude et méthodologie.....	6
3. Données bibliographiques utiles à la compréhension du bilan .....	10
4. Présentation des résultats relatifs à la qualité de l'eau vis à vis du paramètre nitrate dans les zones vulnérables 2012 .....	20
5. Présentation de l'assolement et des pratiques agricoles dans les zones vulnérables 2012 .....	44
6. Description des pratiques dans les zones vulnérables .....	64
7. Analyse des mesures du 5 <sup>ème</sup> programme.....	78
Acronymes.....	89
ANNEXE 1 : Note de comparaison des 2 PAR .....	90
ANNEXE 2 : Fiche qualité de l'eau par zone .....	97
Listes des tableaux, figures et cartes.....	132

## Introduction

---

La Directive n°91/676/CEE, dite Directive Nitrates, a été adoptée par l'Europe le 12 décembre 1991 afin de lutter contre la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole. Sa mise en œuvre en France s'est faite au travers de 4 premiers programmes d'actions sur les périodes 1996-2000, 2001-2003, 2004-2007, 2009-2013. Le 5<sup>ème</sup> programme d'actions (2014-2017), précisé par 2 arrêtés préfectoraux pour les ex-régions Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon, arrive à son terme et doit faire l'objet d'une évaluation.

Dans ce contexte, l'objectif de cette étude est d'évaluer la mise en œuvre du 5<sup>ème</sup> programme d'actions dans les zones vulnérables à la pollution par les nitrates d'origine agricole de la nouvelle région Occitanie. Les zones vulnérables couvrent 29 % de la SAU de la région Midi-Pyrénées et 17 % de la région Languedoc-Roussillon.

Cette étude a permis de dresser un état des lieux de l'évolution de la situation sur la période 2014-2017, tant sur le plan de la qualité des eaux superficielles et souterraines qu'en terme de pression des activités agricoles. Elle a permis également d'identifier les mesures et les moyens de lutte mis en œuvre dans le cadre de ce programme.

Le contexte agricole et réglementaire sera rappelé dans la première partie de l'étude. Après une brève présentation de la méthodologie, les résultats seront analysés au regard de l'évolution de la qualité de l'eau d'une part et des pratiques agricoles d'autre part.

Suite à cette analyse, seront mis en exergue les atouts et les difficultés liées à la mise en œuvre du 5<sup>ème</sup> programme d'actions.

## **1. Contexte**

### **1.1 L'enjeu nitrate**

Les activités agricoles peuvent avoir des impacts sur l'environnement, et plus particulièrement sur la qualité de l'eau du fait de pertes d'intrants dans les eaux et dans les sols tels que les engrais chimiques, les effluents d'élevage, les effluents de la transformation agroalimentaire, les boues d'épuration, les produits phytosanitaires.

Ces pollutions de l'eau peuvent empêcher certaines utilisations de l'eau, comme l'alimentation en eau potable, ou entraîner la dégradation de certains milieux aquatiques par eutrophisation notamment lors d'apports excessifs de nitrates.

Sous l'impulsion de la directive européenne n°91/676 CEE du 12 décembre 1991, dite « Directive Nitrates », **des programmes d'actions** dans les zones vulnérables ont été mis en place dans le but de promouvoir et développer **des pratiques agricoles qui limitent les fuites de composés azotés** dans le milieu naturel à un niveau compatible avec les objectifs de restauration et de préservation, pour le paramètre « nitrates », de la qualité des eaux superficielles et souterraines. Ces programmes d'actions comportent une série de mesures, rendues ainsi obligatoires, visant une bonne maîtrise de la fertilisation azotée, d'origine minérale ou organique, et une gestion adaptée des terres agricoles. Ils sont établis pour une période de 4 ans, à l'issue de laquelle ils doivent faire l'objet d'un réexamen et le cas échéant, d'une révision (art. R211-81-4 du code de l'environnement).

La mise en œuvre des programmes d'actions contre les pollutions liées aux nitrates d'origine agricole s'applique aux territoires identifiés comme « **zone vulnérable** ». Il s'agit de zones dans lesquelles **les apports directs ou indirects de nitrates et d'autres composés azotés d'origine agricole contribuent à la pollution des eaux** superficielles (ESU) et/ou souterraines (ESO).

La « Directive Nitrates » constitue un des outils réglementaires mis en œuvre pour tenir les objectifs de bonne qualité des eaux fixés par la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE) de 2000.

### **1.2 Les programmes d'actions**

Les programmes d'actions s'inspirent du **code des bonnes pratiques agricoles** (Décret n° 93-1038 du 27 août 1993 relatif à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole et Arrêté du 22 novembre 1993) qui précise les divers aspects de la maîtrise de la fertilisation azotée :

- Il définit notamment les périodes pendant lesquelles l'épandage de fertilisants est inapproprié (périodes de lessivage sur des sols dont la couverture végétale ne permet pas d'absorber les nitrates fournis par ces fertilisants).
- Il fixe les conditions d'épandage des fertilisants sur les sols en forte pente, les sols détrempés, inondés, gelés ou couverts de neige, et près des eaux de surface.
- Il détermine la capacité et le mode de construction des ouvrages de stockage des effluents d'élevage.
- Il fixe les modes d'épandage des fertilisants en terme de dose et d'uniformité. Enfin, un chapitre est consacré aux bonnes pratiques de gestion des terres (élaboration de plans de fumure et tenue de cahiers d'épandage) et de l'irrigation.

Les programmes d'actions s'appliquent au sein des zones vulnérables en vigueur.

Le **programme d'actions national** a été défini en 2011 par un premier arrêté publié le 19 décembre et modifié le 23 octobre 2013. Il fixe le contenu de certaines mesures et encadre les 5<sup>èmes</sup> programmes d'actions régionaux. Il a été revu et complété par un nouvel arrêté le 11 octobre 2016 qui encadrera les 6<sup>èmes</sup> programmes. Le programme d'actions national définit huit mesures qui constituent un socle commun minimal à mettre en œuvre par les exploitants agricoles ayant des terres situées en zone vulnérable.

- 1 : Les périodes minimales d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés
- 2 : Les prescriptions relatives au stockage des effluents d'élevage
- 3 : La limitation de l'épandage des fertilisants azotés afin de garantir l'équilibre de la fertilisation azotée
- 4 : Les modalités d'établissement du plan de fumure et du cahier d'enregistrement des pratiques
- 5 : La limitation de la quantité d'azote contenue dans les effluents d'élevage pouvant être épandue annuellement par chaque exploitation agricole
- 6 : Les conditions particulières d'épandage
- 7 : La couverture végétale pour limiter les fuites d'azote en période pluvieuse
- 8 : La couverture végétale permanente le long de certains cours d'eau, section de cours d'eau et plan d'eau de plus de 10ha

Ce programme d'actions national est complété par un Programme d'Actions Régional (PAR) défini dans un arrêté préfectoral. Les PAR précisent, **de manière proportionnée et adaptée à chaque territoire, les actions supplémentaires nécessaires à l'atteinte des objectifs** de reconquête et de préservation de la qualité des eaux vis-à-vis de la pollution par les nitrates. Seules les **mesures 1** (périodes minimales d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés), **3** (équilibre de la fertilisation azotée), **7** (couverture végétale pour limiter les fuites d'azote en période pluvieuse) et **8** (couverture végétale permanente le long de certains cours d'eau, section de cours d'eau et plan d'eau de plus de 10ha) du PAN font l'objet d'une adaptation et/ou un renforcement régional à travers le programme d'actions régional (PAR). Au-delà de ces mesures, le PAR peut proposer toute autre mesure utile en fonction de ses enjeux, notamment, au sein des aires d'alimentation de certains captages d'eau potable polluée par les nitrates (article R211-81-1 du code de l'Environnement).

Dans le cadre de l'examen quadriennal préalable à la révision du programme d'actions régional, la région **Occitanie** doit élaborer un bilan de son 5<sup>ème</sup> programme. Ce bilan constitue une base de travail pour examiner les évolutions possibles des mesures qui constitueront le **nouveau 6<sup>ème</sup> programme à l'échelle de la nouvelle région fusionnée**.

Le **5<sup>ème</sup> programme 2014-2017**, avec des arrêtés pris en 2014 qui se terminent, fait suite à quatre programmes d'actions déjà réalisés (1996-2000, 2001-2003, 2004-2007, 2009-2013). Plusieurs décrets et arrêtés encadrent les modalités de mise en œuvre du 5<sup>ème</sup> programme d'actions (2014-2017) : arrêté du 19 décembre 2011, décret et arrêté du 7 mai 2012, arrêté du 23 octobre 2013 et arrêté du 11 octobre 2016.

Les programmes d'actions régionaux pour l'Occitanie ont fait l'objet de 2 arrêtés préfectoraux :

- **15 avril 2014** pour l'ex région Midi-Pyrénées
- **2 juillet 2014** pour l'ex région Languedoc Roussillon.

Ces arrêtés définissent les mesures et actions nécessaires à une bonne maîtrise de la fertilisation azotée et à une gestion adaptée des terres agricoles dans les zones vulnérables.

**Les zonages en vigueur entre 2012 et 2016** au sein de la région Occitanie ont été ceux de 2012 et 2015 pour le bassin Adour Garonne et ceux de 2012 et 2015 puis de 2007 et 2015 pour le bassin Rhône Méditerranée, le Tribunal de Lyon ayant annulé le zonage 2012 le 03/12/2015.

L'évaluation du 5<sup>ème</sup> programme et l'élaboration du 6<sup>ème</sup> (mise en application prévue pour le **la campagne culturelle 2018-2019**) sont d'autant plus importantes que les objectifs de qualité des masses d'eau vis-à-vis des teneurs en nitrates ne sont pas partout encore atteints.

### **1.3 Les mesures en vigueur au sein des PAR**

- Calendrier d'interdiction d'épandage : périodes minimales d'interdiction et dérogations accordées.
- Équilibre de fertilisation azotée (plan de fumure prévisionnel, fractionnement, apport maximum)
- Couverture végétale pour limiter les fuites au cours des périodes pluvieuses
- Couverture végétale le long des cours d'eau et des plans d'eau
- Mesure spécifique relative aux serres hors sols en ex-Languedoc-Roussillon
- Mesure spécifique relative aux parcours de volailles, palmipèdes et porcs en ex-Midi-Pyrénées
- Mesure spécifique relative aux zones d'actions renforcées en ex-Languedoc-Roussillon

Un document permettant de comparer les conditions de mise en oeuvre de ces mesures dans chacune des deux anciennes régions est disponible en annexe 1.

## **2. Objectif de l'étude et méthodologie**

### **2.1 Les objectifs**

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'efficacité des mesures des 5<sup>e</sup> programmes d'actions sur une période récente afin d'établir un bilan de leur mise en oeuvre et de l'évolution de la qualité de l'eau. Les précédents programmes ayant chacun fait l'objet d'une évaluation, cette étude se concentre sur les mesures du 5<sup>e</sup> programme et n'a pas pour objet d'évaluer sur le long terme la mise en oeuvre des mesures au cours des différents programmes successifs.

La commande initiale prévoyait que le contenu du bilan comporte a minima :

- Bilan par mesures des PAR (points forts et points faibles)
- Evolution des pratiques culturelles : épandages, stockage effluents, Cipan...
- Résultat des contrôles (BCAE, ONEMA etc.)
- Evolution de la teneur en Nitrates sur les eaux superficielles et les eaux souterraines
- Mesure des indicateurs de suivi et d'évaluations

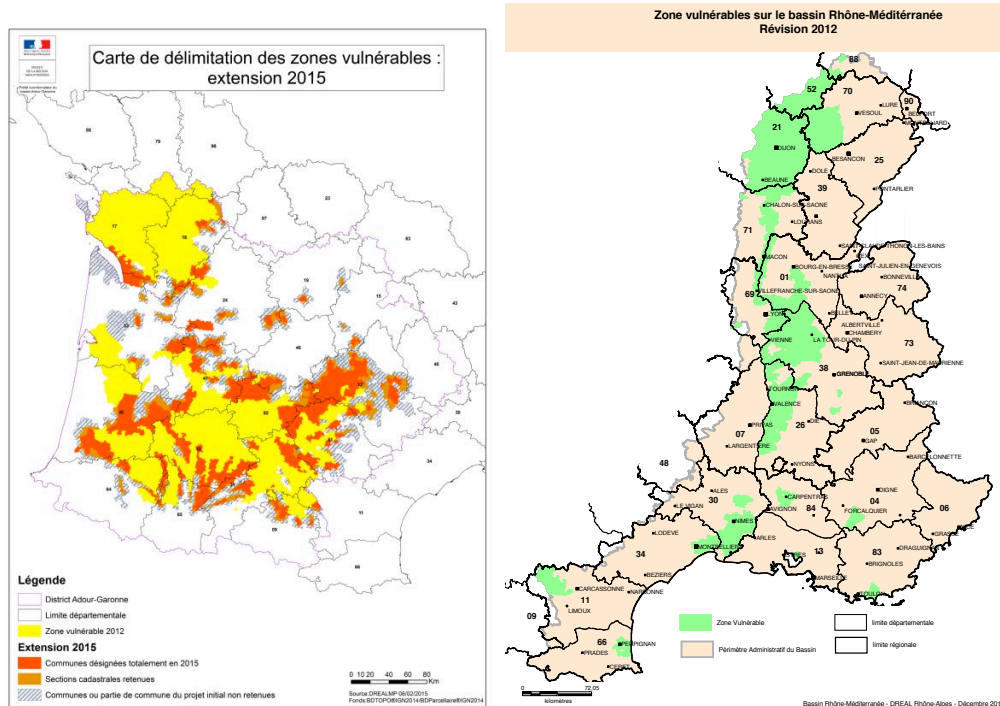
Chaque arrêté de programme d'action régional prévoyait un jeu d'indicateurs pouvant servir de base à l'élaboration du bilan.

Compte tenu de l'hétérogénéité de ces indicateurs propres à chaque ancienne région et des données insuffisamment représentatives pour calculer les indicateurs se basant sur les retours des contrôles, il a été décidé de concevoir une nouvelle méthode d'évaluation basée sur des données disponibles, validées et statistiquement représentatives. Ces données sont complétées par le dire d'experts régionaux.

## 2.2 Zone d'étude : les zones vulnérables définies en 2012

Afin de pouvoir évaluer les effets du 5<sup>ème</sup> programme, il est nécessaire de définir une zone d'étude au sein de laquelle les mesures se sont appliquées sur une période récente suffisamment longue. Compte tenu des différentes révisions successives de la délimitation des zones vulnérables au sein des bassins Adour-Garonne et Rhône-Méditerranée, l'étude ne sera réalisée que sur les zones vulnérables 2012, seul zonage présentant une antériorité suffisante.

Les zones désignées en 2015 ne seront pas prises en compte étant donné la durée très courte d'application du 5<sup>ème</sup> programme dans ces zones.



Cartes 1 et 2 Délimitation des zones vulnérables

En outre, bien que les arrêtés des 5<sup>èmes</sup> programmes n'ont été pris que le **15 avril 2014** pour Midi-Pyrénées et le **2 juillet 2014** pour Languedoc-Roussillon et donc qu'entre 2012 et mi-2014 le 4<sup>ème</sup> programme s'appliquait, l'évaluation se rapportera aux mesures en vigueur dans les 5<sup>èmes</sup> programmes sachant que bon nombre d'entre elles étaient déjà en application dans les 4<sup>ème</sup> programme.

**Au final, en ce qui concerne le cadrage de l'étude, il a été décidé de prendre en compte uniquement les mesures des 5<sup>èmes</sup> PAR signés en 2014 sur le zonage de 2012 qui est plus restrictif que celui de 2015 pour Adour-Garonne.**

## 2.3 Les données mobilisées

Les données mobilisées sont :

- Les contenus du programme d'actions national et de ses évolutions entre 2012 et 2016.
- Les bilans des 4<sup>èmes</sup> programmes d'actions Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées : zonages environnementaux existants (Site Natura 2000, etc.), zones « à enjeux », démarches environnementales en cours sur le territoire concerné (SAGE, etc.).
- Les PAR Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées.
- Les arrêtés GREN Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées.
- Les évaluations environnementales des deux PAR.
- Le volet agricole des deux PDR.
- Les données relatives aux indicateurs de suivi et évaluation des 2 PAR.
- Les résultats de certains indicateurs calculés par la DRAAF et la DREAL ou accessibles auprès des DDT(M), des chambres d'agriculture, concernant notamment les reliquats azotés, expérimentations sur les CIPAN, communication auprès des agriculteurs ...
- Les données statistiques de la DRAAF issues notamment des enquêtes pratiques agricoles des grandes cultures 2011 et 2014. L'enquête 2014 est une enquête plus légère centrée sur les phytosanitaires mais comporte des données sur la fertilisation et la gestion de l'interculture.
- Les données d'assolement du RPG par commune.
- Les données de qualité des eaux (résultats des précédentes campagnes de surveillance) mais aussi les suivis portés par différents organismes (syndicats, conseil départementaux, pôle lagunes...): qualité des eaux du précédent SDAGE / pollution diffuses (Nitrates et Phosphore) et de la révision des ZV pour RM en 2017.
- Les bilans réalisés dans le cadre des démarches territoriales sur les aires d'alimentation de captage.
- Les données de Vivéa relatives aux formations des agricultures sur les pratiques agricoles en lien avec la gestion de l'azote.
- Les données fournies par les membres des groupes de travail réunis entre juillet et octobre 2017.

## 2.4 Traitements des données

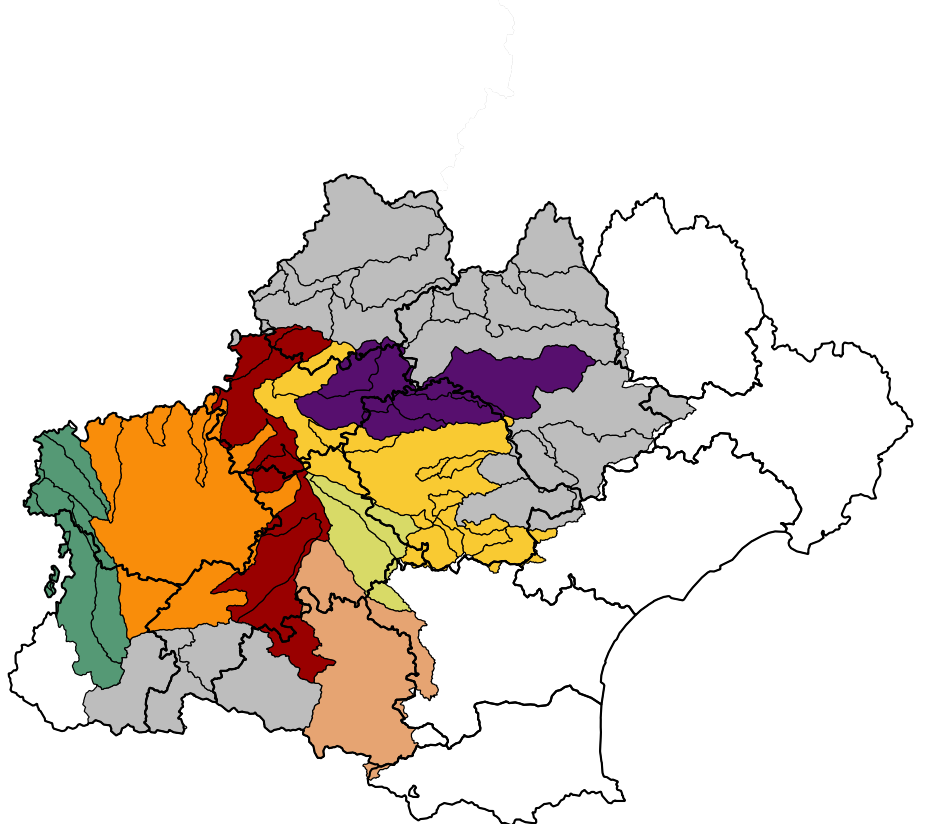
Afin de pouvoir mettre en évidence des tendances en termes d'évolution de la qualité de l'eau et des pratiques agricoles à l'intérieur des zones vulnérables 2012 à l'échelle régionale mais également à une échelle plus locale, il a été décidé d'agréger (cf carte 3) les données par périmètre de gestion collective de l'eau du bassin pour Adour-Garonne (ou périmètres élémentaires hydrographiques) et par département pour la région Languedoc-Roussillon.

Ces unités permettent une vision plus détaillée de l'évolution de la qualité de l'eau et de l'assolement pour chaque secteur.



Carte 3 : découpage des zones vulnérables de Midi-Pyrénées par périmètre de gestion collective

Regroupement des PGC du bassin Adour-Garonne par grande zone agricole



Février 2018 - Solagro

Nom des regroupements

-  ADOUR
-  ARIEGE
-  AVEYRON
-  GARONNE
-  GIROU-HERS-MORT
-  TARN
-  Système NESTE
-  Hors zone vulnérable

Evaluation Programme Zones Vulnérables en Midi-Pyrénées

Sources : © IGN: Geofla, BD Carthage  
SIE Adour-Garonne



### 3. Données bibliographiques utiles à la compréhension du bilan

Afin de mieux appréhender les différents résultats de cette étude ci-après sont présentés des éléments bibliographiques liés à la gestion de l'azote en agriculture.

#### 3.1 Le cycle de l'azote : fertilisation des cultures et risques de lixiviation

Les réserves azotées du sol se trouvent à l'état organique sous forme d'humus ou MOS (matières organiques des sols) qui contiennent environ 5% d'azote. Chaque année, sous climat tempéré, 1 à 2% des réserves d'azote organique passent à l'état nitrique disponible pour la plante : c'est la, qui intervient quand la température du sol est suffisamment élevée à partir du mois de mars. La dénitrification peut être causée par certains micro-organismes qui réduisent les nitrates en différents oxydes d'azote, puis en azote gazeux qui retourne dans l'atmosphère.

La volatilisation d'ammoniac gazeux peut être abondante, surtout dans les sols à pH élevé et en sol sec. Elle est beaucoup plus importante avec les effluents d'élevage : 10 à 90 % de l'azote ammoniacal contenu dans les fumiers et les lisiers peuvent se volatiliser dans l'atmosphère et participer à sa pollution. Il est possible réduire ces pertes par enfouissement des déjections dans le sol. L'azote subit des transformations dans le sol dépendant aussi de la forme d'engrais apportée. Alors que le nitrate est absorbé directement par la plante, ammonium et urée doivent au préalable évoluer vers la forme nitrate. Les pertes au cours de ces transformations sont minimales avec les nitrates et plus élevées avec l'urée.

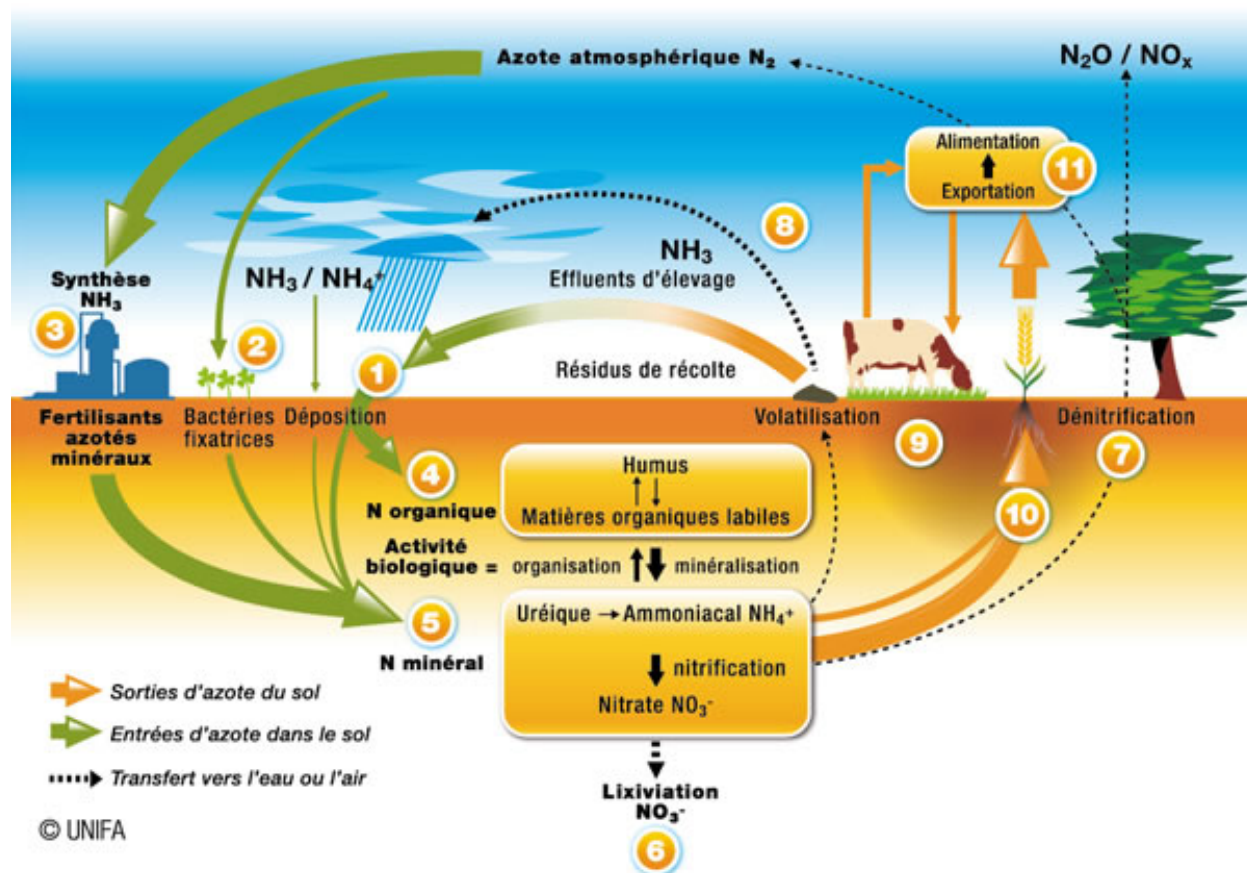
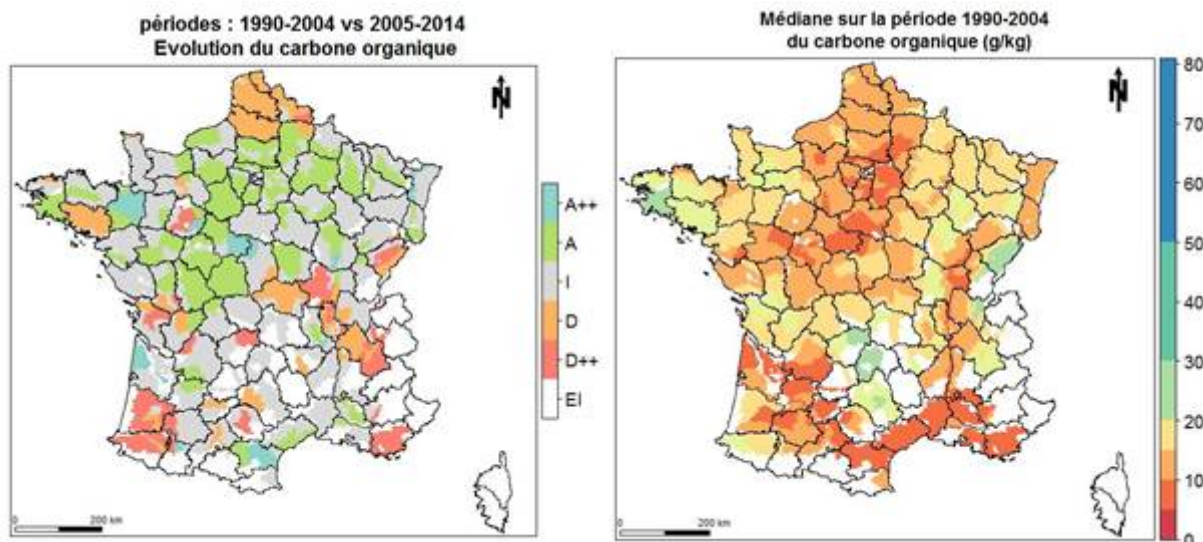


Figure 1 : Le cycle de l'azote (source UNIFA)

### 3.2 L'évolution de la teneur en matière organique des sols

L'évolution de la teneur en matière organique des sols est une donnée importante dans la mesure où une diminution de cette teneur peut se traduire par un relargage de l'azote et à l'inverse une augmentation par un stockage de l'azote.



Cartes 4 et 5 : Evolution de la teneur en carbone organique du sol (Source : BDAT GIS Sol<sup>1</sup>)

Légende : A++ augmentation > 10% de la teneur initiale ; A augmentation < 10% de la teneur initiale. D Diminution < 10% de la TI. D++ Diminution < =>10% de la TI. I non significatif. EI pas assez de données

Les données de la BDAT du GIS Sol (cf cartes 4 et 5) montre une stabilité (évolutions non significatives) des teneurs en carbone organique pour une part importante de la zone vulnérable 2012 en Occitanie entre les périodes 1990-2004 et 2005-2014 (cf cartes 4 et 5). Ces teneurs pourraient cependant être en diminution (diminution supérieure à 10 % de la teneur initiale – en rouge sur la carte 3) sur la partie Ouest du Gers et Nord-Ouest des Hautes-Pyrénées. Les teneurs en carbone organique des sols restent faibles pour toute la région Occitanie hormis l'Aveyron avec des teneurs médianes entre 5 et 15 g/kg.

Ces résultats doivent encore pris avec prudence tout en sachant que la BDAT GIS SOL constitue la seule base de données à cette échelle.

### 3.3 Les courbes de réponse à l'azote pour les principales culture d'Occitanie

Les courbes de réponse du rendement des cultures à l'azote dépendent des cultures, des variétés et des conditions pédoclimatiques.

Concernant le blé, la gestion de l'azote permet de répondre aux attentes de rendements élevés, les plus proches des potentiels variétaux et des exigences de teneur en protéines élevées pour la boulangerie et la biscuiterie par exemple. Parallèlement, une gestion maîtrisée des apports azotés évite les excès qui augmentent les risques de verse physiologique et de maladies (comme l'oïdium), tous deux dommageables au rendement (Source : Godard, 2005<sup>2</sup>).

<sup>1</sup> Extrait du rapport INRA-UNIFA "utilisation des données de la BDAT pour étudier l'évolution spatio-temporelle des teneurs en Magnésium échangeable, Potassium échangeable et Phosphore extractible dans les sols agricoles de France métropolitaine, 2016. Nicolas Saby et Laëtizia Gouny.

<sup>2</sup> Modélisation de la réponse à l'azote du rendement des grandes cultures et intégration dans un modèle économique d'offre agricole à l'échelle européenne. Application à l'évaluation des impacts du changement climatique. Thèse d'agronomie, 2005.

Au-delà de la dose totale d'azote apportée, c'est surtout la gestion des apports dans le temps qui contrôle la qualité du grain à la récolte. L'azote est avec l'eau un des facteurs limitant de la production des céréales, le blé est donc sensible aux variations des apports azotés. Cela se traduit par des courbes de réponse à l'azote à la courbure marquée, mais de plus en plus faible (en accord avec la «loi des rendements décroissants»), qui atteignent un plateau lorsque l'azote n'est plus le facteur limitant (Cf. figure 2).

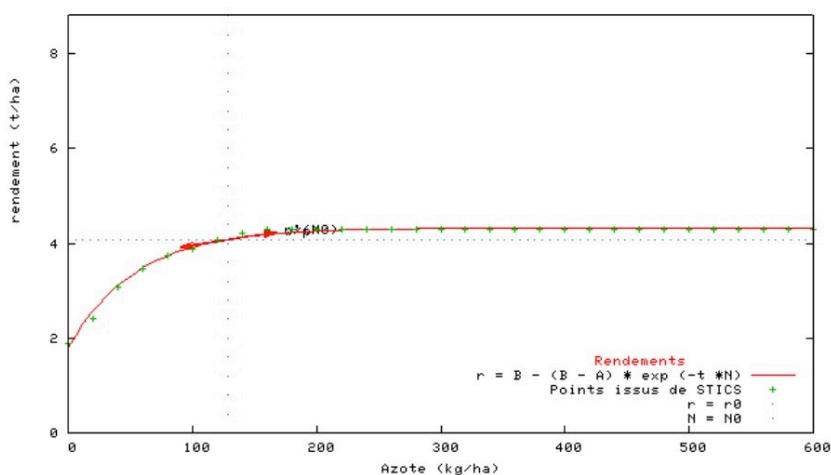


Figure 2 : Courbe de réponse de l'orge d'hiver à la fertilisation (Source : Godard, 2005)

Le maïs est une culture pour la quelle l'azote est un facteur de production important, cependant en forte interaction avec l'eau sous les latitudes européennes. En Midi-Pyrénées, la courbe de réponse ne présente pas de plateau et montre une croissance plus forte, car l'irrigation, telle que pratiquée, compense tout stress hydrique (Cf. figure 3). Ces formes de courbes de réponse sont conformes aux effets des facteurs limitants sur les rendements.

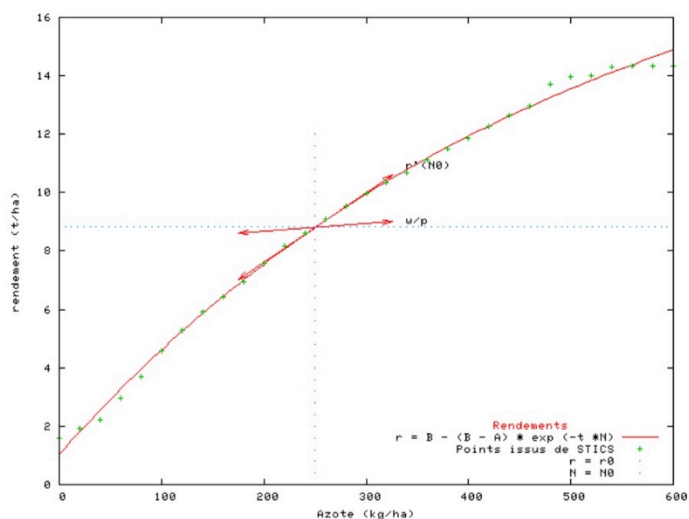


Figure 3 : Courbe de réponse du maïs grain à la fertilisation (Source : Godard, 2005)

Le rendement du tournesol est lui peu sensible aux apports azotés, car la plante mobilise les ressources azotées du sol qui lui fournit une grande partie de ses besoins. Les courbes de

réponse à l'azote attendues sont donc beaucoup plus plates que celles des céréales. De plus, les excès d'azote augmentent fortement les risques de verse, favorisent le développement des maladies (sclérotinia, phomopsis et botrytis) et détériorent la qualité (baisse de la teneur en huile des graines).

### 3.4 Relation entre fertilisation azotée et teneur en protéines dans le blé

La teneur en protéines des blés (blé dur et blé tendre) est un enjeu important puisqu'il correspond à une attente des industriels tant français que pour l'exportation. C'est aussi un enjeu pour les agriculteurs car cette teneur conditionne le prix de vente.

Selon les variétés et les niveaux de teneur, un point de protéines est valorisé entre 0,5 et 2€ par quintal (Cf. tableau 1).

Tableau 1 : Prix du blé en fonction des teneurs en protéines (Source Qualisol – 30/09/2017)

	Teneur en protéines	Prix en €/t
Blé tendre ordinaire meunier	Inférieur à 11	132
	11 à 12	137
	Supérieur à 12	142
Blé Bologna (blé tendre d'hiver)	Inférieur à 12,99	141
	13 à 13,49	162
	13,5 à 13,99	172
	14 à 14,49	178
	14,5 à 14,99	183
	15 à 15,49	186

En effet, il est observé globalement une tendance à la baisse des teneurs en protéines des blés pour la meunerie française depuis 2005 qui seraient passés de 12 % à 11 % (Cf. Figure 4). Les blés français se trouvent donc en concurrence plus difficile avec les blés des autres pays (USA, Russie, Ukraine). Le Plan Protéines 2025 vise à maintenir un objectif collectif de 11,5 % de teneur en protéines du blé tendre en moyenne nationale correspondant aux exigences des marchés. Un taux de protéines plus élevé c'est aussi moins de concentrés azotés (soja) pour les éleveurs.

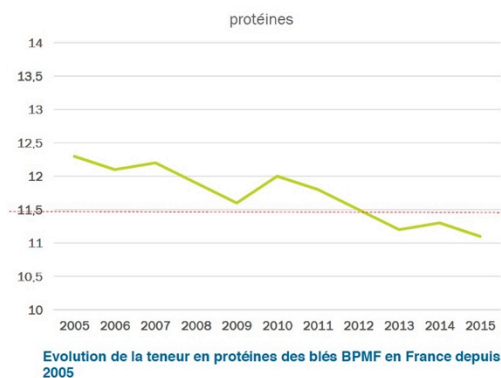


Figure 4: Evolution de la teneur en protéines des blés pour la meunerie française depuis 2005

Ce besoin en taux élevé de protéines des blés est directement lié aux pratiques de panification et de l'industrialisation du pain et des viennoiseries. Il est ainsi exigé une teneur plus élevée en protéines de la farine pour un pain surgelé et un pain de mie que pour un pain artisanal (entre 1 et 2 points de plus de protéines), ou entre un croissant artisanal et surgelé. La part de la boulangerie industrielle est passée de 10 % en 1985 à 32 % en 2010 (Source : Unigrains)

Il en est de même pour la semoule de blé dur utilisée pour la fabrication de pâtes consommées en France. Les industriels exigent des teneurs plus élevées en protéines pour améliorer la tenue des pâtes à la cuisson.

Les travaux menés par l'INRA de Toulouse sur le blé dur montrent qu'il n'y a pas de relation significative et stable entre la quantité d'engrais apportée et la teneur en protéines, ni entre la quantité d'azote absorbée par la céréale et la teneur en protéines des grains récoltés. Au final, le niveau de rendement est expliqué par la quantité d'azote absorbée par la culture. En outre, la quantité d'azote absorbée par quintal de blé dur produit est variable en fonction de l'itinéraire technique et des conditions pédoclimatiques de l'année, indiquant qu'il est préférable de raisonner la fertilisation azotée en fonction d'un objectif d'azote absorbé plutôt que sur un objectif de rendement (Justes & Bedoussac – communication personnelle).

Il faut aussi tenir compte du fait que plus le rendement est élevé, plus il est constaté un effet de dilution de l'azote dans le grain. Ainsi s'ajoute la difficulté de conserver des taux de protéine élevés avec des rendements qui augmentent.

### **3.5 Les pratiques culturales à bas niveaux d'intrants**

Le développement de certaines pratiques innovantes (agriculture biologique, cultures associées, cultures intermédiaires, allongement des rotations, enherbement des cultures permanentes) peut contribuer à réduire les risques de lixiviation. Le développement des groupes d'intérêt économique et environnemental (GIEE) devrait contribuer à leur accompagnement.

L'agriculture biologique, en développement dans la région Occitanie, réduit les risques de lixiviation de l'azote. L'agriculture biologique fonctionne avec des apports d'azote beaucoup plus faibles (Cf. Figure 5) qui expliquent en partie les rendements plus faibles en céréales à paille.

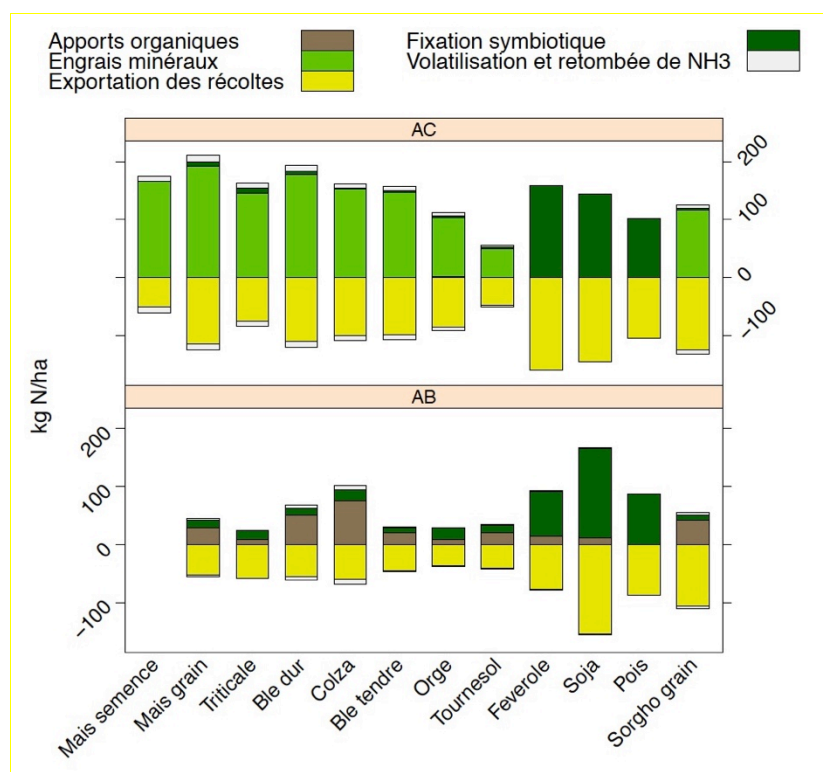
Pour la majorité des cultures conventionnelles, on observe des entrées d'azote largement supérieures à l'AB, de 75 kg N/ha en moyenne sur l'ensemble d'entre elles, alors que l'écart de quantité d'azote exportée par les récoltes entre cultures conventionnelles et biologiques n'est que de 36 N/ha<sup>3</sup>.

Près de 40 kg N/ha restent ainsi dans le sol en culture conventionnelle, avec une part qui risque d'être lixiviée dans les nappes phréatiques. Ce résultat peut être rapproché, même si les méthodes diffèrent, à ceux de la Chambre régionale d'agriculture d'Occitanie qui a évalué le reliquat médian d'azote minéral en sortie d'hiver 2016 à partir de 572 analyses à 26 unités<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> source : *Analyse et synthèse des diagnostics agro-environnementaux DIALECTE réalisés sur le bassin Adour-Garonne au regard des enjeux eau, 2017. Solagro Agence de l'eau Adour-Garonne*

<sup>4</sup> Source : Etude sur reliquats d'azote minéral. Résultats sortie d'hiver 2016. Chambre d'agriculture d'Occitanie



En agriculture conventionnelle, toutes les corrélations entre apport d'engrais et rendement sont positives ( $p < 0,1$ ) ; l'augmentation des quantités d'engrais permet d'accroître la récolte, avec cependant des résultats mitigés : à dose d'engrais égale, on observe une grande variabilité des rendements dans le cas du maïs grain, du tournesol et du colza. Par contre, l'augmentation des doses d'engrais accroît systématiquement le solde azoté de manière très significative ( $p < 0,001$ ).

L'association de cultures, utilisées traditionnellement dans certaines exploitations d'élevage sous forme de méteil pour une autoconsommation par le troupeau, est à l'étude aujourd'hui dans le cadre de mélange légumineuses à graines (pois, lentille, féverole) et céréales (blé tendre, blé dur, orge). Cette pratique pourrait s'avérer intéressante si l'association est cultivée avec de faibles apports en engrais azotés.

Les travaux de l'INRA de Toulouse (Bedoussac) montrent que les cultures associées à bas niveaux d'intrants permettent une meilleure qualité des grains (protéines, amidon), un meilleur rendement global par rapport à des cultures pures, une réduction potentielle de certains bio-agresseurs et une réduction des risques de lixiviation. Cependant le développement de cette pratique nécessite la mise en place d'une chaîne de tri performante (trieur optique notamment) qui occasionne des coûts supplémentaires qu'il faut prendre en compte.

L'agriculture de conservation est basée sur un allongement des rotations, une réduction du travail du sol et une couverture permanente des sols. Ces systèmes innovants contribuent à favoriser la mise en place de cultures intermédiaires. La mesure des effets sur la qualité de l'eau fait l'objet d'un programme de recherche « Bagages » piloté par l'INRA de Toulouse.

<sup>5</sup>Analyse et synthèse des diagnostics agro-environnementaux Dialecte réalisés sur le bassin Adour-Garonne au regard des enjeux eau – Solagro – Agence de l'Eau Adour-Garonne.

### 3.6 Les autres enjeux du cycle de l'azote : les émissions d'ammoniac

L'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) est un composé chimique émis par les déjections des animaux et les engrais azotés utilisés pour la fertilisation des cultures. Son **dépôt excessif en milieu naturel** peut conduire à l'acidification et à l'eutrophisation des milieux. La France, avec 708 kilotonnes émises dans l'atmosphère, était en 2014 le **premier émetteur d'ammoniac de l'Union européenne**. L'ammoniac était produit à hauteur de 98 % par l'agriculture<sup>6</sup> faisant de ce secteur le levier principal pour la réduction des émissions de  $\text{NH}_3$  en France.

Un ensemble de réglementations internationales a été mis en place depuis la fin des années 1990 pour **diminuer les émissions de  $\text{NH}_3$**  : le protocole de Göteborg, la directive NEC n°2001/81/CE, la directive Qualité de l'air 2008/50/CE et la directive IED (Industrial Emission Directive).

En France, le Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA), actuellement en cours de révision, découle de ces réglementations. L'objectif est de **réduire les émissions nationales d'ammoniac de 13 % en 2030** par rapport à 2005, alors que les niveaux d'émissions reportés dans l'inventaire national ne montrent pas d'évolution notable depuis plus de 30 ans.

Au sein du secteur agricole, **l'élevage est le principal contributeur avec 64 % des émissions d'ammoniac** en 2014 (CITEPA, Format SECTEN, 2016). La fertilisation minérale représentait 34 %.

La réduction des émissions de  $\text{NH}_3$  passe principalement par une meilleure gestion et valorisation de l'azote contenu dans les effluents d'élevage, les fertilisants et l'alimentation animale. Comme en témoigne l'étude prospective sur le potentiel de dix actions de réduction des émissions d'ammoniac dans les élevages français aux horizons 2020 et 2030.

### 3.7 L'intérêt des cultures intermédiaires pièges à nitrates

Leur principale fonction est de piéger l'azote minéral excédentaire à l'automne et éviter ainsi le lessivage des nitrates, mais ce n'est pas le seul intérêt. Le premier levier reste cependant l'ajustement de la fertilisation azotée pour que le reliquat à la récolte de la culture précédente soit minimal.

Dans le sol, l'essentiel de l'azote est sous forme organique (98 %). Avec un taux de matière organique de 1,5 %, 1 ha de sol contient 3 à 5 T d'azote dont seulement 30 à 300 kg sous forme minérale.

D'après les travaux menés par l'INRA (Justes, 2008) à partir d'une synthèse bibliographique<sup>7</sup> la quantité d'azote nitrique piégée par l'absorption racinaire de la culture intermédiaire peut atteindre 100 à 150 kgN/ha avec des graminées (Ray grass d'Italie) et plus de 200 kg pour des crucifères (moutarde etc.). Cela entraîne une réduction du lessivage de 30 à 90 % et une réduction de la fertilisation pour la culture suivante de 10 à 40 %.

Ce potentiel de piégeage de l'azote est nettement supérieur à la quantité d'azote immobilisée grâce aux résidus de récolte finement broyés dans le sol (de 10 à 30 kg après 6 mois de décomposition).

Dans le cas spécifique du maïs grain, la culture intermédiaire est semée trop tardivement pour être efficace la lixiviation de l'azote du sol débute généralement avant que la culture

---

<sup>6</sup> CITEPA, *Rapport SECTEN 2016*.

<sup>7</sup> Résultats de l'étude menée par l'INRA à partir d'une synthèse bibliographique des 20 dernières années (1988-2008) et de simulations sur les principes pédoclimatiques et systèmes de culture en France (24 sites). Source : Justes. E. et Al. Les cultures intermédiaires pour une production agricole durable – Editions QUAE.



intermédiaire ne soit suffisamment développée pour jouer son rôle de « piège à nitrate ». L'enfouissement des tiges de maïs broyé entraîne une réduction du lessivage de 5 à 10 %. Le mulch en surface n'a aucune efficacité prouvée. Ainsi, seule une fertilisation très ajustée permet d'éviter un lessivage de l'azote après maïs grain.

Les repousses de cultures sont efficaces, à condition d'être suffisamment denses et homogènes.

Les cultures intermédiaires réduisent le drainage de 5 à 15 mm par tonne de biomasse. Mais avec une destruction des CIPAN début Octobre à début Mars, cette consommation d'eau par la CIPAN ne s'accompagne généralement pas d'une réduction du stock d'eau du sol au début du printemps car la pluviométrie hivernale vient largement couvrir l'évapotranspiration du couvert.

D'après cette même synthèse bibliographique (Justes, 2008), il ressort que l'impact d'une CIPAN sur le rendement de la culture suivante est généralement nul ou légèrement positif (Justes, 2008). Cependant en interculture courte (blé derrière colza), la CIPAN peut avoir un effet dépressif en piégeant l'azote disponible dans le sol.

Les jours potentiellement disponibles pour la destruction des couverts intermédiaires à l'automne ne sont pas un facteur limitant pour réaliser l'intervention sauf en sol argileux avec un taux d'argile supérieur à 37 % (Justes, 2008). Dans ces sols, il faut détruire le couvert tôt (fin octobre).

L'utilisation de légumineuses réduit l'efficacité du piégeage de l'azote (en général à un facteur 2) mais reste très intéressante dans les systèmes de cultures à bas niveaux d'intrant (bio notamment) en fixant aussi de l'azote de l'air.

En ex-région Midi-Pyrénées, l'efficacité de la CIPAN peut-être réduite dans les cas suivants :

- Après une récolte tardive de la culture précédente comme un maïs grain qui laisse trop peu de temps pour son développement
- Dans le cas d'une interculture courte (par exemple entre un tournesol et un blé ou un blé et un colza) avec le risque de sécheresse de fin d'été qui peut rendre difficile la levée de la CIPAN.

Les cultures intermédiaires ont aussi un effet efficace sur les adventices en entrant en compétition avec celles-ci pour l'eau, la lumière et les éléments nutritifs. Toutefois le contrôle des bisannuelles et des vivaces (chardons, rumex, liseron des champs et chiendent rampant) est plus difficile.

Les crucifères pourraient avoir aussi une activité allélopathique. Les cultures intermédiaires favorisent l'activité biologique du sol mais les effets sont encore mal connus (augmentation des vers de terre utiles pour le fonctionnement du sol mais aussi certains ravageurs comme par exemple des limaces).

Enfin, les cultures intermédiaires réduisent fortement les risques d'érosion. Elles ont aussi un effet positif sur le bilan des gaz à effet de serre (GES) en réduisant en moyenne les émissions d'1 tonne équivalent CO<sub>2</sub>/ha.

La destruction du couvert pose encore problème avec l'utilisation d'herbicides qui peuvent induire des résistances chez les adventices et une pollution de l'eau. En zone vulnérable, la destruction chimique des CIPAN est interdite sauf pour les cultures menées en TCS ou en semi-direct.

Des recherches doivent être menées pour étudier des alternatives aux herbicides (choix des espèces permettant une destruction mécanique ou par le gel, semis sous couvert etc.).

L'implantation de cultures intermédiaires a aussi un coût, de 30 à 92 €/ha + 9 à 33 €/ha de semence + 0,6 à 2,2 heures de travail à l'hectare, qui doit être compensé par des avantages (Économie d'azote, moindre risque d'érosion, moindre pollution des eaux et d'émissions de GES).

Les chambres d'agriculture d'Occitanie en partenariat avec les instituts techniques (Arvalis, Terres Inovia) ont mené des essais pour étudier la faisabilité d'implantation de ces couverts en interculture<sup>8</sup>. Des essais ont été menés durant 4 ans entre 2010 et 2013 selon différentes modalités.

Ces essais ont montré l'importance du contexte climatique dans les sols argileux. Durant ces 4 années, seuls 40 % des situations se sont révélées satisfaisantes. La production moyenne des CIPAN a été faible avec 0,5 TMS/ha et une production plus importante en cas de destruction tardive (0,8 TMS/ha), permettant de piéger entre 13 et 27 unités d'azote. Les charges d'implantation et de destruction ont été évaluées en moyenne à 134 €/ha auxquelles s'ajoutent une heure trente de travail.

Ces essais ont été poursuivis au cours de la campagne 2014-2015 et ont permis de montrer que le travail du sol profond, sans retournement, peut être réalisé, quand il est nécessaire, avant l'implantation du couvert<sup>9</sup>. Ainsi le travail profond, utile notamment pour des cultures comme le tournesol, peut être positionné plus facilement à une période avec des conditions optimales d'humidité du sol. Le couvert (féverole ou autre couvert) permet alors de préserver la fissuration créée par le travail profond tout en limitant les pertes d'azote en profondeur. La production de biomasse a varié entre 0,1 TMS et 2,05 TMS.

Une destruction tardive du couvert, avec l'objectif de favoriser la production d'une biomasse plus importante, réalisée par une opération de déchaumage, peut cependant altérer la future qualité du lit de semence (mottes plus nombreuses) et provoquer des difficultés de levée de la semence. Il faudra donc faire attention à ne pas vouloir envisager une destruction trop tardive, au plus tard 2 mois avant le semis du tournesol, soit début février.

Les points faibles à la mise en place des CIPAN qui ont été relevés concernent principalement des levées difficiles et une croissance automnale limitée du fait des conditions sèches rencontrées sur la fin de l'été et le début de l'automne<sup>10</sup>. Ce qui entraîne un effet piège à nitrate modéré.

Plusieurs outils ont aussi été mis en place pour accompagner les agriculteurs dans l'implantation de couverts.

L'outil « **Choix des couverts** » est en accès libre sur Internet [www.choix-des-couverts.arvalisinfos.fr](http://www.choix-des-couverts.arvalisinfos.fr)

Cet outil a été mis au point par ARVALIS. Il permet de guider le choix de l'agriculteur parmi 125 références, du ou des couverts qui conviennent le mieux à chaque situation. Il propose un itinéraire technique pour chaque type de couvert et pour chaque département.

34 fiches techniques « espèces pures » et 91 fiches « mélanges d'espèces commercialisés » décrivent les cultures intermédiaires selon leurs caractéristiques techniques, la faisabilité liée au système de culture, aux pratiques culturales (semis, destruction), et selon les valorisations possibles des couverts.

Les fiches intègrent également une dimension régionale : selon le département, on connaîtra les périodes de semis les plus propices, et donc la faculté du couvert à piéger les nitrates (CIPAN : Culture Intermédiaire Piège A Nitrate) ou à restituer l'azote dans la culture suivante (engrais vert).

Ces deux dernières caractéristiques dépendant de la biomasse produite et donc indirectement de la période de semis. Les fiches « couverts » renseignent également sur le mode de semis et

---

<sup>8</sup> Source : Etude. Essais CIPAN en sols à comportement argileux. Synthèse de 4 années d'essais en Midi-Pyrénées et dans l'Aude. Novembre 2014.

<sup>9</sup> Source : Synthèse des essais cultures intermédiaires réalisés en 2014-2015 en Midi-Pyrénées. CRA Occitanie, Arvalis et Terres Inovia. Décembre 2015

<sup>10</sup> Voir aussi l'étude Doublet S. 2011. Synthèse des freins, des bénéfiques et des leviers technico-économiques et environnementaux liés aux CIPAN et propositions de pistes de développement en région Midi-Pyrénées. Solagro – DREAL Midi-Pyrénées

de destruction, mais aussi sur les différentes valorisations possibles en culture dérobée (valorisation en pâturage, ensilage et enrubannage), sur la faculté à limiter les limaces, à favoriser les pollinisateurs et la faune sauvage.

L'outil « **Merci** » (Méthode d'estimation des éléments restitués par les cultures intermédiaires) créé en 2010 par la CRA Poitou-Charentes. à partir de la biomasse mesurée de chaque espèce présente dans le couvert, sont calculées les quantités d'éléments présents dans le couvert.

L'originalité de l'outil est d'être adaptable à tous les mélanges d'espèces, qu'il s'agisse d'un couvert, d'une culture ou d'un mélange fourrager et quelle que soit sa complexité. La robustesse de "Merci" repose sur des mesures effectuées pendant huit ans en région Poitou-Charentes. La méthode de calcul repose sur la valorisation des mesures de terrain (% matière sèche, % d'azote etc.) complétées par l'utilisation de la simulation (modèle Stics, développé par l'Inra) pour des données difficilement accessibles sur le terrain (niveau de restitution à la culture suivante).

Afin d'évaluer la fiabilité de l'outil et des calculs, les résultats obtenus ont été confrontés à des mesures réalisées dans des parcelles.

La réflexion sur la mise en place de CIPAN est aussi portée par le développement de l'agriculture de conservation et la dynamique des **GIEE** dont plusieurs portent sur cette thématique en Occitanie (Conser'Sols, GersyCoop, CUMA Green Tillage, AOC Sols, Agro Ecologie 31, AGRO D'OC, Agroécologie en Astarac, Sol et Eau en Ségala, APABA, AVA de Boulogne sur Gesse, CUMA Accueil Montegut Bourjac, GERSYCOOP, CETA Bio du Gers, CONSER'SOLS, Mournet Agri Innovation).

## **4. Présentation des résultats relatifs à la qualité de l'eau vis à vis du paramètre nitrate dans les zones vulnérables 2012**

### **4.1 Analyse de la situation dans les unités hydrologiques concernées par les zones vulnérables**

Dans cette partie, sera menée l'analyse comparative de l'assolement dans les zones vulnérables en utilisant un découpage territorial basé d'une part sur les périmètres de gestion collective de l'eau (PGC) ou périmètres élémentaires pour Adour-Garonne et sur les départements pour le Rhône-Méditerranée (cf chapitre 2.4).

La partie du bassin Adour-Garonne située dans l'ex-région Midi-Pyrénées est concernée par 39 périmètres de gestion collective.

Sont exclus de l'analyse qui suit, les PGC non concernés par les zones vulnérables, ainsi que ceux contenant moins de 5 % de leur surface agricole en zone vulnérable.

Les graphes suivants présentent les évolutions des assolements entre 2011 et 2011 dans et hors ZV de Midi-Pyrénées.

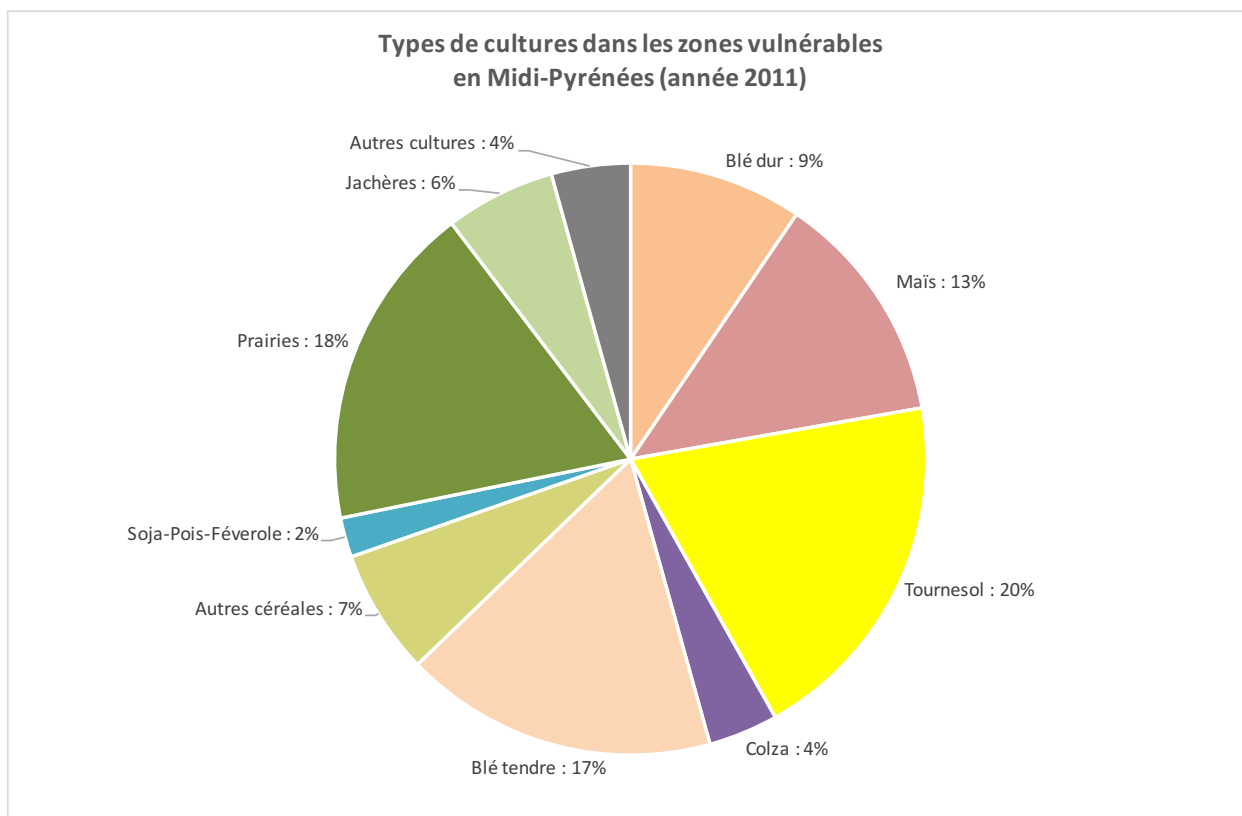


Figure 6 : Types de cultures dans les ZV de Midi-Pyrénées en 2011

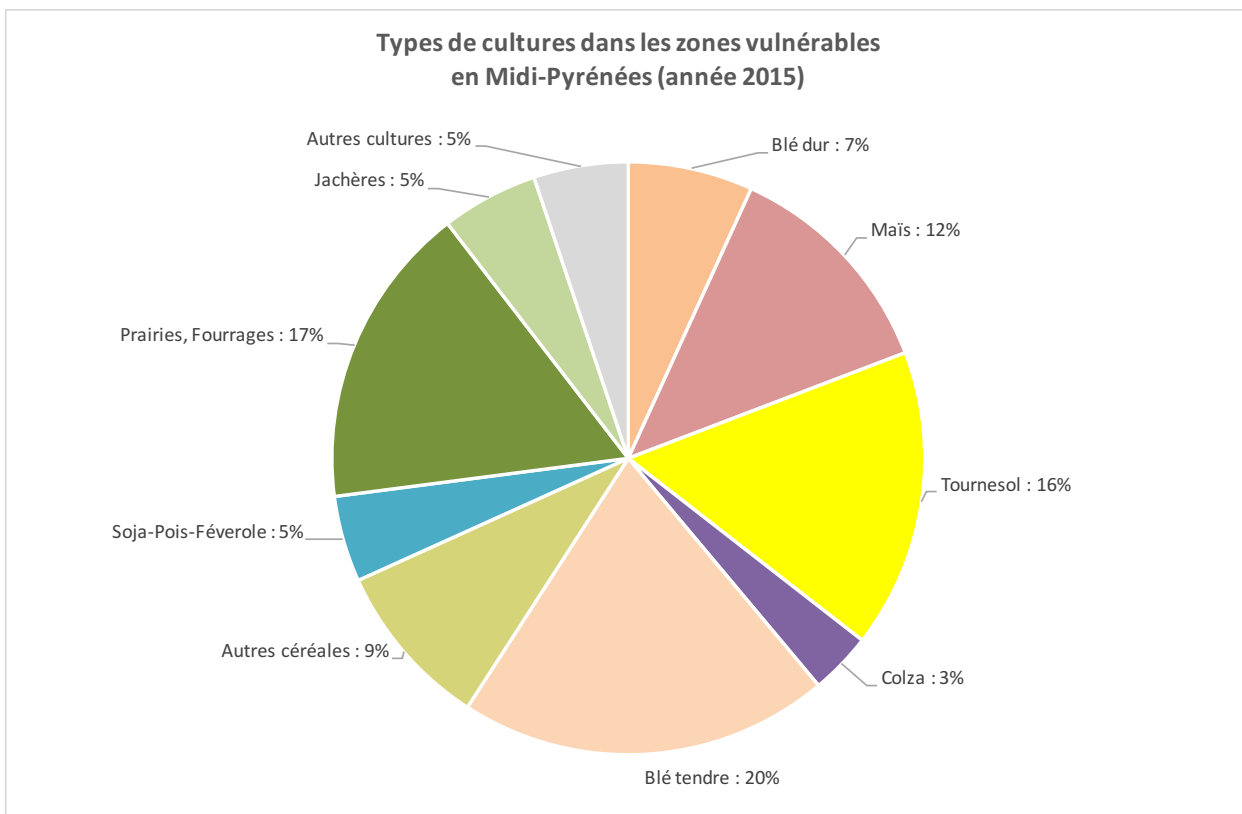


Figure 7 : Types de cultures dans les ZV de Midi-Pyrénées en 2015

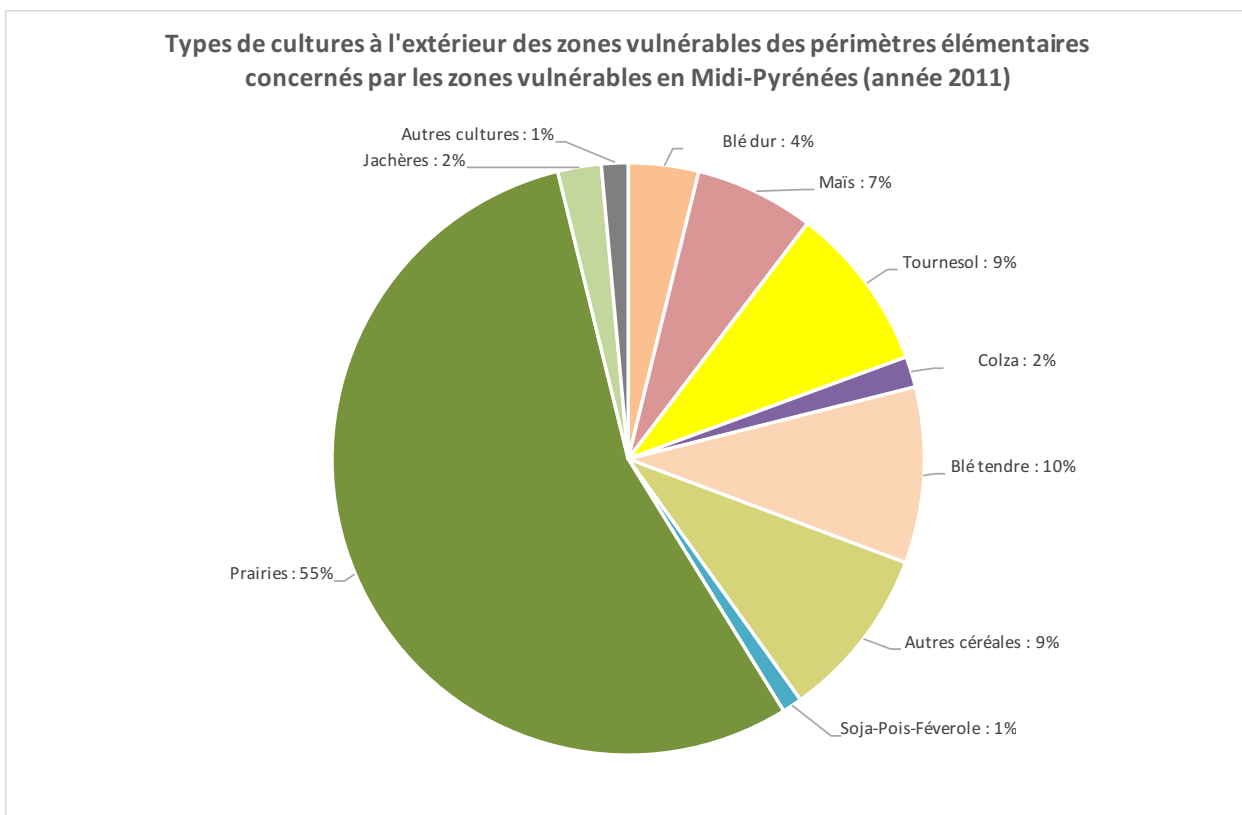


Figure 8 : Types de cultures hors ZV de Midi-Pyrénées en 2011

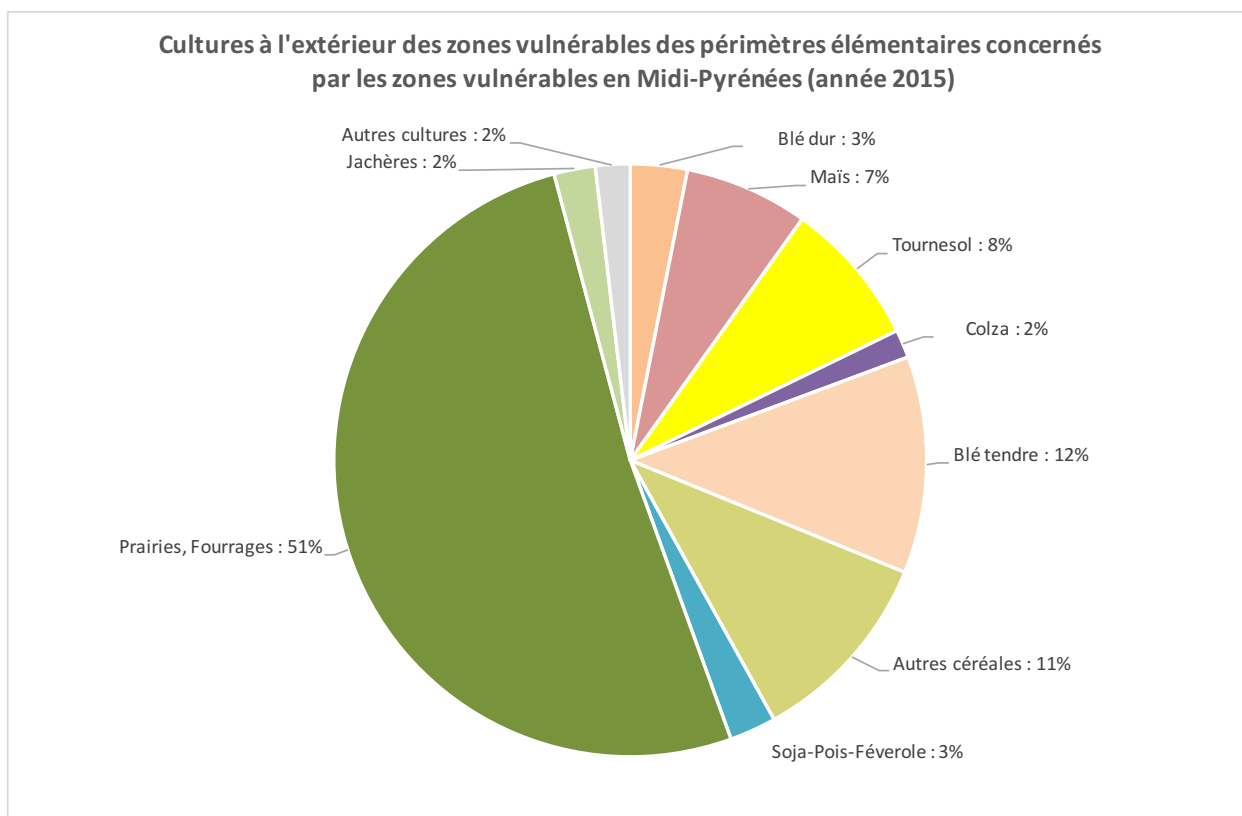


Figure 9 : Types de cultures hors ZV de Midi-Pyrénées en 2011

## 4.2 Présentation du réseau Nitrates

### 4.2.1 Le réseau 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. En effet, 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, six campagnes de surveillance se sont déroulées et ont été analysées :

- Du 1<sup>er</sup> septembre 1992 au 31 août 1993
- Du 1<sup>er</sup> septembre 1997 au 31 août 1998
- Du 1<sup>er</sup> octobre 2000 au 30 septembre 2001
- Du 1<sup>er</sup> octobre 2004 au 30 septembre 2005
- Du 1<sup>er</sup> octobre 2010 au 30 septembre 2011
- Du 1<sup>er</sup> octobre 2014 au 30 septembre 2015

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.

Pour la cinquième campagne (2010-2011), le réseau a évolué 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.

### 2.2.2 Le réseau de surveillance Occitanie 2014-2015

Le réseau de surveillance de la concentration en nitrate pour la sixième campagne portant sur la période du 1<sup>er</sup> octobre 2014 au 30 septembre 2015 est constitué de 832 stations de mesure pour la région Occitanie :

- 298 stations soit 36 % en eaux souterraines (nappes phréatiques peu profondes, nappes phréatiques profondes, nappes captives)
- 534 soit 64 % en eaux superficielles (rivières, eaux de transition) soit 7 % de plus que la moyenne nationale

L'écart entre le suivi des eaux souterraines (1/3) et des eaux superficielles (2/3) n'est pas identique à celui de l'échelle nationale (43 % pour les eaux souterraines et 57 % pour les eaux superficielles). Cet écart est surtout significatif pour la région ex-Midi Pyrénées où 75 % des stations de surveillance concernent les eaux de surface.

Tableau 2 : Nombre de stations suivies

Réseau 2014/2015 : Eaux de surface (ESU)	LANGUEDOC-ROUSSILLON	MIDI-PYRENEES	OCCITANIE
ADOUR-GARONNE	34	349	383
RHONE-MEDITERRANEE	148		148
LOIRE-BRETAGNE	3		3
<b>NOMBRE STATIONS</b>	<b>185</b>	<b>349</b>	<b>534</b>

Réseau 2014/2015 : Eaux souterraines (ESO)	LANGUEDOC-ROUSSILLON	MIDI-PYRENEES	OCCITANIE
ADOUR-GARONNE	15	123	138
RHONE-MEDITERRANEE	160		160
<b>NOMBRE STATIONS</b>	<b>175</b>	<b>123</b>	<b>298</b>

Dans le cadre du bilan eau du 5<sup>ème</sup> programme Nitrates, seules les stations appartenant à la zone vulnérable 2012 ex-Languedoc Roussillon et ex-Midi-Pyrénées sont utilisées.

Les stations se répartissent de la manière suivante :

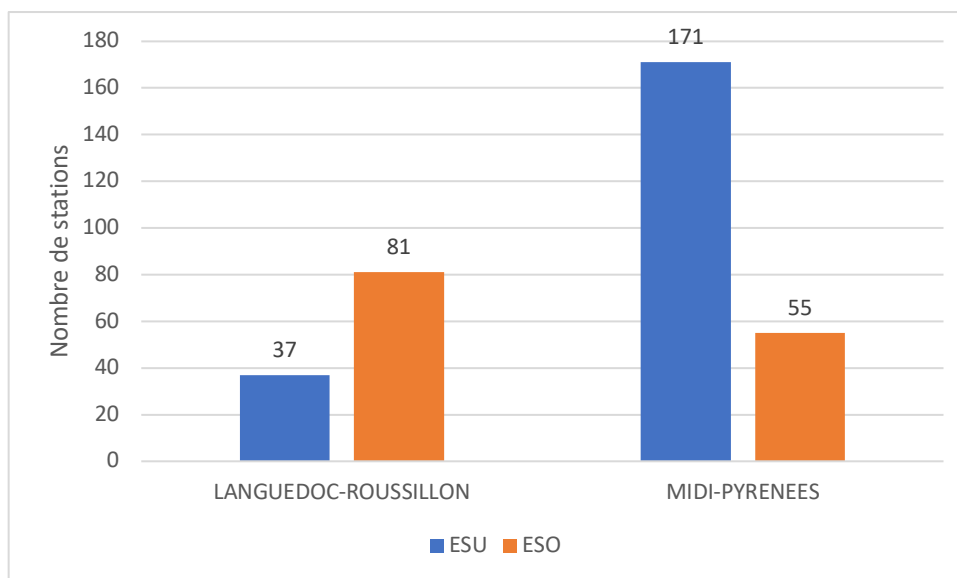


Figure 10 : Répartition des stations ESO-ESU par région au sein des zones vulnérables 2012

Entre les deux ex-régions, la répartition des stations eaux souterraines (ESO) et des stations eaux superficielle (ESU) à l'intérieur du zonage 2012 est également hétérogène avec un suivi des eaux de surface bien plus important pour la région ex-Midi-Pyrénées.



### 4.2.3 Les conditions climatiques et hydrologiques des différentes campagnes de surveillance

Pour la 5<sup>ème</sup> campagne (2010-2011), l'année hydrologique présente un cumul des précipitations excédentaires à l'est du Languedoc dans un contexte déficitaire sur l'ensemble du pays. Plusieurs épisodes pluvieux remarquables ont jalonné l'année 2010, notamment les 6 et 7 septembre sur le Languedoc. En revanche, l'hiver et le printemps ont été exceptionnellement secs de janvier à mai sur tout l'ensemble du territoire. La situation rencontrée à la fin mai était donc spécialement alarmante dans la perspective de la période estivale : des nappes peu rechargées, des cours d'eau enregistrant des débits très bas. Les pluies estivales de juin à août 2011 ont permis d'échapper à une situation de crise concernant les usages de l'eau et de passer cette période sans problèmes pour ce qui concerne les distributions en eau potable et les problèmes de calamités agricoles sur le bassin.

Cumulée sur l'ensemble du pays, la quantité d'eau recueillie en 2011 se situe sensiblement en dessous de la normale annuelle avec un cumul de pluie déficitaire d'environ 17 %. Les régions méditerranéennes ont recueilli une quantité d'eau proche ou supérieure à la normale.

Pour la 6<sup>ème</sup> campagne (2014-2015), l'année hydrologique de la région ex-Languedoc Roussillon est marquée par une pluviométrie plutôt excédentaire sauf sur la Lozère et sur une partie de l'Aude. La pluie efficace est toutefois partout positive.

Au 1<sup>er</sup> septembre 2015, les cours d'eau affichent une situation en nette amélioration, désormais au-dessus des normales du fait des pluies orageuses du mois d'août.

Les ressources en eau souterraine de la région présentent des situations au-dessus des normales, en lien avec l'importante recharge cumulée de l'hiver et du printemps. Ce contexte favorable a pu être renforcé dans les secteurs ayant bénéficié de pluies orageuses du mois d'août.<sup>11</sup> Pour la partie de la région ex-Midi-Pyrénées la sécheresse du printemps est compensée par les excédents de pluie de novembre, janvier et février. Le cumul des précipitations dans les départements pyrénéens et sur le sud du Tarn, les cumuls de pluie sont légèrement excédentaires. Cependant, les pluies ont tout juste été efficaces sur la période dans le nord-est du Gers et le sud du Tarn-et-Garonne (50 mm en 8 mois)<sup>12</sup>.

## 4.3 Méthodologie

La sixième campagne qui s'est déroulée du **1<sup>er</sup> octobre 2014 au 30 septembre 2015** a permis de dresser un état des lieux de l'état des eaux à partir des concentrations en nitrates et d'évaluer leur évolution par rapport aux campagnes antérieures.

Les données recueillies ont permis de calculer :

- Les concentrations minimales, moyennes, maximales ainsi que leur percentile 90 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.

Outre le bilan, ces données sont également utilisées dans le cadre des révisions des zones vulnérables. Ce fut le cas en 2017 pour le bassin Rhône-Méditerranée et ce le sera également pour le bassin Adour-Garonne en juin 2018.

---

<sup>11</sup> Bulletin de situation hydrologique et de la ressource en eau en Languedoc Roussillon- DREAL- (2014-2015)

<sup>12</sup> Bulletin hydrologique du bassin Adour-Garonne -DREAL- (2014-2015)

Les classes de concentration utilisées pour dresser **un état de lieux** des eaux superficielles et des eaux souterraines sont identiques aux bilans précédents (en mg/l) :

- ≤10
- >10 et ≤25
- >25 et ≤40
- >40 et ≤50
- >50

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 termes de tendance et une représentation sur la carte sous forme de flèches avec des couleurs attribuées.

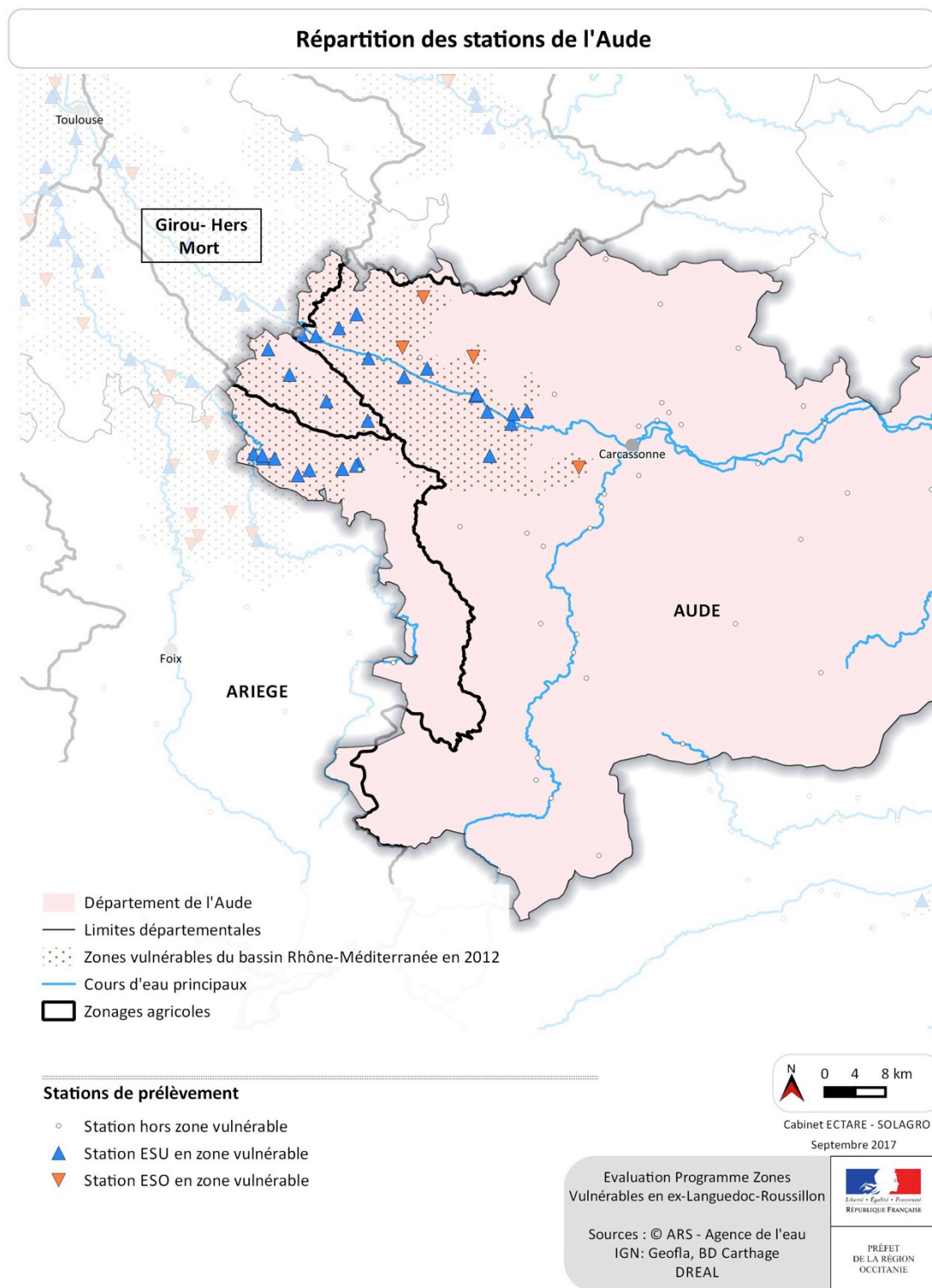
↑	>5 mg/l	Augmentation forte
↗	> +1 et ≤ + 5 mg/l	Augmentation faible
⇔	> -1 et ≤ + 1 mg/	Stable
↘	> -5 et ≤ -1 mg/	Diminution faible
↓	<-5 mg/	Diminution forte

Les classes de concentration ainsi que les classes d'évolution proviennent du bilan quadriennal de la mise en œuvre de la directive Nitrates en France (2012-2015) visé à l'article 10 de la directive 91/676/CEE. En effet, il semble pertinent d'utiliser les mêmes classes que celles du rapportage européen.

Concernant les stations du département de l'Aude, celles-ci ont été découpées en fonction des données agricoles. Ainsi, 14 stations de l'Aude sont rattachées au département de l'Aude, 4 stations participent à l'analyse de la zone agricole Girou-Hers-Mort et 9 à l'Ariège. Compte tenu des découpages proposés, il était préférable d'exploiter les résultats des stations des différentes zones agricoles étudiées correspondant aux PGC (Cf chapitre 4.1).

Tableau 3 : nombre de stations suivies dans l'Aude et l'Ariège

	Ex-Languedoc-Roussillon	Ex-Midi-Pyrénées	
	Aude	Girou-Hers-Mort	Ariège
Nombre de stations ESU 2014-2015	14	9	4



Carte 6: Répartition des stations dans le département de l'Aude

## 4.4 Les résultats des campagnes 2014-2015

### 4.4.1 Les eaux de surface 2014-2015 : ESU

**Les résultats des tableaux suivants sont issus des stations appartenant uniquement à la ZV 2012 des 2 ex-régions.**

Tableau 4 : Evolution de la qualité de l'eau dans les eaux superficielles

Nombre de stations ESU 2014-2015 P90 (mg/l)	< 10	>10 ≤ 25	> 25 ≤ 40	> 40 ≤ 50	>50	% de stations >40	Total général
<b>Ex-Languedoc-Roussillon</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>27 %</b>	<b>37</b>
Aude	1	2	1	4	6	71 %	14
Gard	2	6					8
Hérault	4	3	2				9
Pyrénées-Orientales	3	2	1				6
<b>Ex-Midi-Pyrénées</b>	<b>28</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>13 %</b>	<b>171</b>
Adour	6	9	11	2	2	13 %	30
Ariège	6	5	9	1		5 %	21
Garonne	12	9	7	2	1	10 %	31
Girou-Hers-Mort			6	4	2	50 %	12
Système Neste	1	15	15	5	2	18 %	38
Tarn	3	11	2	2		11 %	18
UHR Aveyron		8	13				21
<b>Occitanie</b>	<b>38</b>	<b>70</b>	<b>67</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>16 %</b>	<b>208</b>

**Ces résultats révèlent que pour la région ex-Languedoc-Roussillon ; 70 % des stations dans l'Aude ont une concentration en nitrates supérieure à 40 Mg/l ainsi que 50 % des stations du secteur Girou-Hers-Mort de la région ex-Midi-Pyrénées. Outre ces zones, seuls 16 % des stations ont une concentration supérieure à 40 mg/l.**

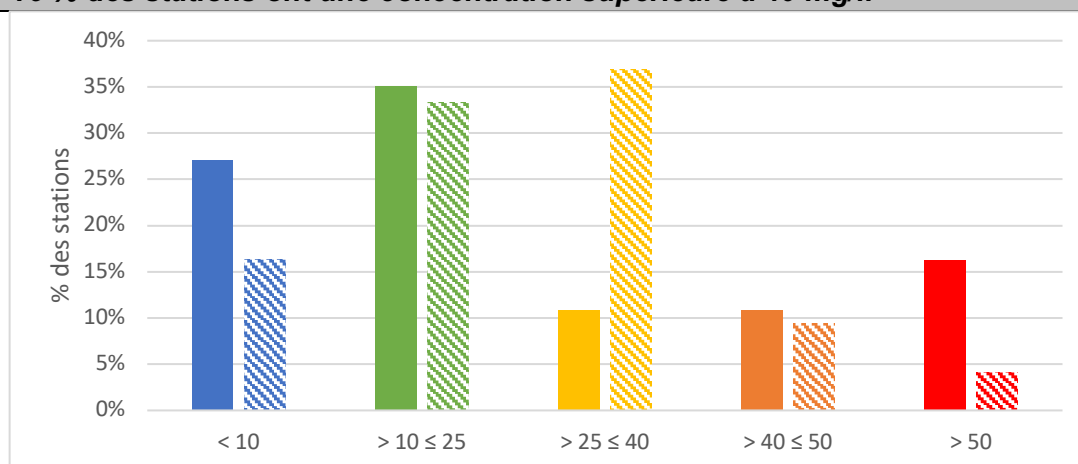




Figure 11 : Répartition des concentrations en N des eaux de surface entre les stations ex-MP et ex-LR pour chaque classe

	ex-Languedoc Roussillon
	ex-Midi Pyrénées

On observe une disparité dans la répartition par classe des teneurs en nitrates entre les stations ex-Midi-Pyrénées et ex-Languedoc-Roussillon. Cette disparité est à moduler au regard du faible nombre de stations en ex-LR (37 stations) par rapport au nombre de stations en ex-Midi-Pyrénées (171 stations).

#### 4.4.2 Les eaux souterraines 2014-2015 : ESO

Tableau 5 : Evolution de la qualité de l'eau dans les eaux souterraines

<b>Nombre de stations ESO 2014-2015 P90 (mg/l)</b>	< 10	>10 ≤ 25	> 25 ≤ 40	> 40 ≤ 50	>50	% de stations >40	Total général
<b>Ex-Languedoc- Roussillon</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>26</b>	<b>11</b>	<b>23</b>	<b>42 %</b>	<b>81</b>
Aude	1		1	2			4
Gard	1	6	14	6	17	52 %	44
Hérault		5	7	2	4	33 %	18
Pyrénées-Orientales	2	6	4	1	2	20 %	15
<b>Ex-Midi-Pyrénées</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>53 %</b>	<b>55</b>
Adour		1	4	6	2	62 %	13
Ariège			3	2	7	75 %	12
Garonne	1	2	4	2	2	36 %	11
Girou-Hers-Mort		1					1
Système Neste		3	1		3	43 %	7
Tarn	3	3			5	45 %	11
<b>Occitanie</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>38</b>	<b>21</b>	<b>42</b>	<b>46 %</b>	<b>136</b>

**Concernant les eaux souterraines, seules 6 % des stations de la région Occitanie affichent une concentration inférieure à 10 mg/l et 46 % des stations présentent une concentration supérieure à 40 mg/l.**

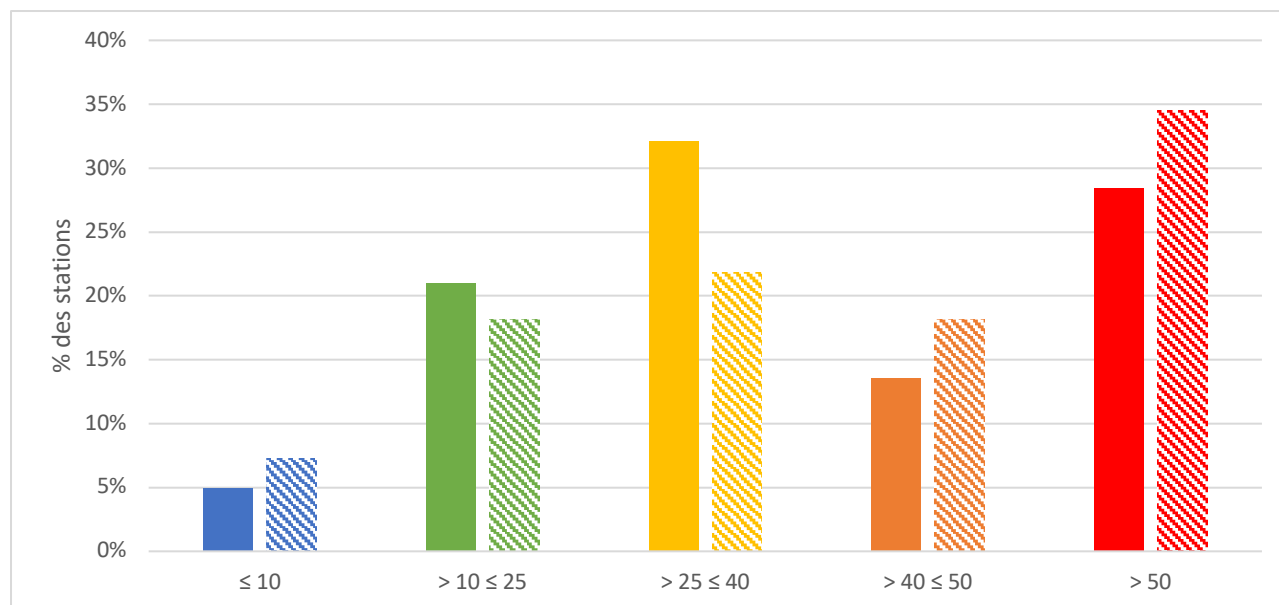




Figure 12 : Répartition des concentrations en N des eaux souterraines entre les stations ex-Midi-Pyrénées et ex-Languedoc-Roussillon pour chaque classe

	ex-Languedoc Roussillon
	ex-Midi Pyrénées

On observe une part plus importante des stations supérieures à 40 mg/l pour la région ex-Midi-Pyrénées (53 %).

#### 4.4.3 Comparaison 2014-2015 ESO/ESU

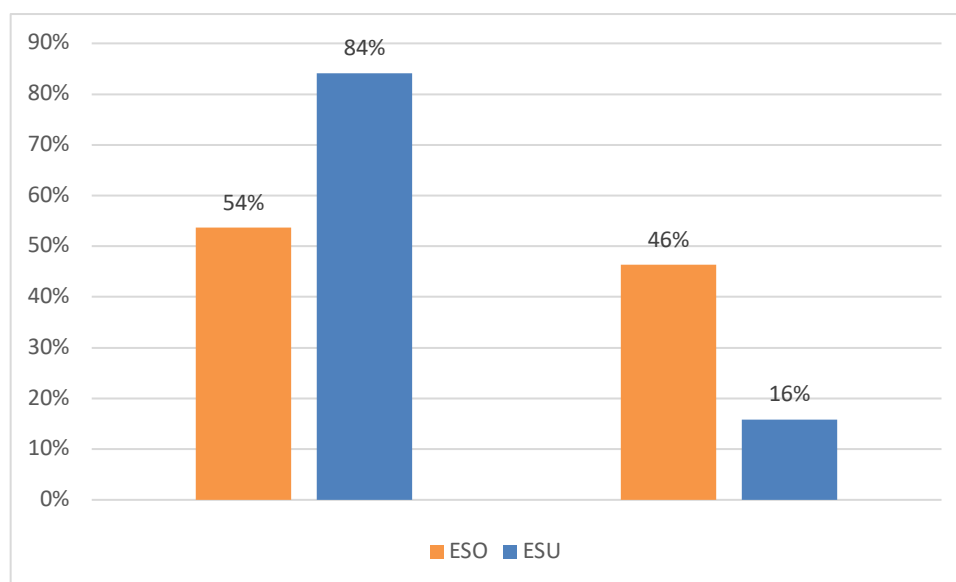


Figure 13 : Comparaison du % de stations ESU/ESO avec concentration inf. ou sup. à 40 mg/l

**Sur le territoire Occitanie, la concentration en nitrates est bien plus élevée dans les stations de suivi de la qualité des eaux souterraines que dans les stations des eaux superficielles. En effet, 46 % des stations de la région Occitanie affichent une concentration en nitrates supérieure à 40 mg/l.**

#### 4.5 Evolution des concentrations en nitrates entre 2010-2011 et 2014-2015

**Cette évolution est mesurée à partir des stations présentes dans la zone vulnérable 2012 (ex-MP et ex-LR) et dont les stations ont été suivies pour les 2 campagnes de mesures 2010-2011 et 2014-2015.**

##### 4.5.1 Les eaux de surface 2010-2011 et 2014-2015

Tableau 6 : Evolution de la qualité de l'eau dans les eaux de surface

<b>ESU : Evolution du Percentile 90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015</b>	<b>Diminution forte</b> ↓	<b>Diminution faible</b> ↘	<b>Stable</b> ⇒	<b>Augmentation faible</b> ↗	<b>Augmentation forte</b> ↑	<b>Total général</b>
<b>Ex-Languedoc-Roussillon</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>34</b>
Aude	6	2	1	1	3	13
Gard	2	3	1	1		7
Hérault	2	3	4			9
Pyrénées-Orientales	2	2		1		5
<b>Ex- Midi-Pyrénées</b>	<b>64</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>135</b>
Adour	8	5	2	3	7	25
Ariège	11	5	1	1		18
Garonne	6	3	5	3	3	20
Girou-Hers-Mort	7	2			1	10
Système Neste	23	3		4	3	33
Tarn	1	2	6	5	2	16
UHR Aveyron	8	3	1		1	13
<b>Occitanie</b>	<b>76</b>	<b>33</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>169</b>

↑	> 5 mg/l	Augmentation forte
↗	> +1 et ≤ + 5 mg/l	Augmentation faible
⇒	> -1 et ≤ + 1 mg/l	Stable
↘	> -5 et ≤ -1 mg/l	Diminution faible
↓	< -5 mg/l	Diminution forte

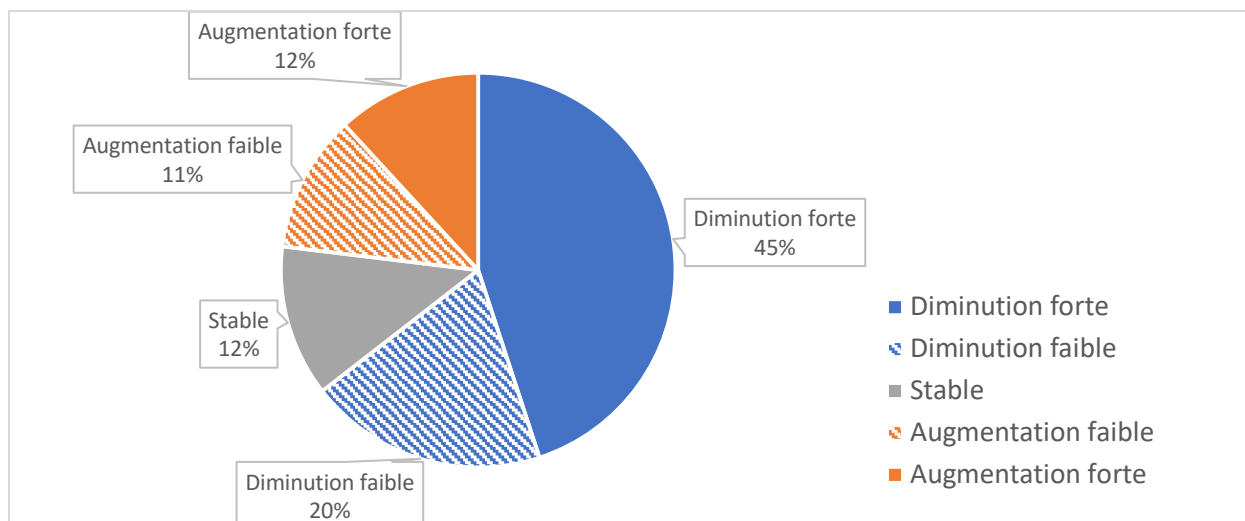


figure 13 : Evolution de la qualité de l'eau dans les eaux de surface

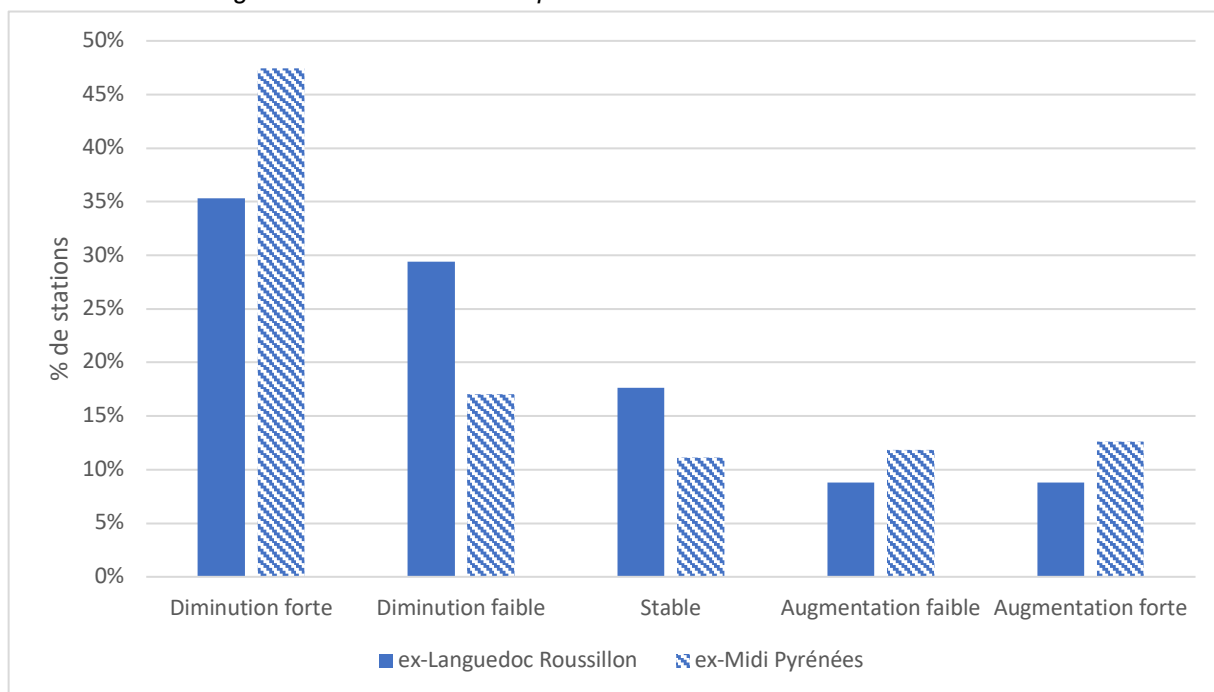
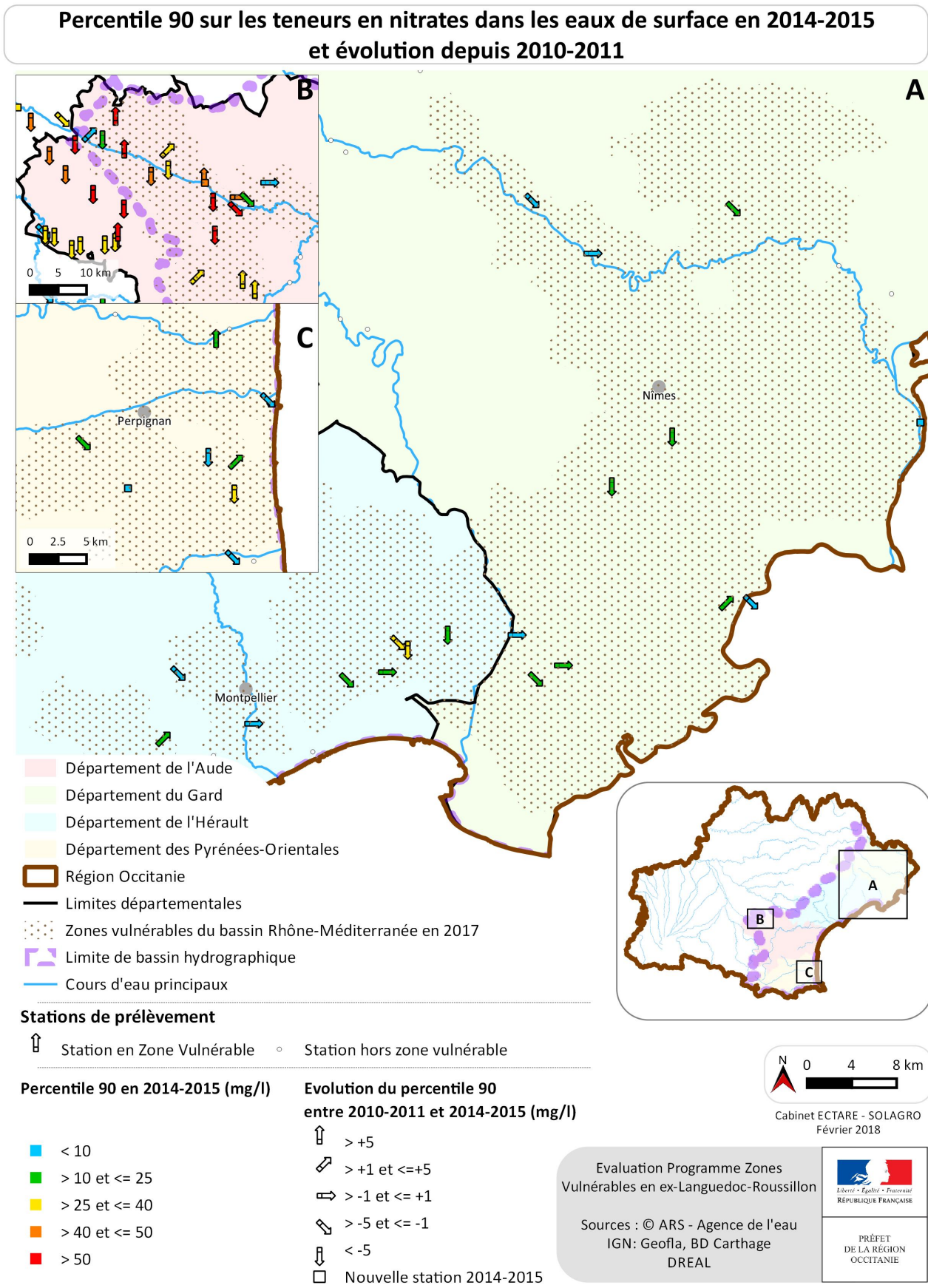


Figure 14 : Evolution des concentrations en N des eaux de surface entre les stations ex-Midi-Pyrénées et ex-Languedoc-Roussillon

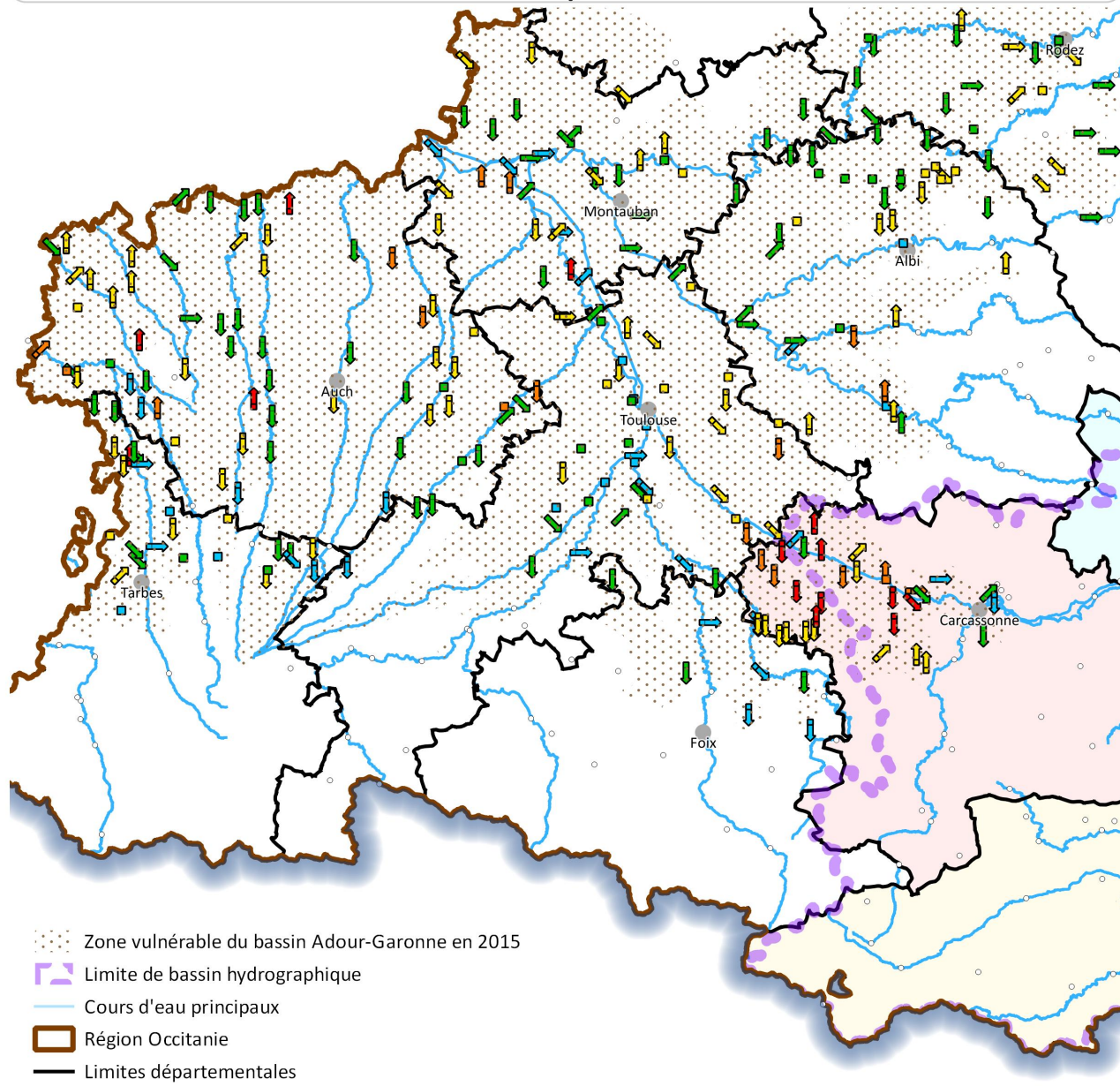
**Ces résultats démontrent une diminution relativement importante (65 %) des concentrations en nitrates des stations en eau de surface entre les campagnes 2010-2011 et 2014-2015. La région ex-Midi-Pyrénées présente une diminution forte pour 47 % des stations.**





Carte 7 : teneur en nitrate sur les eaux de surface et évolutions

**Percentile 90 sur les teneurs en nitrates dans les eaux de surface en 2014-2015 et évolution depuis 2010-2011**



- Zone vulnérable du bassin Adour-Garonne en 2015
- Limite de bassin hydrographique
- Cours d'eau principaux
- Région Occitanie
- Limites départementales

**Stations de prélèvement**

- Station en Zone Vulnérable
- Station hors zone vulnérable

N 0 10 20 km  
 Cabinet ECTARE - SOLAGRO  
 Février 2018

**Percentile 90 en 2014-2015 (mg/l)**


- < 10
- > 10 et <= 25
- >25 et <= 40
- > 40 et <= 50
- > 50

**Evolution du percentile 90 entre 2010-2011 et 2014-2015 (mg/l)**

- > +5
- > +1 et <= +5
- > -1 et <= +1
- > -5 et <= -1
- < -5
- Nouvelle station 2014-2015

Evaluation Programme Zones Vulnérables en Occitanie

Sources : © ARS - Agence de l'eau  
 IGN: Geofla - BD Carthage  
 DREAL



PRÉFET DE LA RÉGION OCCITANIE

Carte 8 : Evolution des teneurs en nitrate dans les eaux de surface

#### 4.5.2 Les eaux souterraines 2010-2011 et 2014-2015

Tableau 7 : Evolution des teneurs en nitrate dans les eaux souterraines

Evolution du Percentile 90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	Diminution forte ↓	Diminution faible ↘	Stable ⇔	Augmentation faible ↗	Augmentation forte ↑	Total général
<b>Ex-Languedoc-Roussillon</b>	<b>29</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>79</b>
Aude	2		1			3
Gard	20	4	6	3	7	40
Hérault	3	7	3	3		16
Pyrénées-Orientales	4	2	4	2	2	14
<b>Ex- Midi-Pyrénées</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>27</b>
Adour	1	2	1	4		8
Ariège		2			2	4
Garonne	2	3	1		1	7
Système Neste	1	1				2
Tarn	2	1	1		2	6
<b>Occitanie</b>	<b>35</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

↑	> 5 mg/l	Augmentation forte
↗	> +1 et ≤ + 5 mg/l	Augmentation faible
⇔	> -1 et ≤ + 1 mg/	Stable
↘	> -5 et ≤ -1 mg/	Diminution faible
↓	< -5 mg/	Diminution forte

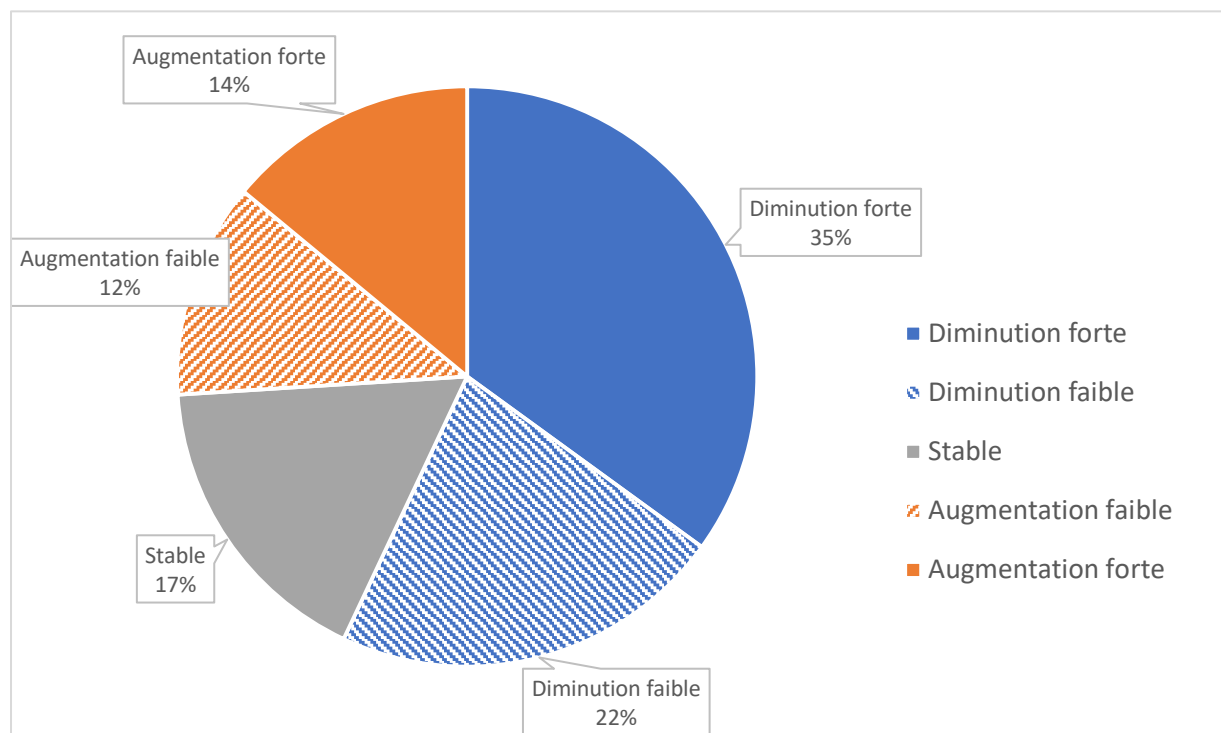


Figure 15 : Evolution des teneurs en nitrate dans les eaux souterraines

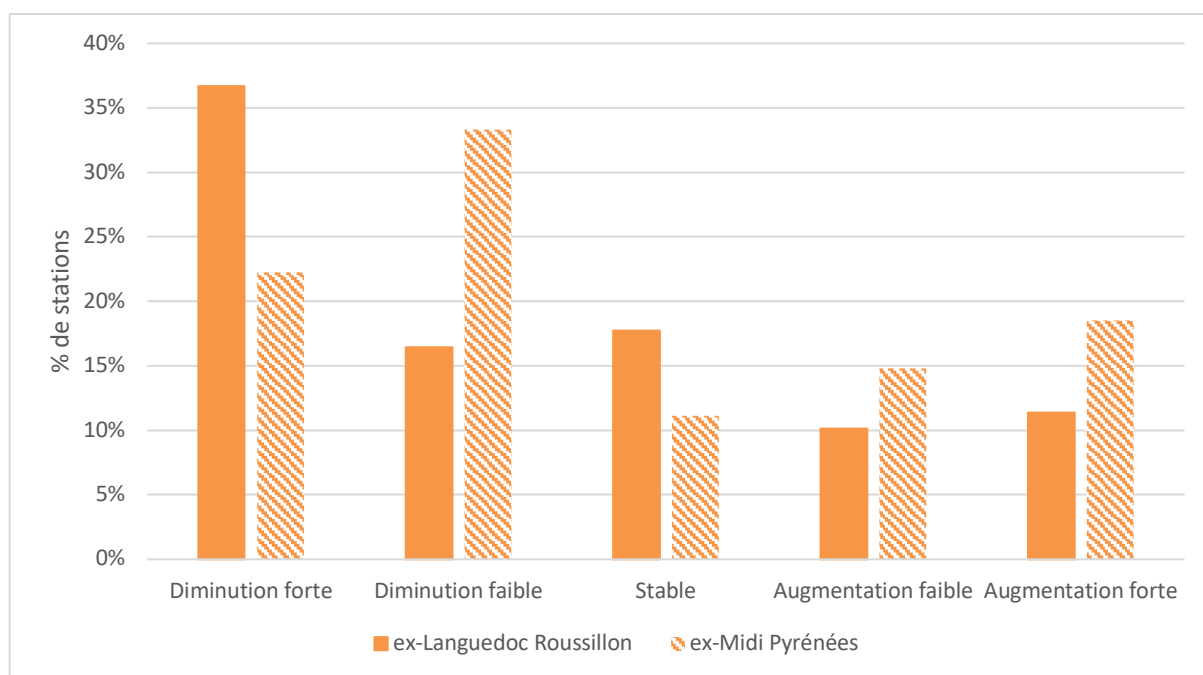
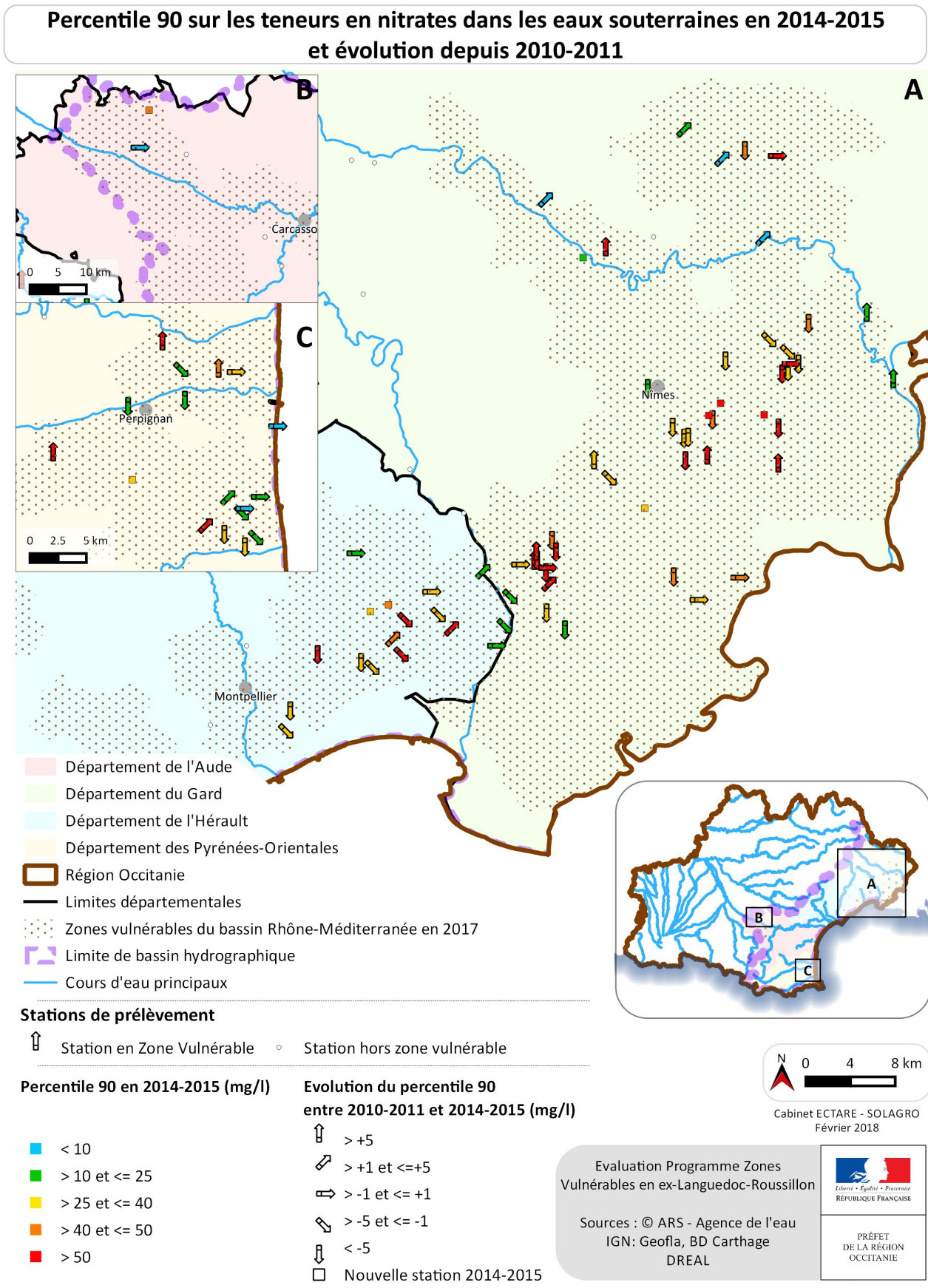


Figure 16 : Evolution des concentrations en N des eaux de surface entre les stations ex-Midi-Pyrénées et ex-Languedoc-Roussillon

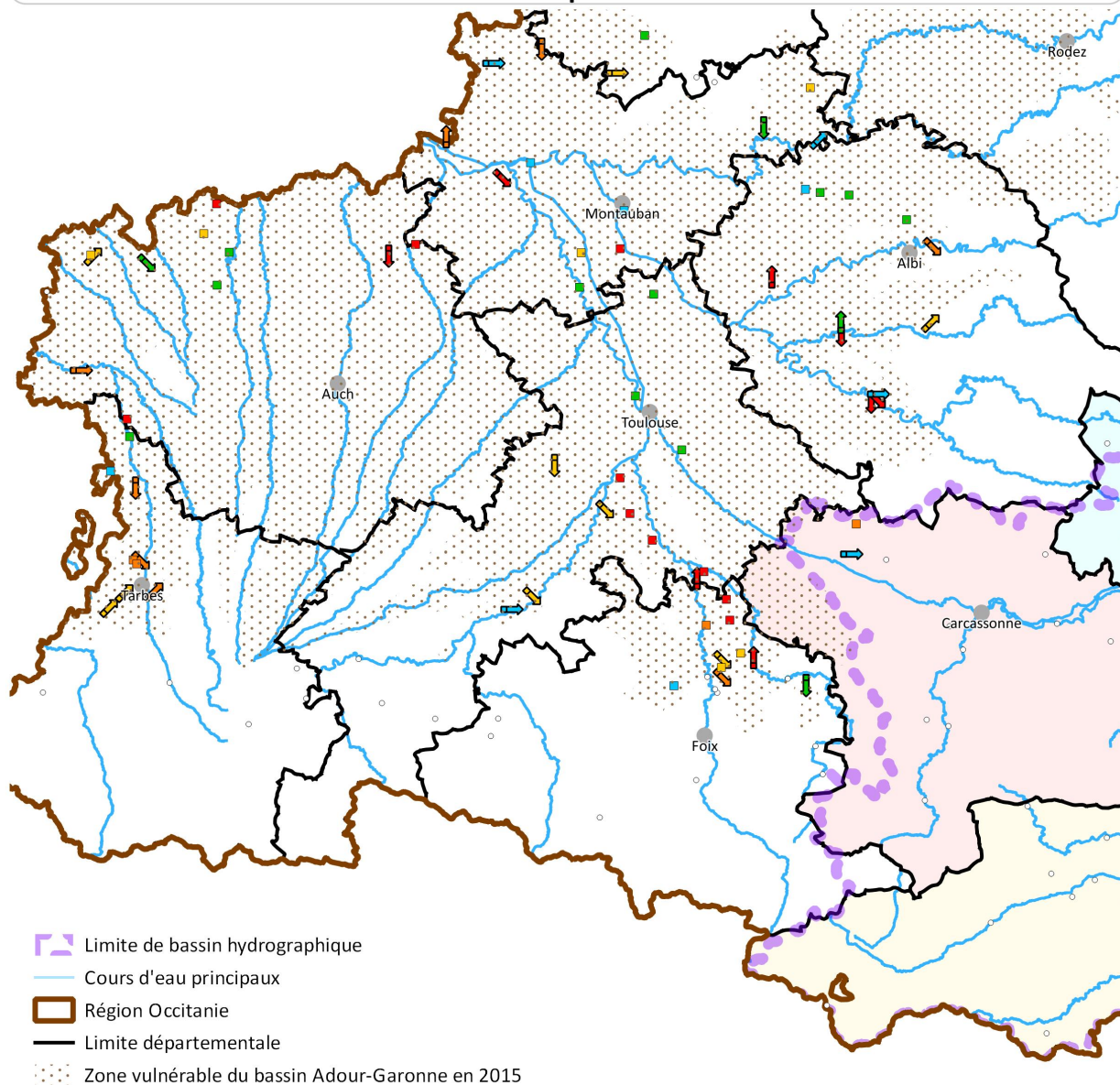
La région Occitanie présente une diminution de 57 % des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines. Cette diminution est particulièrement forte pour la région ex-Languedoc-Roussillon dont 37 % des stations affichent une baisse de plus de 5 mg/l.

**En conclusion, on observe une diminution relativement importante des concentrations en nitrates sur 65 % des stations en eau de surface entre les campagnes 2010-2011 et 2014-2015. La région ex-Midi-Pyrénées présente une diminution forte pour 47 % des stations. D'autre part, concernant les stations de suivi de la qualité des eaux souterraines, la région Occitanie présente une diminution concentrations en nitrates sur 57 % des stations. Cette diminution est particulièrement forte pour la région ex-Languedoc-Roussillon dont 37 % des stations affichent une baisse de plus de 5 mg/l.**



Carte 9 : teneur en nitrate dans les eaux souterraines

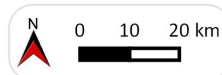
**Percentile 90 sur les teneurs en nitrates dans les eaux souterraines en 2014-2015 et évolution depuis 2010-2011**



- Limite de bassin hydrographique
- Cours d'eau principaux
- Région Occitanie
- Limite départementale
- Zone vulnérable du bassin Adour-Garonne en 2015

**Stations de prélèvement**

- Station en Zone Vulnérable
- Station hors zone vulnérable



Cabinet ECTARE - SOLAGRO  
Février 2018

**Percentile 90 en 2014-2015 (mg/l)**

- < 10
- >10 et <= 25
- > 25 et <= 40
- > 40 et <= 50
- > 50

**Evolution du percentile 90 entre 2010-2011 et 2014-2015 (mg/l)**

- > +5
- > +1 et <= +5
- > -1 et <= +1
- > -5 et <= -1
- < -5
- Nouvelle station 2014-2015

Evaluation Programme Zones Vulnérables en Occitanie

Sources : © ARS - Agence de l'eau  
IGN: Geofla - BD Carthage  
DREAL



Carte 10 : Evolution des teneurs en nitrate dans les eaux souterraines

#### 4.5.3 Les évolutions des concentrations en nitrates remarquables

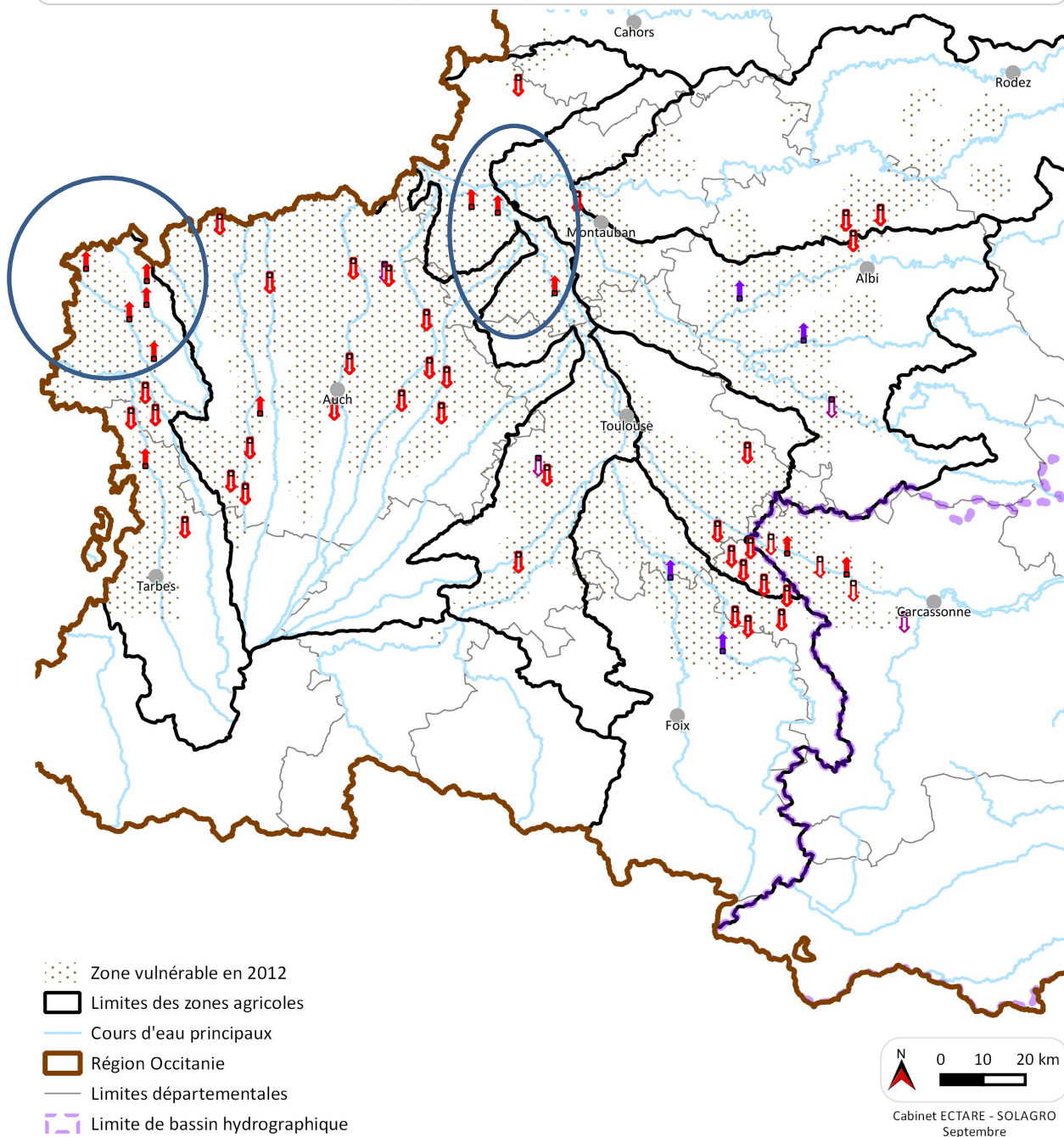
Les cartes ci-dessous mettent en avant les évolutions remarquables pendant la période 2010-2011 et 2014-2015. Les évolutions remarquables correspondent à une diminution ou une augmentation du P90 de la concentration en nitrates de 10 mg/l.

##### 4.5.3.1 Région Midi-Pyrénées

Si les résultats sont relativement hétérogènes, il existe des zones qui présentent une augmentation des nitrates supérieure à 10 mg/l au niveau des stations en eaux superficielles située en aval des secteur agricole Adour et Garonne.

En revanche, les zones agricoles Système Neste, Girou-Hers-Mort et Ariège qui possèdent des stations ayant une concentration en nitrates déjà élevées, présentent une forte diminution des concentrations en nitrates (10 mg/l).

**Evolution des Percentiles90 sur les teneurs en nitrates  
entre 2010-2011 et 2014-2015**



**Evolution du P90 aux points de prélèvements**

- ↑ Masses d'eau superficielle - augmentation >10 mg/l
- ↓ Masses d'eau superficielle - diminution <- 10 mg/l
- ↑ Masse d'eau souterraine - augmentation > 10
- ↓ Masse d'eau souterraine - diminution <- 10 mg/l

Evaluation Programme Zones  
Vulnérables en Occitanie

Sources : © ARS - Agence de l'eau  
IGN: Geofla - BD Carthage  
DREAL



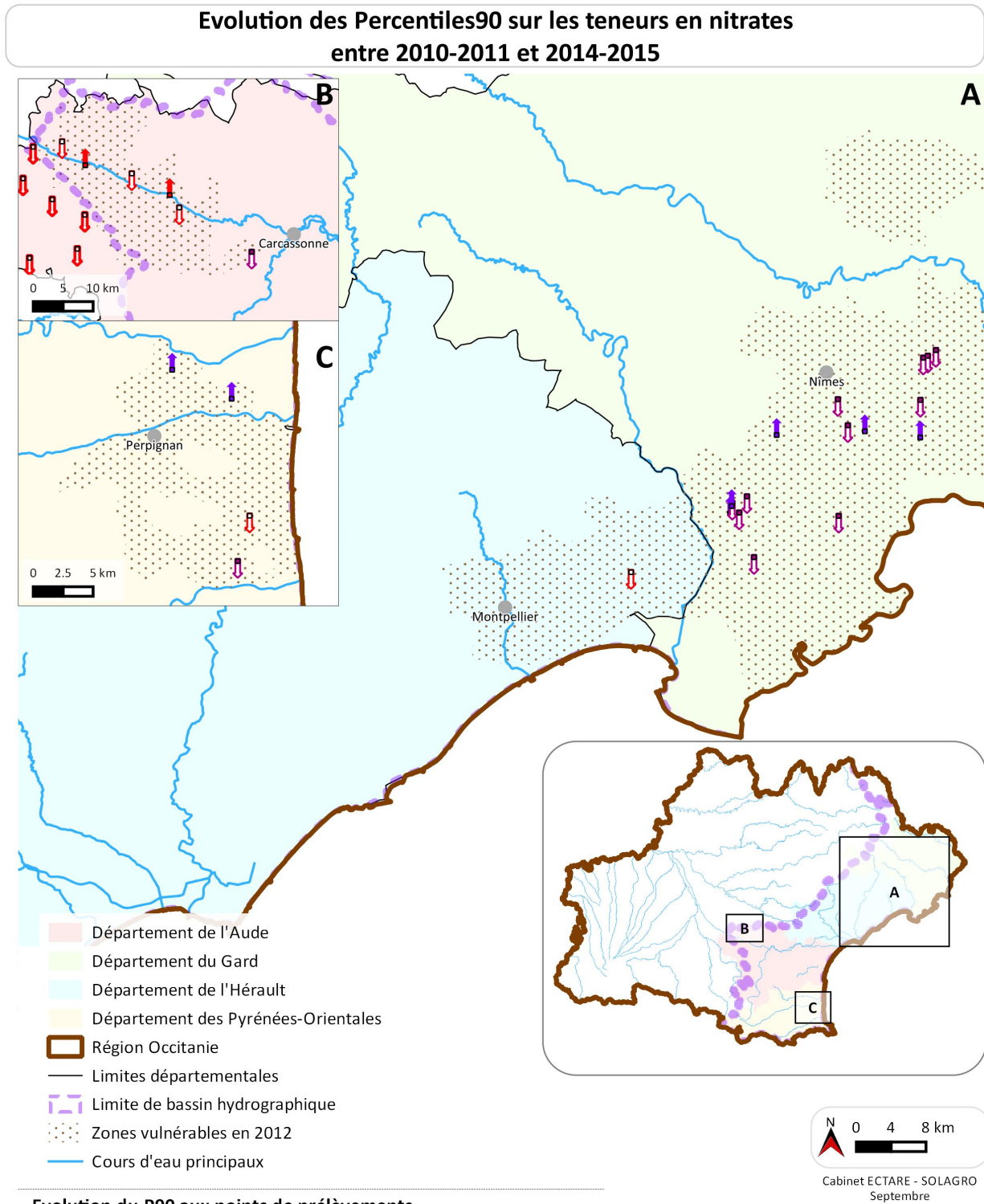
PRÉFET  
DE LA RÉGION  
OCCITANIE

*Carte 11 : Evolution des teneurs en nitrate dans les masses d'eau*



#### 4.5.3.2 Région Languedoc-Roussillon

Le Gard présente plusieurs stations en eaux souterraines ayant une diminution de plus de 10 mg/l. Concernant les autres zones, les données sont hétérogènes avec des augmentations et des diminutions parfois sur un même secteur. Il semble difficile de conclure.



**Evolution du P90 aux points de prélèvements**

- Masses d'eau superficielle - augmentation >10 mg/l
- Masses d'eau superficielle - diminution <- 10 mg/l
- Masse d'eau souterraine - augmentation > 10
- Masse d'eau souterraine - diminution <- 10 mg/l

Evaluation Programme Zones Vulnérables en ex-Languedoc-Roussillon

Sources : © ARS - Agence de l'eau  
IGN: Geofla, BD Carthage  
DREAL



Carte 12 : Evolution des teneurs en nitrate dans les eaux souterraines de l'Aude

#### 4.6 Résultats par secteur

Les résultats détaillés relatifs à la qualité de l'eau et à son évolution entre 2011 et 2014 sont présentés pour chaque secteur en zone vulnérable 2012 (découpage des secteurs basé sur le périmètre élémentaire ou le département – cf 4.1). Pour chacun de ces secteurs, l'assolement est également indiqué (source DRAAF Occitanie/RPG 2011).

#### 4.7 Conclusion sur la qualité de l'eau en zone vulnérable 2012 entre 2011 et 2014

**Conclusion générale : A l'échelle de la Région Occitanie, les grandes tendances qui s'observent permettent de conclure sur une concentration en nitrates relativement élevée pour les stations de suivi de la qualité des eaux souterraines. En effet, 46 % des stations de la région Occitanie affichent une concentration en nitrates supérieure à 40 mg/l. Cette tendance est moins élevée pour les eaux de surface qui présentent une concentration en nitrates supérieure à 40 mg/ pour seulement 16 % des stations de la Région.**

**Cependant, pour certaines zones, il existe des particularités. En effet, 70 % des stations de l'Aude et 50% de celles du secteur Girou-Hers-Mort (ex-région Midi-Pyrénées), présentent toutes des concentrations en nitrates supérieures à 40 mg/L.**

**Si l'on croise ces résultats aux assolements, on constate un assolement constitué de 40 à 60 % de cultures à risques (maïs et blé dur).**

**Par ailleurs, une augmentation de la concentration en nitrates de plus de 10 mg/l entre la période 2010-2011 et 2014-2015 a été constatée au niveau des stations en eaux superficielles située en aval des secteurs agricoles du Bassin Adour et Garonne. Il convient de souligner que le secteur Adour présente la plus forte part de culture du maïs (50%). En revanche, sur les zones agricoles Système Neste, Girou-Hers-Mort et Ariège qui possèdent des stations ayant une concentration en nitrates déjà élevées, on observe une forte diminution des concentrations en nitrates (10 mg/l). Cette diminution s'observe notamment sur les stations de suivi de la qualité des eaux de surface.**

**Cependant, compte tenu du maillage parfois peu dense des stations sur certaines zones vulnérables, il semble difficile de conclure sur le lien direct entre assolement et qualité de l'eau.**



## 5.2 Les exploitations dans les zones vulnérables 2012

En 2012, 34 % des exploitations de Midi-Pyrénées sont situées en ZV 2012 soient 14 000 fermes. Elles sont majoritairement (70 %) situées dans les zones à contraintes argileuses (ZCA). Elles ne sont que 2 400 en Languedoc-Roussillon. Leurs nombres n'évoluent guère entre 2012 et 2014 (cf tableau 8).

Tableau 8 : Evolution des effectifs de fermes dans les zones vulnérables 2012 (Source : RPG)

		Effectif en 2012	Effectif en 2014	Evolution en nombre	Evolution en %	
<b>Languedoc-Roussillon</b>	hors ZV 2012	14 252	14 153	-99	-1 %	
	ZV	2 368	2 357	-11	0 %	
<b>Midi-Pyrénées</b>	Hors ZV 2012	28 153	27 482	-671	-2 %	
	ZV	Hors ZCA	4 181	4 064	-117	-3 %
		ZCA	9 993	9 821	-172	-1 %

## 5.3 L'assolement au sein des zones vulnérables 2012

### 5.3.1 Assolement en Midi-Pyrénées en 2011

En 2011, les zones vulnérables (ZV 2012) de la région Midi-Pyrénées représentent 787 800 ha des 2 665 200 ha (Source : DRAAF Occitanie / RPG 2011), soit 29,6 % de la surface agricole utile<sup>13</sup>.

L'assolement dans les zones vulnérables se caractérise principalement par une moindre présence des surfaces en herbe et fourrage (17,8 %), contre 71,5 % hors zones vulnérables.

Les cultures principales sont le tournesol (20 %), le blé tendre (17 %), le maïs<sup>14</sup> (12,6 %), le blé dur (9,4 %) et le colza (3,8 %).

La part de chacune de ces cultures est entre 2,5 et 5 fois supérieure à celle observée en dehors des zones vulnérables. Par exemple, les zones vulnérables rassemblent 67 % du blé dur, 64 % du colza et du tournesol, 56 % du blé tendre, 58 % des surfaces de maïs (cf tableau 9).

<sup>13</sup> Hors catégorie "Divers" (usage non agricole, hors culture, sylviculture etc.) déclarée au RPG.

<sup>14</sup> Dans cette étude, le groupe de culture « Maïs » regroupe le maïs grain, le maïs doux et le maïs semence, mais pas le maïs ensilage qui est comptabilisé dans « Autres céréales ».

Tableau 9 : Surfaces par groupe de cultures en zones vulnérables 2012 et hors de ces zones en 2011 en Midi-Pyrénées

Cultures*	Zones vulnérables 2012		Hors zones vulnérables 2012		Total Midi-Pyrénées	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Blé dur	74 089	9,4 %	37 005	2,0 %	111 094	4,2 %
Maïs**	99 600	12,6 %	71 782	3,8 %	171 382	6,4 %
Tournesol	153 472	19,5 %	88 748	4,7 %	242 220	9,1 %
Colza	29 743	3,8 %	17 053	0,9 %	46 796	1,8 %
Blé tendre	133 852	17,0 %	104 352	5,6 %	238 205	8,9 %
Autres céréales	53 637	6,8 %	153 943	8,2 %	207 580	7,8 %
Soja-Pois-Féverole	16 844	2,1 %	10 767	0,6 %	27 610	1,0 %
Prairies	139 866	17,8 %	1 343 128	71,5 %	1 482 994	55,6 %
Jachères, gels	47 050	6,0 %	24 254	1,3 %	71 304	2,7 %
Autres cultures	39 642	5,0 %	26 375	1,4 %	66 016	2,5 %
<b>Total Midi-Pyrénées</b>	<b>787 794</b>	<b>100 %</b>	<b>1 877 407</b>	<b>100 %</b>	<b>2 665 201</b>	<b>100 %</b>
	<b>29,6 %</b>		<b>70,4 %</b>		<b>100 %</b>	

Source : RPG 2011

\* : Hors catégorie "Divers" (usage non agricole, hors culture, etc).

\*\* : Maïs, maïs doux et maïs semence. Le maïs ensilage est comptabilisé dans « Autres céréales ».

### 5.3.1.1 Evolution des cultures en Midi-Pyrénées sur la période 2011-2015

Sur la période 2011-2015, dans la zone vulnérable 2012, on constate une grande stabilité de la surface agricole, avec environ 787 600 ha en 2015 (Cf. Tableau 10).

Les principales évolutions dans la ZV 2012 sur cette période 2011-2015 sont :

- La baisse des surfaces de blé dur (-21 100 ha, -28 %)
- La baisse du tournesol (- 26 400 ha, -17 %)
- La baisse des surfaces en herbe et fourrages (-10 200 ha, -7 %)
- La progression du blé tendre (+23 600 ha, +18 %)
- La progression des protéagineux (+ 19 000 ha, +117 %)
- La progression des « Autres céréales » (+17 400 ha, +32,5 %)

Les surfaces en maïs, en très légère baisse (-3 000 ha ; -3,2 %), occupent à près de 12,3 % de la surface agricole en ZV.

Tableau 10 : Evolution des surfaces par groupe de cultures en zones vulnérables entre 2011 et 2015  
Source : RPG 2011, 2015

Cultures	Zones vulnérables situation 2011		Zones vulnérables situation 2015		Variation 2011-2015	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Blé dur	74 089	9,4 %	53 003	6,7 %	-21 085	-28,5 %
Maïs	99 600	12,6 %	96 552	12,3 %	-3 048	-3,1 %
Tournesol	153 472	19,5 %	127 033	16,1 %	-26 439	-17,2 %
Colza	29 743	3,8 %	26 349	3,3 %	-3 394	-11,4 %
Blé tendre	133 852	17,0 %	157 518	20,0 %	23 665	17,7 %
Autres céréales	53 637	6,8 %	71 060	9,0 %	17 422	32,5 %
Soja-Pois-Féverole	16 844	2,1 %	36 582	4,6 %	19 738	117,2 %
Surfaces en herbe, Fourrages	139 866	17,8 %	129 644	16,5 %	-10 221	-7,3 %
Jachères, gels	47 050	6,0 %	41 153	5,2 %	-5 897	-12,5 %
Autres cultures	39 642	5,0 %	48 701	6,2 %	9 059	22,9 %
<b>Total Midi-Pyrénées</b>	<b>787 794</b>	<b>100 %</b>	<b>787 595</b>	<b>100 %</b>	<b>-199</b>	<b>-0,0 %</b>

### 5.3.1.2 Situation dans les zones à contraintes argileuses (ZCA) en 2011 en Midi-Pyrénées

Le PAR Midi-Pyrénées a déterminé un zonage des sols à contraintes argileuses au sein desquels un travail du sol peut être nécessaire pour préparer l'implantation de la culture suivante pendant la période d'implantation du couvert d'interculture. De ce fait, au sein des zones à contraintes argileuses (ZCA), la mise en place de la couverture végétale du sol en période pluvieuse n'est obligatoire sur 20% des surfaces en interculture longue (contre 100% hors ZCA).

Les zones à contrainte argileuse (ZCA) représentent 508 900 ha de terres agricoles en 2011, soit les deux tiers des surfaces agricoles situées en zones vulnérables (ZV 2012) en Midi-Pyrénées (cf carte au chap 5.1).

Le tournesol est la première production avec 117 100 ha (23,4 %), devant le blé tendre (100 100 ha ; 19,7 %), le blé dur (54 000 ha ; 10,8 %) et le maïs (41 200 ha ; 8,2 %). Les prairies et fourrages ne représentent que 79 900 ha, soit 15,7 % de la surface agricole.

Par comparaison relative avec les zones vulnérables hors ZCA, les ZCA contiennent une part supérieure de tournesol (+10 points), et de blé tendre (+7 points) et blé dur (+3 points). Inversement, le maïs est moins présent dans les ZCA (-13 points), ainsi que les prairies-fourrages (-6 points).

Tableau 11 Surfaces agricoles dans les zones à contrainte argileuse et hors zones à contrainte argileuse en Midi-Pyrénées en 2011

Cultures*	Zones à contrainte argileuse		Zones vulnérables hors contrainte argileuse		Total Zones vulnérables	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Blé dur	53 975	10,6 %	20 114	7,2 %	74 089	9,4 %
Maïs	41 173	8,1 %	58 427	20,9 %	99 600	12,6 %
Tournesol	117 116	23,0 %	36 356	13,0 %	153 472	19,5 %
Colza	18 246	3,6 %	11 498	4,1 %	29 743	3,8 %
Blé tendre	100 093	19,7 %	33 760	12,1 %	133 852	17,0 %
Autres céréales	32 166	6,3 %	21 471	7,7 %	53 637	6,8 %
Soja-Pois-Féverole	12 124	2,4 %	4 720	1,7 %	16 844	2,1 %
Prairies-Fourrages	79 854	15,7 %	60 012	21,5 %	139 866	17,8 %
Jachères, gels	30 056	5,9 %	16 994	6,1 %	47 050	6,0 %
Autres cultures	24 081	4,7 %	15 561	5,6 %	39 642	5,0 %
<b>Ensemble</b>	<b>508 883</b>	<b>100 %</b>	<b>278 911</b>	<b>100 %</b>	<b>787 794</b>	<b>100 %</b>
	<b>64,5 %</b>		<b>35,5 %</b>		<b>100 %</b>	

\* : Hors catégorie "Divers" (usage non agricole, hors culture etc.).

Source : RPG 2011



### 5.3.1.3 Evolution des cultures dans les zones à contraintes argileuses (ZCA) en Midi-Pyrénées

La répartition des cultures au sein des ZCA n'a pas connue d'évolution significative entre 2011 et 2015.

Tableau 12 Surfaces par groupe de cultures en zones vulnérables et hors zone en 2015  
en Midi-Pyrénées

Cultures	Zones à contrainte argileuse		Zones vulnérables hors contrainte argileuse		Total Zones vulnérables	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Blé dur	37 109	7,3 %	15 894	5,7 %	53 003	2 %
Maïs	40 348	7,9 %	56 204	20,1 %	96 552	4 %
Tournesol	98 528	19,4 %	28 505	10,2 %	127 033	5 %
Colza	14 837	2,9 %	11 512	4,1 %	26 349	1 %
Blé tendre	117 664	23,1 %	39 854	14,3 %	157 518	6 %
Autres céréales	45 107	8,9 %	25 952	9,3 %	71 060	3 %
Soja-Pois-Féverole	26 042	5,1 %	10 540	3,8 %	36 582	1 %
Prairies	73 031	14,4 %	56 613	20,3 %	129 644	5 %
Jachères, gels	25 325	5,0 %	15 829	5,7 %	41 153	2 %
Autres cultures	30 676	6,0 %	18 025	6,5 %	48 701	2 %
<b>Ensemble</b>	<b>508 667</b>	<b>100 %</b>	<b>278 928</b>	<b>100 %</b>	<b>787 595</b>	<b>100 %</b>
	<b>64,6 %</b>		<b>35,4 %</b>		<b>100 %</b>	

Source : RPG 2015

La comparaison sur la période 2011-2015 des dynamiques dans les ZCA et dans les ZV hors ZCA montre :

- Une progression du maïs dans les ZCA (+2 points) et une diminution hors ZCA (- 2 points) ;
- Une régression du tournesol comparable dans les deux unités (- 3 points) ;
- Une progression légèrement supérieure du blé tendre en ZCA (+4 points) que hors ZCA (+ 2 points) ;
- Un doublement de la part des protéagineux (pois-soja-féveroles) en ZCA et hors ZCA ;
- Un léger recul du colza dans la ZCA (-3 400 ha ; -0,7 points) et une stabilisation dans les ZV hors ZCA ;
- Une régression comparable des surfaces en herbe et fourrage (-1,5 points).

Ainsi, le classement en zone à contrainte argileuse sur les ZV ne semble pas avoir induit une évolution différentielle des assolements sur la période 2011-2015.

Tableau 13: Evolution des surfaces par groupe de cultures en ZCA entre 2011 et 2015

Cultures*	ZCA en 2011		ZCA en 2015		Variation 2011-2015	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Blé dur	53 975	10,6 %	37 109	7,3 %	-16 866	-31,2 %
Maïs	41 173	8,1 %	40 348	7,9 %	-825	-2,0 %
Tournesol	117 116	23,0 %	98 528	19,4 %	-18 588	-15,9 %
Colza	18 246	3,6 %	14 837	2,9 %	-3 409	-18,7 %
Blé tendre	100 093	19,7 %	117 664	23,1 %	17 571	17,6 %
Autres céréales	32 166	6,3 %	45 107	8,9 %	12 941	40,2 %
Soja-Pois-Féverole	12 124	2,4 %	26 042	5,1 %	13 919	114,8 %
Prairies, Fourrage	79 854	15,7 %	73 031	14,4 %	-6 822	-8,5 %
Jachères, gels	30 056	5,9 %	25 325	5,0 %	-4 731	-15,7 %
Autres cultures	24 081	4,7 %	30 676	6,0 %	6 595	27,4 %
<b>Ensemble</b>	<b>508 883</b>	<b>100 %</b>	<b>508 667</b>	<b>100 %</b>	<b>-216</b>	<b>0,0 %</b>

Source : RPG 2011, 2015

Tableau 14 : Evolution des surfaces par groupe de cultures en ZV hors ZCA entre 2011 et 2015

Cultures*	ZV hors ZCA en 2011		ZV hors ZCA en 2015		Variation 2011-2015	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Blé dur	20 114	7,2 %	15 894	5,7 %	-4 220	-21,0 %
Maïs	58 427	20,9 %	56 204	20,1 %	-2 223	-3,8 %
Tournesol	36 356	13,0 %	28 505	10,2 %	-7 850	-21,6 %
Colza	11 498	4,1 %	11 512	4,1 %	15	0,1 %
Blé tendre	33 760	12,1 %	39 854	14,3 %	6 094	18,1 %
Autres céréales	21 471	7,7 %	25 952	9,3 %	4 481	20,9 %
Soja-Pois-Féverole	4 720	1,7 %	10 540	3,8 %	5 820	123,3 %
Prairies, Fourrage	60 012	21,5 %	56 613	20,3 %	-3 399	-5,7 %
Jachères, gels	16 994	6,1 %	15 829	5,7 %	-1 166	-6,9 %
Autres cultures	15 561	5,6 %	18 025	6,5 %	2 464	15,8 %
<b>Ensemble</b>	<b>278 911</b>	<b>100 %</b>	<b>278 928</b>	<b>100 %</b>	<b>17</b>	<b>0,0 %</b>

Source : RPG 2011, 2015

#### 5.3.1.4 La zone à enjeu palombes

Le Pigeon ramier, dit “palombe” est une espèce chassable migratrice qui se nourrit principalement de grains de maïs durant la période d'hivernage.

En Midi-Pyrénées, compte tenu de la présence d'un site d'un site d'hivernage de cette espèce d'importance européenne, une zone correspondant aux populations hivernantes les plus importantes a été définie. Au sein de cette zone à enjeux « palombe », il est possible de déroger à l'obligation d'enfouissement des résidus de culture de maïs grain défini dans le PAN afin de ne pas réduire les ressources alimentaires pour cette espèce en hiver.

La zone à enjeu palombes (ZEP) couvre 89 997 ha dont 34 956 ha de maïs. Cette zone qui se croise en partie avec la ZCA couvre 11 % de la zone vulnérable de Midi-Pyrénées.

### 5.3.1.6 Sensibilité des cultures vis-à-vis de la couverture du sol en hiver

#### a) Assolement en Midi-Pyrénées en 2011

Dans les zones vulnérables 2012, les cultures annuelles implantées au printemps (tournesol, maïs etc.) sont les plus nombreuses avec 289 625 ha en 2011, soit 36,8 % de la surface agricole. Les surfaces de cultures d'hiver sont légèrement inférieures avec 281 450 ha, soit 35,7 % de la surface agricole. Les surfaces en herbe et couvertes en permanence (prairies, fourrages pluriannuels etc.) ne représentent que 180 600 ha (23 %).

Inversement, les cultures de printemps sont minoritaires hors zones vulnérables puisqu'elles ne représentent que 11,7 % de la surface agricole.

Tableau 15 : Surfaces selon la couverture du sol en zones vulnérables et hors zone en Midi-Pyrénées en 2011

	Zones vulnérables		Hors zones vulnérables		Total Midi-Pyrénées	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Cultures implantées au printemps	289 625	36,8 %	221 722	11,8 %	511 347	19,2 %
Cultures implantées avant l'hiver	281 466	35,7 %	278 793	14,8 %	560 259	21,0 %
Prairies, couvert permanent	180 598	22,9 %	1 353 388	72,1 %	1 533 986	57,6 %
Cultures permanentes	29 299	3,7 %	18 139	1,0 %	47 438	1,8 %
Non renseigné	6 806	0,9 %	5 365	0,3 %	12 171	0,5 %
<b>Total Midi-Pyrénées</b>	<b>787 794</b>	<b>100 %</b>	<b>1 877 407</b>	<b>100 %</b>	<b>2 665 201</b>	<b>100 %</b>

Source : RPG 2011

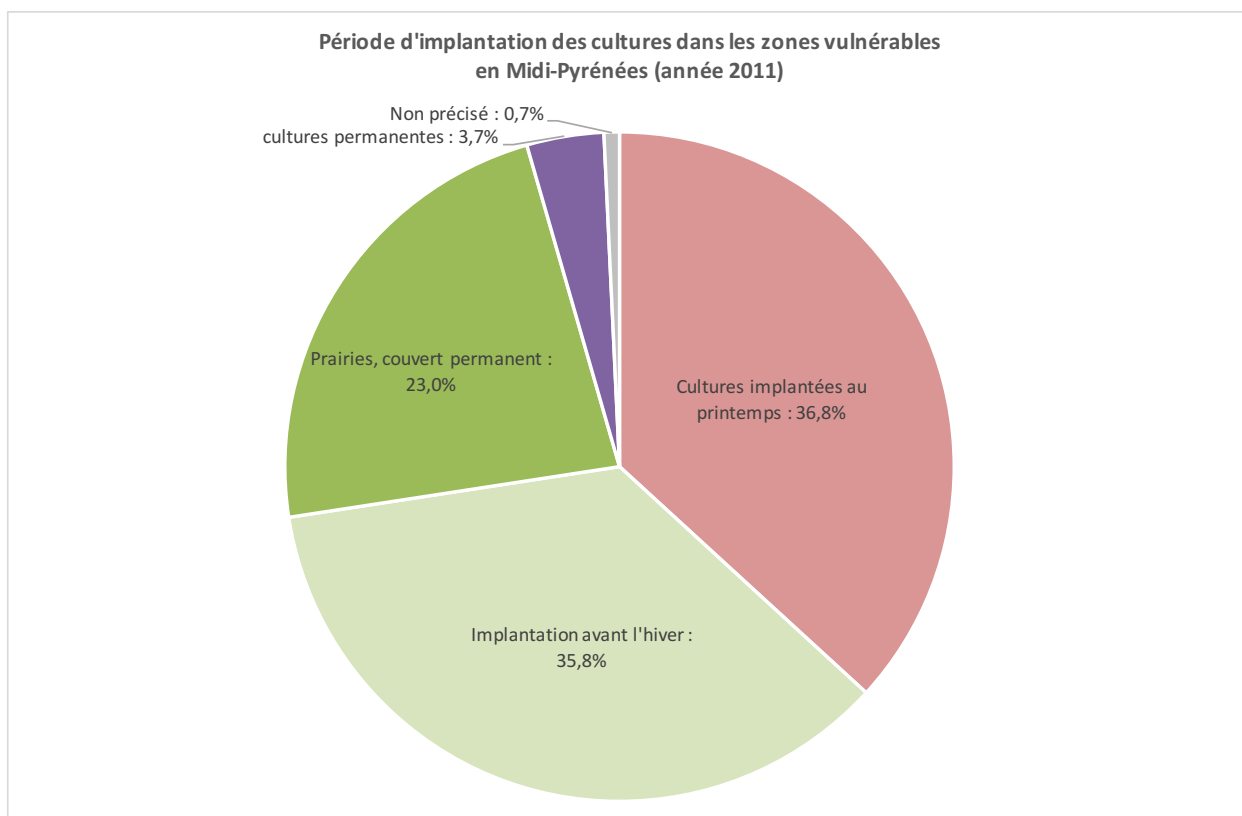


Figure 17 : période d'implantation des cultures dans les ZV en MP (2011)

#### b) Evolution dans les zones vulnérables sur la période 2011-2015

Les données du RPG fait apparaître que les pratiques sur les dates d'implantation sont assez comparables entre 2011 et 2015. La part des cultures implantées au printemps reste stable : 36,8 % à 36,2 %. Les cultures d'hiver se développent sur la période (35,8 % à 38,4 %), mais les surfaces couvertes en permanence diminuent dans la même proportion (23 % à 19,4 %).

Tableau 16 : Surfaces selon le type d'implantation en zones vulnérables en 2011 et 2015

Types d'implantation	Zones vulnérables en 2011		Zones vulnérables en 2015		Variation 2011-2015	
	Surface (ha)	Part	Surface (ha)	Part	Surface (ha)	Part
Cultures implantées au printemps	289 803	36,8 %	285 068	36,2 %	-4 735	-1,6 %
Cultures implantées avant l'hiver	281 756	35,8 %	309 199	39,3 %	27 443	9,7 %
Prairies, couvert permanent	181 003	23,0 %	152 772	19,4 %	-28 231	-15,6 %
Cultures permanentes	29 364	3,7 %	32 074	4,1 %	2 710	9,2 %
Non renseigné	5 870	0,7 %	8 481	1,1 %	2 611	44,5 %
<b>Total Midi-Pyrénées</b>	<b>787 795</b>	<b>100 %</b>	<b>787 595</b>	<b>100 %</b>	<b>-201</b>	<b>0,0 %</b>

Source : RPG (2011, 2015)

Ces écarts observés sont trop faibles pour conclure à des évolutions sur la couverture des sols en hiver si ce n'est concernant directement le recul des prairies et jachères. L'augmentation des cultures d'hiver au détriment des cultures d'été aurait pour effet d'assurer une meilleure couverture du sol une fois les semis levés sans pour autant que le sol soit couvert entre la récolte de la culture précédente et le nouveau semis.

### 5.3.2 Assolement dans le bassin Rhône-Méditerranée (ex-région Languedoc-Roussillon)

Les zones vulnérables situées sur le bassin versant Rhône-Méditerranée de la région Occitanie présentent des occupations du sol qui diffèrent selon les secteurs. Ainsi la présentation de l'assolement sera effectuée pour chaque département et non à l'échelle du bassin versant.

#### 5.3.2.1 Situation dans l'Aude

##### **a ) Assolement en 2011**

En 2011, les zones vulnérables (ZV 2012) de l'Aude représentent 37 840 ha des 226 340 ha (Source : DRAAF Occitanie / RPG 2011), soit 16,7 % de la surface agricole<sup>15</sup>.

Les cultures principales dans la zone vulnérable sont le blé dur (39,3%), le tournesol (28 %), le maïs<sup>16</sup> (12,6 %), le blé dur (9,4 %) et le colza (3,8 %).

L'assolement dans les zones vulnérables se caractérise principalement par une moindre présence des surfaces en herbe et fourrage (7,5 %), contre 39,3 % hors zones vulnérables.

---

<sup>15</sup> Hors catégorie "Divers" (usage non agricole, hors culture, sylviculture etc.) déclarée au RPG.

<sup>16</sup> Dans cette étude, le groupe de culture « Maïs » regroupe le maïs grain, le maïs doux et le maïs semence, mais pas le maïs ensilage qui est comptabilisé dans « Autres céréales ».

Tableau 17 : Surfaces par groupe de cultures en zones vulnérables et hors zone en 2011 dans l'Aude

Cultures*	Zones vulnérables		Hors zones vulnérables		Total Midi-Pyrénées	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Blé dur	14 884	39,3 %	23 093	12,3 %	37 977	16,8 %
Tournesol	10 619	28,1 %	13 163	7,0 %	23 782	10,5 %
Vigne	1 634	4,3 %	52 802	28,0 %	54 437	24,1 %
Blé tendre	1 211	3,2 %	2 500	1,3 %	3 711	1,6 %
Autres céréales	2 376	6,3 %	6 570	3,5 %	8 946	4,0 %
Prairies, Fourrage	2 820	7,5 %	74 035	39,3 %	76 855	34,0 %
Autres cultures	2 153	5,7 %	4 207	2,2 %	6 360	2,8 %
Jachères, gels	1 495	4,0 %	10 740	5,7 %	12 236	5,4 %
Arboriculture	48	0,1 %	792	0,4 %	840	0,4 %
Melon-Tomate	8	0,0 %	245	0,1 %	253	0,1 %
Autres cultures de plein champs	584	1,5 %	298	0,2 %	882	0,4 %
Cultures sous serre	8	0,0 %	55	0,0 %	63	0,0 %
<b>Total Midi-Pyrénées</b>	<b>37 840</b>	<b>100 %</b>	<b>188 501</b>	<b>100 %</b>	<b>226 341</b>	<b>100 %</b>
	<b>16,7 %</b>		<b>83,3 %</b>		<b>100 %</b>	

Source : RPG 2011

### b ) Sensibilité des cultures vis-à-vis de la couverture du sol en hiver

Dans les zones vulnérables, les cultures annuelles implantées avant l'hiver dominant avec 18 440 ha en 2011, soit 48,7 % de la surface agricole. Les surfaces de cultures de printemps représentent 1/3 de la surface agricole. Les surfaces en herbe et couvertes en permanence (prairies, fourrages pluriannuels etc.) ne représentent que 11 % (4 150 ha).

En dehors de la zone vulnérable audoise, les cultures à faible risque vis-à-vis de l'azote sont très majoritaires : les surfaces en herbe et couvertes en permanence représentent près de la moitié de l'assolement, et les cultures permanentes (vignes) environ 28 %. Les cultures de printemps sont très minoritaires puisqu'elles ne représentent que 9,2 % de la surface agricole.

Tableau 18 : Surfaces selon la couverture du sol en zones vulnérables et hors zone en 2011 dans l'Aude

	Zones vulnérables		Hors zones vulnérables		Total Aude	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Cultures implantées au printemps	13 102	34,6 %	17 252	9,2 %	30 355	13,4 %
Cultures implantées avant l'hiver	18 439	48,7 %	33 720	17,9 %	52 159	23,0 %
Prairies, couvert permanent	4 152	11,0 %	83 273	44,2 %	87 426	38,6 %
Cultures permanentes	1 682	4,4 %	53 594	28,4 %	55 276	24,4 %
Non renseigné	465	1,2 %	661	0,4 %	1 125	0,5 %
<b>Total Aude</b>	<b>37 840</b>	<b>100 %</b>	<b>188 501</b>	<b>100 %</b>	<b>226 341</b>	<b>100 %</b>

Source : RPG 2011

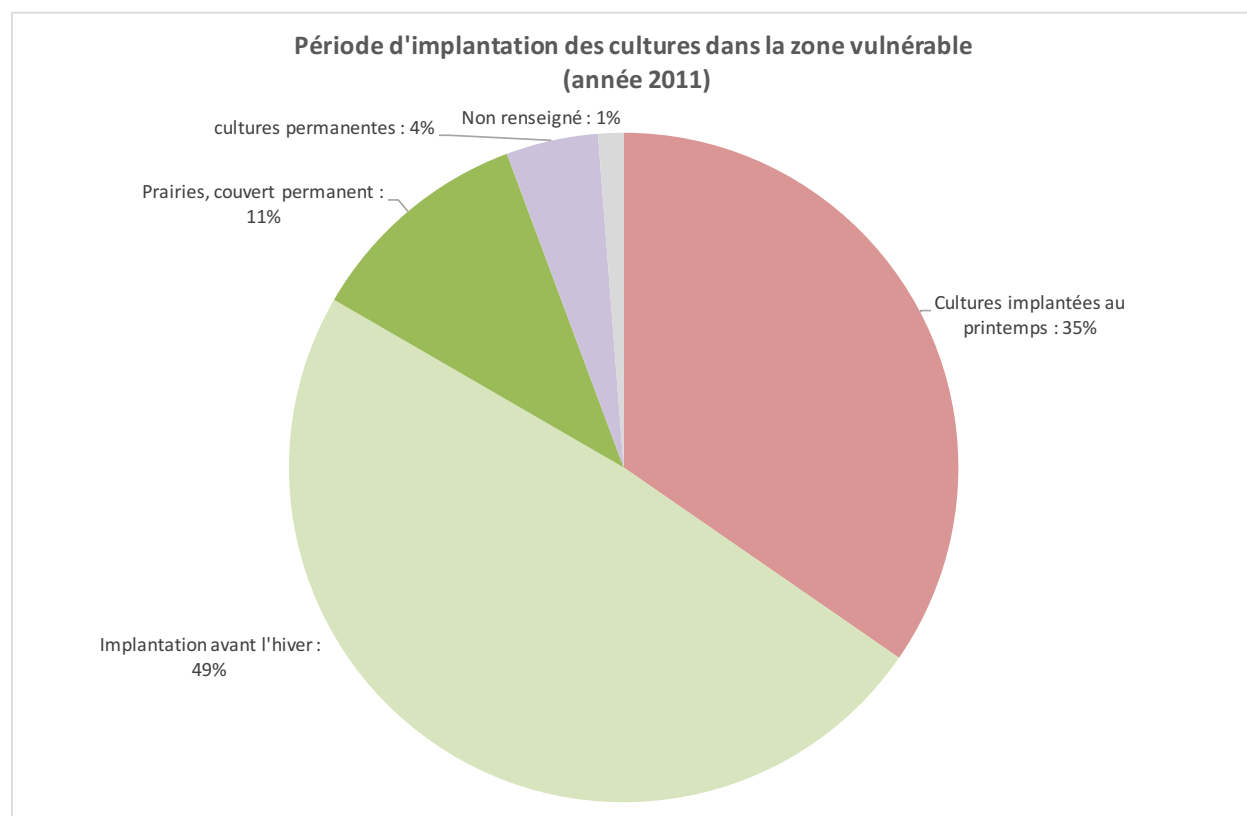


Figure 18 : Périodes d'implantation des cultures dans l'Aude



### 5.3.2.2 Situation dans les Pyrénées-Orientales

Dans les zones vulnérables des Pyrénées orientales, les surfaces en herbe et couvertes en permanence (prairies, fourrages pluriannuels etc.) représentent 33 % des surfaces, les cultures permanentes 44% et les cultures annuelles implantées avant l'hiver 17%. Les surfaces de cultures de printemps ne représentent que 4% de la surface agricole.

Dans les zones vulnérables, un taux élevé de couverture du sol est assuré par les surfaces en herbe et couvertes en permanence, l'enherbement des inter-rangs dans les cultures permanentes et les cultures d'hiver une fois le semis levé.

En dehors de la zone vulnérable des Pyrénées orientales, les cultures à faible risque vis-à-vis de l'azote sont très majoritaires : les surfaces en herbe et couvertes en permanence représentent 85% de l'assolement et les cultures permanentes (vignes, arboriculture) 15%.

Tableau 19 : Surfaces selon la couverture du sol en zone vulnérable et hors zone vulnérable dans les Pyrénées-Orientales en 2011

	Zones vulnérables		Hors zones vulnérables		Total	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Cultures implantées au printemps	119	3,8 %	258	0,2 %	377	0,3 %
Cultures implantées avant l'hiver	522	16,6 %	1 140	1,0 %	1 662	1,5 %
Prairies, couvert permanent	1 046	33,4 %	93 697	84,9 %	94 743	83,5 %
Cultures permanentes	1 394	44,5 %	15 054	13,6 %	16 448	14,5 %
Non renseigné	55	1,7 %	204	0,2 %	258	0,2 %
<b>Total</b>	<b>3 136</b>	<b>100 %</b>	<b>110 352</b>	<b>100 %</b>	<b>113 488</b>	<b>100 %</b>

Source : RPG 2011

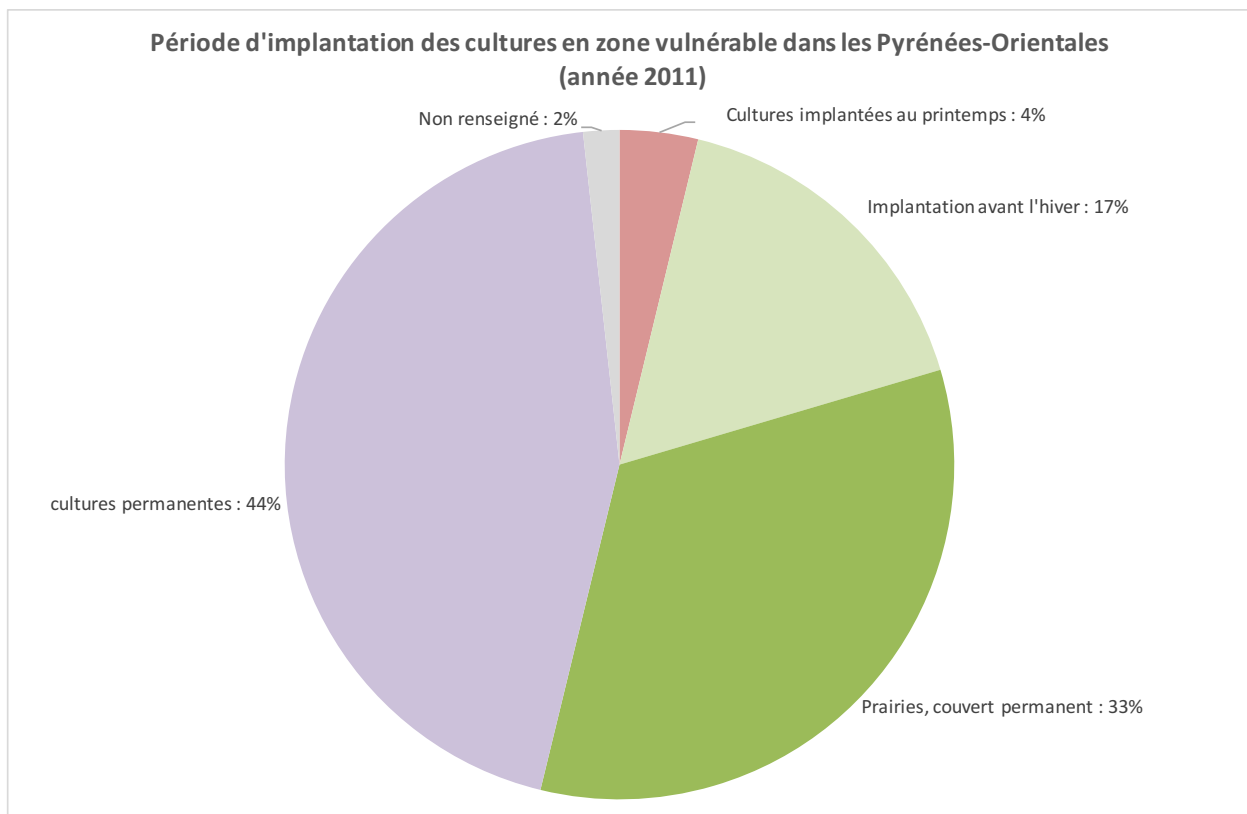


Figure 19 : Périodes d'implantation des cultures dans les Pyrénées orientales

### 5.3.2.3 Situation dans le Gard

Dans les zones vulnérables du Gard, les surfaces en herbe et couvertes en permanence (prairies, fourrages pluriannuels etc.) représentent 22% des surfaces, les cultures permanentes 41% et les cultures annuelles implantées avant l'hiver 18%. Les surfaces de cultures de printemps ne représentent que 18% de la surface agricole.

La situation concernant la sensibilité des cultures vis à vis de la couverture du sol est proche de celle des Pyrénées Orientales avec une part plus élevée des cultures de printemps.

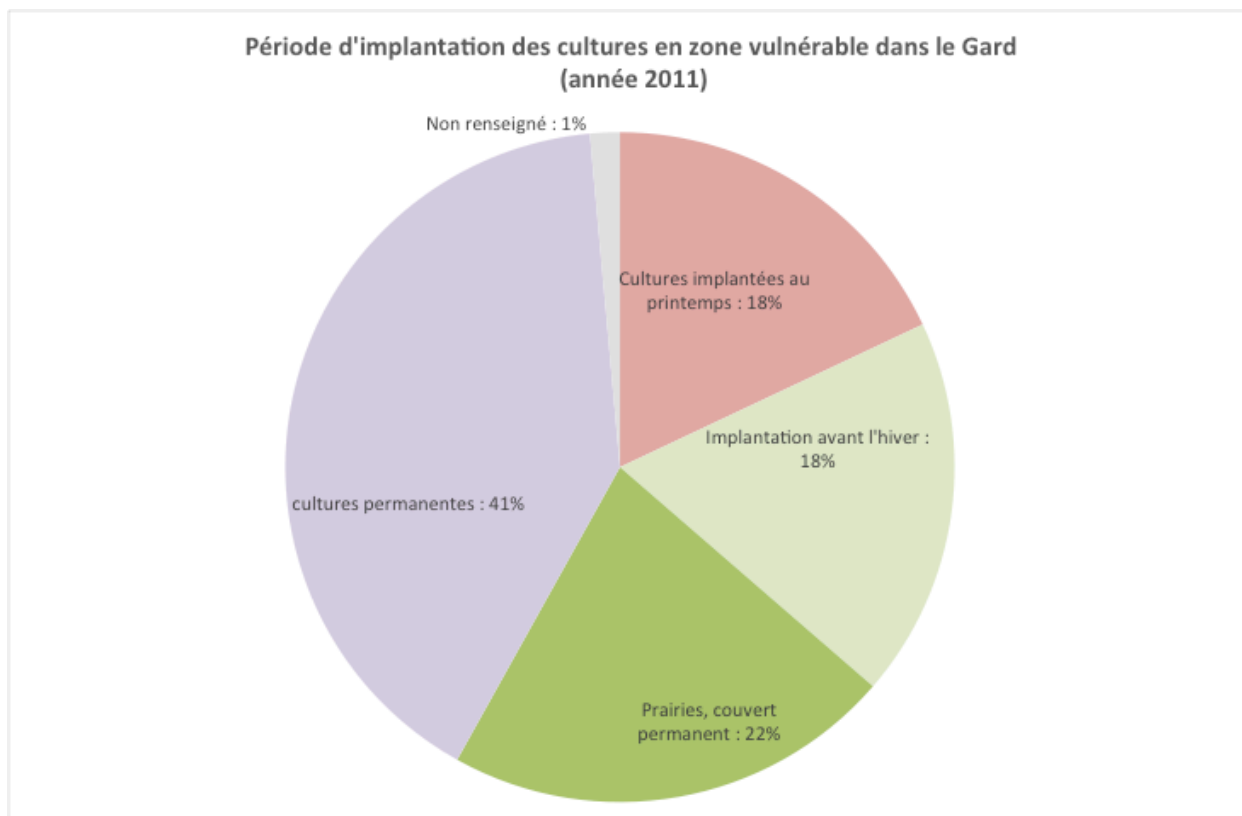


Figure 20 : Périodes d'implantation des cultures en zone vulnérable dans le Gard

#### 5.3.2.4 Situation dans l'Hérault

Dans les zones vulnérables de l'Hérault, les surfaces en herbe et couvertes en permanence (prairies, fourrages pluriannuels et jachère) représentent 23 % des surfaces, les cultures permanentes (vignes et arboricultures) 32% et les cultures annuelles implantées avant l'hiver 32%. Les surfaces de cultures de printemps (tournesol) ne représentent que 2% de la surface agricole (tournesol). Les surfaces en tomates, melon et autres cultures de plein champ représentent 7%.

Dans les zones vulnérables, un taux élevé de couverture du sol est assuré par les surfaces en herbe et couvertes en permanence, l'enherbement des inter-rangs dans les cultures permanentes et les cultures d'hiver une fois le semis levé. Cependant les cultures de printemps (tournesol) et d'été (légumes) constituent des cultures sensibles en l'absence de couverture.

En dehors de la zone vulnérable des Pyrénées orientales, les cultures à faible risque vis-à-vis de l'azote sont très majoritaires : les surfaces en herbe et couvertes en permanence représentent 84% de l'assolement et les cultures permanentes (vignes, arboriculture) 15%.

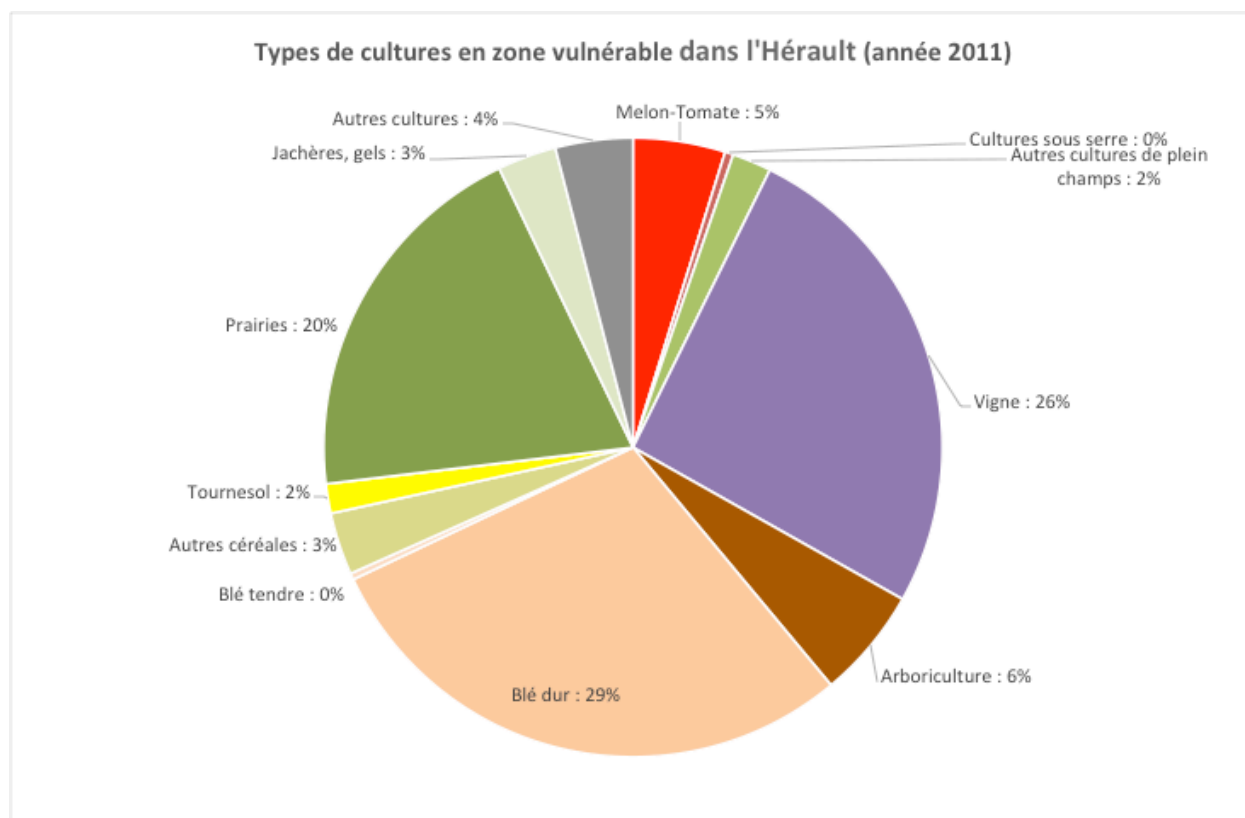


Figure 21 : type de culture en ZV dans l'Hérault (2011)

### 5.3.3 L'évolution des surfaces d'après les enquêtes Pratiques culturelles

27% des prairies permanentes de Midi-Pyrénées sont situées en ZV 2012 et 8% de celles du Languedoc-Roussillon soit respectivement 260 000ha et 13 000. Ces surfaces sont en légère baisse en Midi-Pyrénées et stables en Languedoc-Roussillon.

Tableau 20 Évolution des surfaces fourragères (Source: RPG)

MP	2012		2014	
	Hors ZV	ZV	Hors ZV	ZV
<b>Prairies permanentes</b>	367 754	79 818	342 275	77 765
<b>Prairies temporaires</b>	347 480	185 453	343 616	178 289
<b>Total prairies</b>	715 233	265 271	685 891	256 054
LR	2012		2014	
	Hors ZV	ZV	Hors ZV	ZV
<b>Prairies permanentes</b>	73 800	5 947	69 422	6 069
<b>Prairies temporaires</b>	74 060	7 050	76 376	7 921
<b>Total prairies</b>	147 859	12 998	145 798	13 990

La présence de prairies temporaires et permanentes constitue un atout pour la préservation de la qualité de l'eau dans la mesure où la gestion des déjections d'élevage est optimale.

#### 5.4 L'évolution des surfaces après les enquêtes « pratiques culturelles »

Par souci de représentativité des résultats au sein de la ZV 2012, nous nous intéresserons principalement aux grandes cultures qui couvrent une part essentielle de la surface agricole des zones vulnérables de l'ex région Midi-Pyrénées. Concernant l'ex-région Languedoc-Roussillon, seule la culture de blé dur est représentative dans l'enquête Pratiques Culturelles. 41.000 ha de blé dur sont situés en zone vulnérable soit 59% des surfaces.

**La méthodologie globale de l'enquête « Pratiques Culturelle » est présentée dans le chapitre 6.3 « les enquêtes pratiques culturelles grandes cultures 2011 et 2014 »<sup>17</sup>.**

Ces chiffres ne concernent que les surfaces des 9 cultures dominantes couvertes par l'enquête Pratiques Culturelles, ce qui exclut certaines productions comme les cultures permanentes et les cultures à faibles surfaces (soit environ 130 000 ha en ZV 2012 lors de l'enquête en 2011). Les surfaces précises sont données par le RPG.

Tableau 21 : Evolution des différents zonages entre 2011 et 2014 en Midi-Pyrénées

	2011	2014	Evolution en ha	Evolution en %
<b>Surfaces des 9 cultures enquêtées</b>	791 588	798 872	7 284	1 %
<b>Surfaces des prairies temporaires et permanentes</b>	822 566			
<b>Surfaces des 9 cultures en ZV</b>	452 151	410 303	-41 848	-9 %
<b>Surfaces des 9 cultures en ZCA</b>	347 975	289 947	-58 028	-17 %

Les 9 cultures étudiées (Cf. Tableau 17) étaient situées à 57 % en ZV en 2011 et 51 % en 2014 et pour 44 % en 2011 en ZCA et 36 % en 2014.

Le blé dur, le blé tendre, le colza, le tournesol, le pois protéagineux et le maïs grain sont principalement localisés en ZV en proportion plus ou moins égale en ZCA et hors ZCA (Cf. Tableau 18). On observe peu d'évolution entre 2011 et 2014. La part de l'orge et du maïs fourrage semblerait augmenter et celle du maïs grain diminuer.

Les quatre cultures : **blé tendre, blé dur, tournesol et maïs grain** représentaient à elles seules **92 % des surfaces** des 9 cultures en ZV étudiées en 2011 et 86 % en 2014. Ces proportions sont équivalentes dans les ZCA : 92 % en 2011 et 86 % en 2014.

<sup>17</sup> Les questionnaires d'enquête sont disponibles sur le site du ministère de l'agriculture <http://agreste.agriculture.gouv.fr/>

Tableau 22 : Répartition des cultures en fonction des zonages entre 2011 et 2014 en Midi-Pyrénées

	Part en ZV en 2011	Part en ZCA en 2011	Part en ZV en 2014	Part en ZCA en 2014
<b>Blé tendre</b>	60 %	49 %	59 %	46 %
<b>Blé dur</b>	65 %	59 %	70 %	65 %
<b>Orge</b>	21 %	17 %	31 %	20 %
<b>Triticale</b>	20 %	10 %	13 %	
<b>Colza</b>	62 %	51 %	63 %	42 %
<b>Tournesol</b>	62 %	48 %	57 %	45 %
<b>Pois protéagineux</b>	68 %	59 %	47 %	1 %
<b>Maïs fourrage</b>	4 %	0 %	11 %	
<b>Maïs grain</b>	67 %	41 %	53 %	21 %
<b>Prairie temporaire</b>	21 %	16 %		
<b>Prairie permanente</b>	7 %	4 %		

Les prairies permanentes étaient très peu représentées dans les ZV en 2011 (7 %), de même que le maïs ensilage (4 %) et les prairies temporaires à hauteur de 21 %. L'enquête 2014 ne fournit pas ces informations.

## Conclusion

Les grandes cultures dominent dans les zones vulnérables désignées en 2012 de l'ex-région Midi-Pyrénées et de l'Aude avec deux cultures de printemps importantes (37% de la SAU), le tournesol et le maïs qui offrent des intercultures longues et une part faible de surfaces en prairies contrairement aux zones qui ne sont pas classées en ZV. Peu d'évolutions sont observées entre 2011 et 2015.

Dans les départements des Pyrénées Orientales, de l'Hérault et du Gard, la part des cultures de printemps est très limitée avec beaucoup de vignes et de prairies et des exploitations avec des pratiques à bas niveau d'engrais azotés.

### 5.5 Le cheptel

En Midi-Pyrénées le cheptel bovin diminue entre 2012 et 2016 de 6 % dans les ZV hors ZCA et de 10 % dans les ZCA, alors que le cheptel augmente hors ZV.

Les ZV accueillent 14 % du cheptel soit 153 000 UGBAG en 2012. Cette évolution est à mettre en relation avec la diminution des surfaces fourragères.

Ce cheptel représente un recyclage d'azote organique de 8,7 millions de tonnes en 2016.

En Languedoc-Roussillon, le cheptel est stable dans les ZV mais ne représente que 7 % du cheptel régional soit 13 000 UGBAG en 2012. Cela correspond à un recyclage d'azote organique de 0,9 millions de tonnes en 2016.

Tableau 23 : Evolution du cheptel bovin en Occitanie (Source : BDNI)

		<b>Effectif en 2012</b>	<b>Effectif en 2016</b>	<b>Evolution en nombre</b>	<b>Evolution en %</b>	
<b>Languedoc-Roussillon</b>	Hors ZV	165 523	181 486	15 963	10 %	
	<b>ZV 2012</b>	<b>13 292</b>	<b>13 179</b>	<b>-112</b>	<b>-1 %</b>	
<b>Midi-Pyrénées</b>	Hors ZV	910 027	914 872	4 844	1 %	
	<b>ZV 2012</b>	<b>Hors ZCA</b>	<b>56 140</b>	<b>53 017</b>	<b>-3 124</b>	<b>-6 %</b>
		<b>ZCA</b>	<b>97 133</b>	<b>87 388</b>	<b>-9 745</b>	<b>-10 %</b>

## **6. Description des pratiques dans les zones vulnérables**

### **6.1 Le bilan azoté régional**

Le Service Statistique et de la Prospective (SSP) du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation réalise des bilans annuels d'azote par région, de type « Soil Surface Balance » notamment à la demande de l'OCDE. Mais il ne permet pas de différencier les ZV.

Le bilan net d'azote (intégrant déposition et volatilisation) pour la **région Midi-Pyrénées** en 2014 est ainsi évalué en moyenne à **+75 kg par ha de SAU** et à **+44 kg pour la région Languedoc-Roussillon** avec une moyenne pour la France de +25 kg. Cela correspond à un solde positif d'azote de **+188 000 t en MP** et **+181 000 t en LR**. Ces soldes positifs importants sont supérieurs aux apports d'engrais chimiques : 121 000 t pour MP et 153 000 t pour LR<sup>18</sup>

Comme signalé plus haut nous nous intéresserons pour les résultats de l'enquête « pratiques culturales » principalement à l'ex région Midi-Pyrénées et aux grandes cultures qui couvrent une part essentielle de la surface agricole des zones vulnérables.

### **6.2 Le calcul du bilan prévisionnel de fumure**

L'arrêté n°2014157-0003 du 6 juin 2014 définit le référentiel régional de mise en oeuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Midi-Pyrénées. Il détaille les termes du bilan azote pour les différentes cultures notamment les céréales à paille, le maïs et le sorgho, le colza et le tournesol.

Ce bilan prévisionnel prend en compte : le reliquat azoté (en ouverture et en fermeture), la minéralisation de la matière organique, les apports d'azote par l'eau d'irrigation, l'équivalent engrais minéral d'un engrais organique, le coefficient apparent d'utilisation de l'engrais (CAU) qui permet de calculer la dose d'azote minéral à apporter en fonction du rendement prévisionnel de la plante et d'un besoin en azote.

**Le rendement prévisionnel est égal à la moyenne des rendements réalisés sur l'exploitation de la culture pour des conditions comparables de sol au cours des cinq dernières années, en excluant la valeur maximale et la valeur minimale.**

Le besoin en azote des cultures pour produire un quintal de grain diffère des coefficients d'exportation proposés par le COMIFER<sup>19</sup> qui estime la quantité d'azote exporté par les grains et/ou la paille. Ce besoin est supérieur de 25 % à 141 % selon la plante (Cf. Tableau 24). Il n'est pas précisé dans le calcul si l'azote contenu dans les pailles est pris en compte ou pas.

Le besoin en azote prend donc une marge de fertilisation qui s'additionne à celle prise en compte par le CAU.

---

<sup>18</sup> Source DRAAF Occitanie. Résultats du reporting annuel pour le SSP.

<sup>19</sup> COMIFER. Teneurs en N des organes végétaux récoltés. Méthode d'établissement et valeurs de référence. Version du 22 novembre 2013



Tableau 24: Comparaison entre les besoins en azote des cultures et le coefficient d'exportation du COMIFER

Culture	Besoin en azote des cultures pour produire un quintal de grain en kg/q	Remarques	Source	Coefficients d'exportation proposés par le COMIFER en kg/q	Remarques	Différence entre coeff besoins d'azote et coeff COMIFER
Blé tendre	3	Selon variétés	Arvalis	2,4	Avec exportation de paille (0,4)	25 %
Blé dur	3,5			2,6	Avec exportation de paille (0,5)	35 %
Maïs grain	2,3 (si inf à 100 qx/ha)	2,2 kg/q entre 100 et 120 qx/ha et 2,1 au delà	Non précisé	1,2	1,1 si épi entier	92 %
Colza	7			2,9		141 %
Tournesol	Non précisé			2,4		

Le **Coefficient Apparent d'Utilisation de l'azote<sup>20</sup> (CAU)** correspond à la fraction de l'azote total d'un fertilisant (minéral ou organique) qui est absorbée par les plantes jusqu'à la récolte.

Le CAU permet de prendre en compte l'azote qui ne pourrait être mobilisé pour des raisons liées aux implantations des cultures (structure du sol) ou aux conditions climatiques (excès d'eau) ou sanitaires (maladies). En effet, l'azote apporté par les engrais azotés n'est pas utilisé à 100 %. Cela conduit à diviser les besoins de la culture moins la fourniture d'azote du sol par un CAU. Cette notion de CAU n'est pas utilisée dans les autres régions hormis l'Aquitaine. Par contre pour plusieurs régions il est appliqué un coefficient de + 10 % sur la dose calculée si l'engrais utilisé est l'urée. L'ammonitrate est la référence en terme d'efficacité.

Ce CAU varie de 0,6 à 0,9 en Midi-Pyrénées selon les cultures (Cf. Tableau 25). Il serait intéressant de pouvoir connaître, en pourcentage, les CAU appliqués dans la région selon les cultures.

Tableau 25: Coefficient apparent d'utilisation de l'engrais\* (Source : Arrêté n°2014157-0003)

Cultures	Contexte	Coefficient
Céréales à pailles (blé tendre, blé dur, orge, triticale avoine, seigle)	Sol bien structuré, bien drainé et culture bien implantée	0,9
	Excès d'eau, mauvaise structure du sol, maladies du pied ou précoces sur feuillage	0,8
	Cumul de plusieurs causes précédentes. Excès d'eau important et fréquent	0,6
Maïs grain	Semis - 4 feuilles	0,6
	4 feuilles – floraison	0,8

<sup>20</sup> Ce coefficient s'obtient à partir d'essais au champ ou en vases de végétation au laboratoire. Un témoin non fertilisé est comparé à des modalités fertilisées avec l'engrais étudié à des doses croissantes. La mesure de l'azote exporté par la culture dans chacune des modalités permet de calculer le coefficient apparent d'utilisation, qui est la pente de la droite exprimant la variation de quantité d'azote absorbé par les plantes en fonction de la quantité d'azote apporté. Le CAU d'un engrais comme l'ammonitrate peut varier de 50 à 95 % suivant les conditions d'applications.

Sorgho	Semis - 3 feuilles	0,6
	4-12 feuilles	0,8

\* Il n'existe pas de CAU sur le colza, le tournesol et le soja.

Ce calcul de bilan ne précise pas le calcul des pertes par volatilisation.

### 6.3 Les enquêtes pratiques culturelles (PK) grandes cultures 2011 et 2014

Les enquêtes Pratiques Cultures sont réalisées par le Ministère de l'agriculture (SSP). Le dispositif des enquêtes « Pratiques culturelles » a pour objectif de collecter des données détaillées sur la conduite de l'itinéraire technique (pratiques techniques, phytosanitaires, fertilisation) tous les 5-6 ans pour 4 grandes catégories de productions végétales (grandes cultures et prairies, viticulture, maraîchage, arboriculture). Entre deux enquêtes détaillées, une enquête intermédiaire est conduite sur les seuls traitements phytosanitaires afin de disposer à intervalle plus régulier d'indicateurs de fréquence de traitement.

La parcelle culturale<sup>21</sup> de l'enquête répond à des critères précis et ne correspond pas forcément avec le parcellaire du plan cadastral de l'exploitation. Le questionnaire d'enquête porte sur les pratiques entreprises pour une parcelle donnée<sup>22</sup>.

Les deux enquêtes menées en 2011 et 2014 correspondent au pas de temps de l'évaluation des PAR. Elles fournissent des données statistiques fiables permettant de décrire et évaluer l'évolution de certaines pratiques agricoles notamment concernant la fertilisation et la couverture du sol. Les informations concernant les traitements phytosanitaires fournies par cette enquête n'ont pas été étudiées. Elles ne permettent toutefois pas d'apprécier les effets du 5<sup>ème</sup> programme d'action qui a débuté en 2014.

L'enquête « pratique culturelle » a été construite pour distinguer les cultures situées en zone vulnérable et hors zone vulnérable. Elle concerne les principales cultures : blé tendre, blé dur, orge, triticale, colza, tournesol, pois protéagineux, maïs fourrage et maïs grain mais aussi les prairies temporaires et permanentes. Elle a été échantillonnée pour être représentative pour la majorité des cultures enquêtées à l'échelle régionale **le nombre de parcelles enquêtées permet une représentativité des résultats pour 5 cultures principales (blé tendre, blé dur, maïs grain, colza, tournesol) à l'échelle des zones vulnérables et du sous-zonage particulier lié au sols à contrainte argileuse en Midi-Pyrénées.**

---

<sup>21</sup> On appelle « parcelle culturale » tout ensemble de terres jointives cultivées en une **espèce végétale donnée** de la **même variété**, ayant le **même précédent cultural** et conduite selon des **pratiques homogènes** (fertilisation, traitements phyto- sanitaires...). Les parcelles interrogées ont été tirées parmi les parcelles issues des déclarations de surface des fichiers administratifs de la PAC décrivant les îlots d'un exploitant. Chaque îlot est composé d'une ou plusieurs cultures réparties sur une ou plusieurs par- celles.

<sup>22</sup> Les questions introduites ou modifiées dans le questionnaire sont le fruit de la collaboration entre le SSP et des partenaires aussi variés que : le Ministère en charge de l'Ecologie, l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture, des statisticiens départementaux ou régionaux, **des représentants de chambres d'agriculture, Arvalis**, le Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains, le Groupement National Interprofessionnel des Semences et plants, l'Institut Technique de la Betterave, l'institut de l'élevage, des Agences de l'eau, des Directions du Ministère de l'Agriculture : direction générale des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires (DGPAAT), direction générale de l'alimentation (DGAL).

Seuls les résultats de certaines cultures « mineures » (triticale, orge, colza, pois protéagineux, maïs fourrage) ne sont parfois pas représentatifs. En Languedoc-Roussillon, seules les données concernant le blé dur et le tournesol sont représentatives. La représentativité des résultats n'est plus acquise pour certains croisements où le nombre de parcelles devient trop faibles (inférieur à 30).

Les informations concernant les prairies temporaires et permanentes n'ont pas été traitées en 2014.

Pour l'ex-région Midi-Pyrénées, 1 894 parcelles ont été enquêtées en 2011 dont **1 425 pour les grandes cultures**. L'enquête 2014 a concerné autant de parcelles, soit **1 474 en grandes cultures**.

Pour l'ex-région Languedoc-Roussillon, **296 parcelles de blé dur et 331 parcelles de tournesol** ont été enquêtées en 2011 (232 et 225 en 2014).

Cette enquête fournit des informations quantitatives sur deux thématiques principales : **la gestion de la fertilisation azotée et la gestion de l'interculture**.

Concernant la gestion de la fertilisation azotée, les principales informations concernent :

- La dose moyenne d'azote minéral par quintal récolté ; ce qui permet d'approcher un bilan d'azote à la culture à partir d'un seuil d'exportation d'azote par quintal.
- Les surfaces fertilisées sans azote minéral.
- Les surfaces fertilisées en azote organique.
- La dose moyenne d'azote organique apportée sur les surfaces fertilisées en azote organique.
- Le nombre moyen de passage d'apport d'engrais minéraux azoté et dose moyenne d'apport minéral par apport et lors du premier apport.
- Les surfaces dont le raisonnement de la fertilisation azotée se fait selon la prise en compte des reliquats (mesurés ou estimés), seulement en 2011.
- Les surfaces dont le raisonnement de la fertilisation azotée se fait en utilisant un outil de calcul de bilan, seulement en 2011.

Concernant la gestion de l'interculture, les principales informations concernent :

- Le pourcentage des surfaces ayant un semis-direct.
- Le pourcentage des surfaces précédées d'une culture intermédiaire.
- Le pourcentage des surfaces précédées d'une culture dérobée.
- Le pourcentage des surfaces ayant le sol couvert par des repousses du précédent cultural.
- Le pourcentage des surfaces ayant des résidus enfouis superficiellement : résidus laissés sur place, broyés ou non broyés et enfouis superficiellement (moins de 15 cm).
- Le pourcentage des surfaces ayant le sol nu en hiver.

#### **6.4 Résultats de l'enquête PK : estimation du rendement prévisionnel**

Le rendement prévisionnel est égal à la moyenne des rendements réalisés sur l'exploitation de la culture pour des conditions comparables de sol au cours des cinq dernières années, en excluant la valeur maximale et la valeur minimale.

Les résultats de l'enquête Pratiques Culturelles montrent tant en 2011 qu'en 2014 que pour environ un tiers des agriculteurs enquêtés, les rendements réalisés sont de 20 % plus faibles que ceux initialement prévus (Cf. Tableau 26). On note cependant une diminution forte de cet écart entre 2011 et 2014 notamment pour le maïs grain et le blé.

Tableau 26 : Différence observée entre l'hypothèse de rendement et le rendement réalisé

	Normal (entre -20 % et +20 %) en 2011	Faible (plus de 20 % en dessous) en 2011	Normal (entre -20 % et +20 %) en 2014	Faible (plus de 20 % en dessous) en 2014
Blé tendre	55 %	43 %	71 %	28 %
Blé dur	61 %	38 %	77 %	20 %
Colza	63 %	35 %	61 %	35 %
Tournesol	82 %	16 %	77 %	16 %
Maïs grain	63 %	35 %	81 %	11 %

### 6.5 Résultats de l'enquête PK : les pratiques de fertilisation

L'enquête permet d'estimer un solde positif moyen d'azote<sup>23</sup> (Cf. Figure 22) pour les cultures fertilisées chimiquement. Ce solde d'azote calculé prend en compte uniquement les apports minéraux d'azote. Les apports d'azote organique des parcelles qui sont également fertilisées chimiquement n'ont donc pas été pris en compte.

Il ne prend pas en compte les apports azotés liés aux dépôts atmosphériques, à l'azote contenu dans l'eau d'irrigation, et aux transferts d'azote symbiotique. Ne sont également pas pris en compte dans le calcul, les pertes d'azote par volatilisation.

Les exportations d'azote sont calculées uniquement à partir de l'azote contenu dans les grains et les pailles, en considérant que toutes les pailles sont exportées (Cf. Tableau 28).

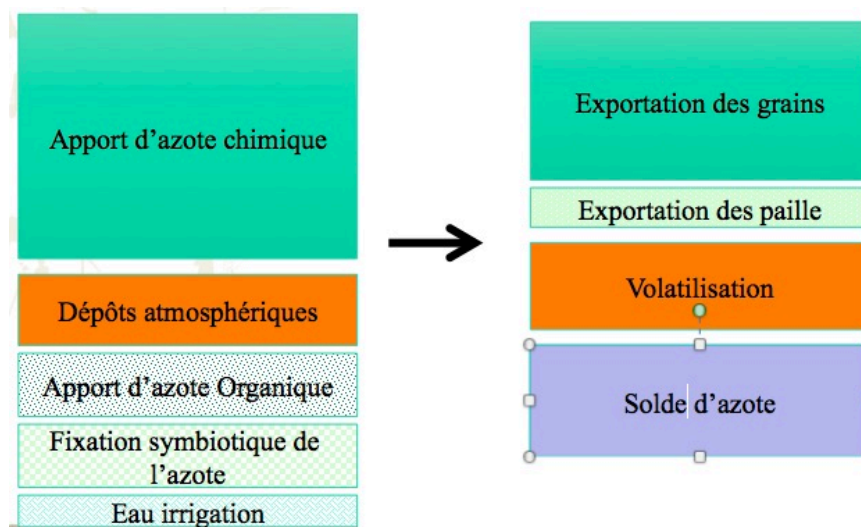


Figure 22 : composantes du bilan d'azote

Les pertes d'azote par volatilisation sont d'après l'EMEP<sup>24</sup> d'environ 10 % des apports azotés mais dépendent du type d'engrais appliqué (de 3,7 % pour l'ammonitrate 33,5 à 24,3 % pour

<sup>23</sup> Le bilan d'azote ne prend pas en compte la déposition atmosphérique (quantité difficile à évaluer) dans les entrées alors que le surplus d'azote le prend en compte. Le surplus d'azote est donc toujours supérieur au bilan.

<sup>24</sup> Source EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook 2013. La volatilisation N-NH<sub>3</sub> en % du N appliqué est de 12,5 % pour une solution azotée, 24,3 % pour l'urée-perlurée, 3,7 % pour l'ammonitrate 33,5 et 8 % pour les autres engrais azotés.

l'urée+perlurée). Les pertes par volatilisation sont donc en général supérieures aux dépôts atmosphériques qui sont de l'ordre de 10 kgN/haSAU<sup>25</sup>.

L'enquête « Pratiques Culturelles » 2011 permet d'estimer la part des différents engrais. L'ammonitrate et l'urée sont les deux principaux types d'engrais qui représentent près de 90 % des apports d'azote chimique. L'urée est surtout utilisée sur le maïs (environ 81 % des apports d'azote) alors que le blé utilise majoritairement de l'ammonitrate : 59 % pour le blé tendre et 72 % pour le blé dur (Cf. Tableau 27).

Tableau 27 : Pourcentage des principaux engrais utilisés en ZV en 2011 rapportés au Kg d'azote

	<b>Ammonitrate</b>	<b>Urée</b>
<b>Blé tendre</b>	59 %	39 %
<b>Blé dur</b>	72 %	21 %
<b>Colza</b>	44 %	38 %
<b>Tournesol</b>	18 %	78 %
<b>Maïs grain</b>	12 %	81 %

Les pertes par volatilisation seront donc limitées sur le blé et plus importantes sur le maïs grain.

Tableau 28 : Teneurs en azote des organes végétaux récoltés

(Source : COMIFER, tableau de référence 2013)

<b>Espèce</b>	<b>Organe</b>	<b>% Mat Sèche récolté</b>	<b>Teneur en N</b>
<b>Blé</b>	Grain	85	(Teneur en protéines)*0,149
<b>Blé améliorant</b>	Grain	85	2,2
	Paille		0,5
<b>Blé dur</b>	Grain	85	2,1
	Paille		0,5
<b>Blé tendre</b>	Grain	85	1,8
	Paille		0,4
<b>Colza</b>	Grain	91	2,9
<b>Maïs</b>	Grain		1,2
	épi entier		1,1
<b>Tournesol</b>	Grain	91	2,4

Les données de l'enquête « Pratiques Culturelles » sont représentatives en Midi-Pyrénées pour toutes les cultures hors pois protéagineux, maïs fourrage, orge et triticales tant du fait que le nombre de parcelles enquêtées en ZV 2012 est suffisant, que du fait que les cultures reçoivent peu de matière organique.

Pour les 5 cultures suffisamment représentées, la fertilisation minérale est dominante et varie d'un taux de 85 % pour le tournesol à 100 % pour le blé dur (cf tableau 29). 6 % du blé tendre reçoit des apports d'azote organique<sup>26</sup>.

Pour le maïs grain recevant une part significative d'azote organique<sup>27</sup> (environ 14 %), il est plus

<sup>25</sup> En effet, les dépôts se déposent sur toutes les surfaces notamment en forêt et d'une manière plus importante dans les régions à pluviométrie élevée qui sont aussi les plus boisées.

<sup>26</sup> On peut supposer en grande partie sur les 3 % qui ne reçoivent pas de fertilisation minérale.

difficile de déterminer un solde d'azote qui soit juste compte tenu de l'absence de prise en compte de l'apport organique dans le calcul du solde. Il y a chevauchement entre fertilisation chimique et organique. Dans ce cas le solde d'azote se trouve sous-estimé.

Tableau 29 : Estimation des soldes positifs d'azote hors déposition et volatilisation de l'ammoniac par culture pour les surfaces fertilisées chimiquement en 2011 en Midi-Pyrénées

	Pourcentage des surfaces fertilisées en azote minéral	Fertilisation minérale des parcelles fertilisées en kgN./ha	Pourcentage des surfaces fertilisées en N org	Dose moyenne Norg en kg/ha sur les surfaces fertilisées	Dose moyenne N minéral par quintal récolté	Rendement moyen en qx des parcelles fertilisées	Coefficient d'exportation (COMIFER)**	Solde de fertilisation /qx pour les parcelles fertilisées chimiquement	Solde d'azote par ha sans prise en compte de l'azote organique en kg/ha
Blé tendre *	97	153	6	61	3,17	48	2,5	1,0	32
Blé dur	100	178	0	57	4,21	42	2,6	1,6	68
Colza	96	159	4	40	7,13	22	2,9	4,2	94
Tournesol	85	55	3	154	2,35	23	2,4	-0,1	-1
Maïs grain	96	185	18	189	2,29	81	1,2	1,1	88

\* Pour le blé tendre, le coefficient d'exportation d'azote dépend de la teneur en protéines du grain. Le coefficient d'export est estimé à 0,149 fois la teneur en protéines. D'après France-AgriMer, le taux de protéines des blés français varie de 11 % à 12,5 % entre 1996 et 2013 (Source : teneur en protéines des blés –Arvalis). La teneur moyenne se situe entre 11,5 % et 12 %. L'enquête Pratiques Culturelles 2011 donne une valeur proche de 14 % pour le blé dur et le blé tendre. Le coefficient de 2,5 kgN/q pour le blé dur et 2,6 kgN/q pour le blé dur correspond à une teneur en protéines de 14 % avec exportation de paille.

\*\* Source : Groupe Azote-Soufre du COMIFER, teneurs en azote des organes végétaux récoltés pour les cultures de plein champ, les principaux fourrages et la vigne. Tableau de référence 2013. Voir aussi tableau 24.

Ainsi l'enquête montre des soldes positifs importants pour le colza (+94 kg N/ha), pour le maïs grain (+88 kg/ha)<sup>28</sup> pour le blé dur (+68 kg/ha) et pour le blé tendre (+32 kg/ha). Le tournesol montre un bilan proche de zéro (-1 kg/ha).

**Concernant le blé tendre et le blé dur, ces soldes positifs sont aussi sous-estimés du fait de la non exportation de paille<sup>29</sup>.** En effet, le solde a été calculé en considérant que les pailles étaient exportées. Or, l'enquête précise que pour 30 % des parcelles de blé tendre, les résidus de culture sont laissés sur place. Ce taux atteint 51 % pour le blé dur. Sachant que la paille de blé tendre exporte 0,4 kgN/q et la paille de blé dur 0,5 kg/q, cela ferait passer le solde moyen d'azote à 38 kg/ha pour le blé tendre et 79 kg/ha pour le blé dur.

<sup>27</sup> 96 % des parcelles de maïs sont fertilisées chimiquement et 18 % des parcelles reçoivent de l'azote organique, donc à minima 14 % reçoivent de l'azote chimique et organique.

<sup>28</sup> L'enquête pratiques culturales montrent des doses moyennes d'azote par quintal produit beaucoup plus élevées en irriguée qu'en sec 1,55 KgN/ql en sec versus 2,44 kgN/ql en irriguée en 2011. Les données ne sont pas représentatives en 2014

<sup>29</sup> Avec les coefficients du COMIFER, on peut estimer que les exportations de paille de blé tendre exportent en moyenne 19 kg d'azote et celle de blé dur 21kg N/ha.

Tableau 30: Estimation des soldes positifs d'azote par culture hors déposition et volatilisation de l'ammoniac pour les surfaces fertilisées chimiquement en 2014 en Midi-Pyrénées

	Pourcentage des surfaces fertilisées en azote minéral	Fertilisation minérale des parcelles fertilisées en kg N./ha	Pourcentage des surfaces fertilisées en N org	Dose moyenne N minéral en kg par quintal récolté	Rendement moyen en qx des parcelles fertilisées	Coefficient d'exportation (COMIFER)**	Solde de fertilisation /qx pour les parcelles fertilisées	Sole d'azote par ha sans prise en compte de l'azote organique en kg/ha
Blé tendre *	97	174	11	3,38	52	2,5	1,2	<b>45</b>
Blé dur	99	<b>201</b>	6	3,70	54	2,6	1,1	<b>60</b>
Colza	98	148	8	6,32	24	2,9	3,4	<b>80</b>
Tournesol	87	60	9	2,54	23	2,4	0,1	3
Maïs grain	98	<b>194</b>	13	2,37	82	1,2	1,2	<b>95</b>

La situation a évolué d'une façon différenciée entre 2011 et 2014 pour les cultures représentatives (Cf. Figure 23). Le solde d'azote augmente de 29 % pour le blé tendre (soit +14 kg de N/ha) et de 8 % pour le maïs (+7 kg/ha). A contrario le solde baisse de 12% pour le blé dur (-8 kg/ha) et de -15 % pour le colza (-15 kg/ha). On peut considérer qu'il est stable pour le tournesol.

Concernant les résidus de culture, on note qu'une part plus importante des pailles de blé sont laissées sur le champ : 48 % des pailles de blé tendre en 2014 versus 30 % en 2011, et 60 % pour le blé dur versus 51 %. Ceci a pour effet d'accroître le solde d'azote en 2014.

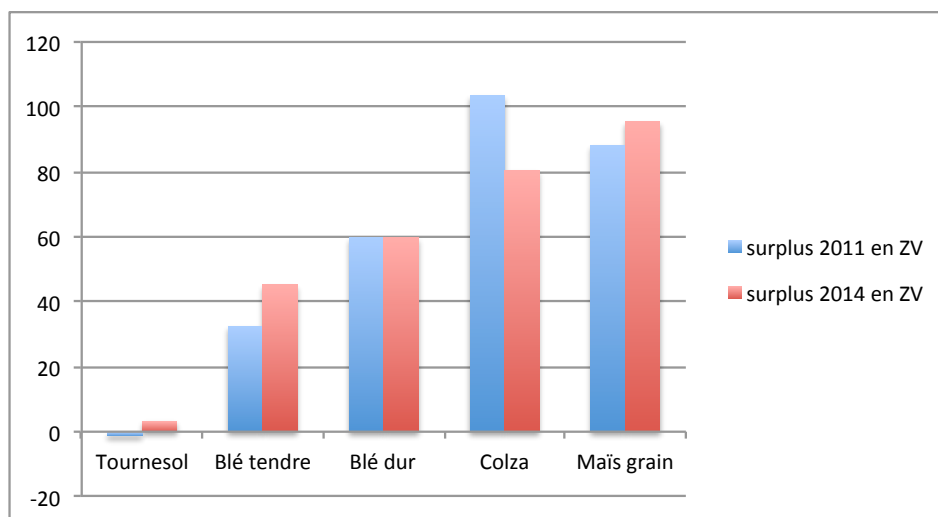


Figure 23 : Comparaison des soldes d'azote entre 2011 et 2014

Il apparaît aussi que les soldes d'azote observés sont bien supérieurs en Midi-Pyrénées par rapport aux autres régions (cf figure 24). La comparaison entre Occitanie et la France hors Occitanie montre des soldes d'azote (exprimée en kg N/quintal récolté) hors tournesol toujours plus importants dans la région de **20 % et 50 %** avec une accentuation entre 2011 et 2014. Cette différence peut s'expliquer par l'utilisation du CAU qui tend à augmenter la dose d'azote à apporter dans les départements du sud-ouest de la France pour tenir compte du potentiel pédoclimatique local.

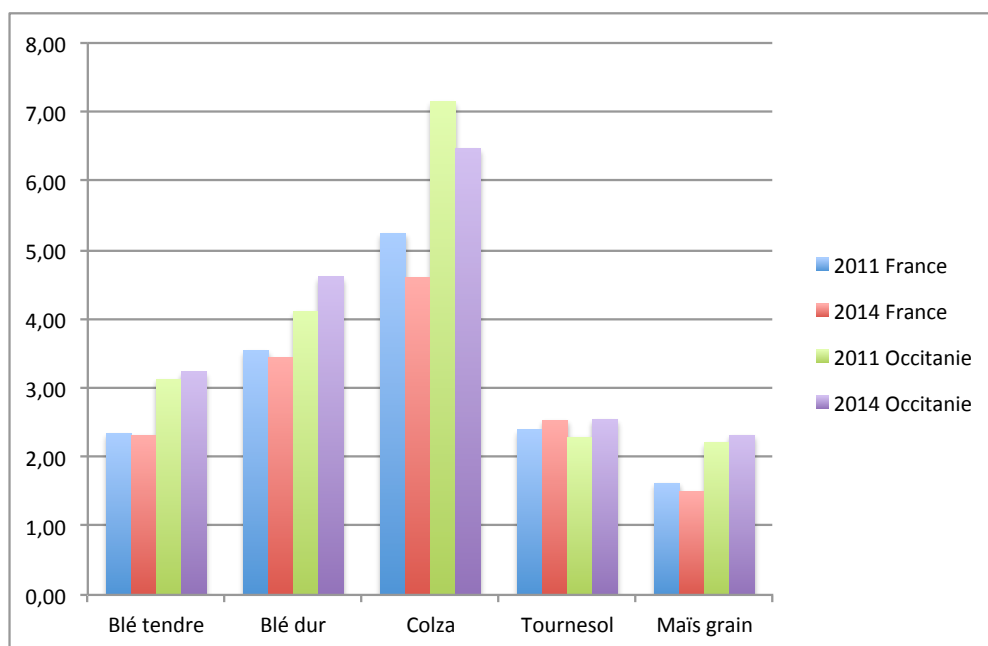


Figure 24 : quantité d'azote minéral apportée par quintal de grain

Une estimation des évolutions des soldes d'azote pour les 5 principales cultures entre 2011 et 2014 montre une très légère augmentation de 2 800 t soit 11 %. Pour ces 5 cultures situées en ZV, les soldes d'azote sont estimés à 25 000 t en 2011 et à 28 000 t en 2014.

Tableau 31 : Evolution des soldes positifs d'azote pour les 5 principales cultures entre 2011 et 2014 en Midi-Pyrénées

	Surfaces fertilisées chimiquement en 2011	Estimation du solde d'azote en t	Surfaces fertilisées chimiquement en 2014	Estimation du solde d'azote en t	Evolution du solde d'azote en t
Blé tendre	175 926	5 714	199 279	9 014	3 300
Blé dur	77 661	5 274	47 950	2 866	-2 408
Colza	23 218	2 194	36 591	2 939	745
Tournesol	171 160	-219	134 141	433	651
Maïs grain	114 703	10 121	105 404	10 060	-61
<b>Total</b>	<b>562 668</b>	<b>23 084</b>	<b>523 365</b>	<b>25 312</b>	<b>2 228</b>

Au final, la comparaison des deux enquêtes « pratiques culturales » ne montre pas d'amélioration globale de la fertilisation mais plutôt une légère augmentation du solde d'azote d'un minimum de 10 % sachant que les surfaces de ces 5 cultures dominantes ont diminué de 39 000 ha entre 2011 et 2014 et que moins de paille est exportée.

Concernant les zones à contrainte argileuse (Cf. Tableau 32), il est difficile de conclure à des pratiques plus vertueuses dans ces zones. On observe des soldes d'azote légèrement plus élevés (entre 10 et 20 %) dans les ZCA sauf pour le blé dur en 2011 et le maïs en 2014. Ce point est important car dans les ZCA, les mesures correctives comme la mise en place de CIPAN sont moins contraignantes.



Tableau 32 : Comparaison des soldes positifs d'azote pour les principales cultures fertilisées entre les ZV et ZCA

	<b>Solde 2011 en ZV</b>	<b>Solde 2011 en ZCA</b>	<b>Différence</b>	<b>Solde 2014 en ZV</b>	<b>Solde 2014 en ZCA</b>	<b>Différence</b>
<b>Blé tendre</b>	32	42	28%	45	53	17 %
<b>Blé dur</b>	68	60	-12%	60	63	6 %
<b>Colza</b>	94	103	10%	80	89	10 %
<b>Tournesol</b>	-1	2		3	4	
<b>Maïs grain</b>	88	101	14%	95	61	-36 %

### Cas de la région Languedoc-Roussillon

Pour la zone vulnérable de la Région Languedoc-Roussillon, seules 2 cultures sont représentatives : le blé dur et le tournesol. On observe des tendances similaires avec un bilan de fertilisation négatif sur le tournesol et positif sur le blé: +46 kgN/ha en 2011 versus +80 kgN/ha en 2014. Mais au final, les soldes d'azote totaux diminuent (338 T versus 111 T) du fait d'une diminution des surfaces en blé dur (26 000 ha versus 19 000 ha) et d'une augmentation des surfaces en tournesol (8 000 ha versus 16 000 ha).

### 6.6 La gestion de l'azote

En ex-région Midi-Pyrénées, le nombre moyen de passage d'apport d'engrais minéraux azotés en 2011 se situe entre 1,2 pour le tournesol et 3,4 pour le blé dur. Les doses moyennes par apport se situent entre 50 et 60 kg d'azote sauf pour le maïs avec un apport moyen de 96 kg. La dose moyenne du premier apport n'excède pas 50 unités sauf pour le maïs avec 63 unités.

Tableau 33 : Modes de gestion et de raisonnement de la fertilisation en 2011

	<b>Nombre moyen de passage d'apport d'engrais minéraux azoté</b>	<b>Dose moyenne d'azote minéral par apport en kg</b>	<b>Dose moyenne du premier apport d'azote en kg</b>	<b>Part des surfaces fertilisées en azote minéral dont le raisonnement de la fertilisation azotée se fait selon la prise en compte des reliquats en %</b>	<b>Part des surfaces fertilisées en azote minéral dont le raisonnement de la fertilisation azotée se fait en utilisant un outil de calcul de bilan en %</b>	<b>Part des surfaces combinant les 2 modes de raisonnement</b>
<b>Blé tendre</b>	2,8	58	46	48	67	31
<b>Blé dur</b>	3,4	53	43	53	58	32
<b>Colza</b>	2,6	63	47	35	38	7
<b>Tournesol</b>	1,2	49	48	39	40	15
<b>Maïs grain</b>	2,1	96	63	43	58	31

### Cas de la région Languedoc-Roussillon

Concernant la région Languedoc-Roussillon le nombre d'apport sur le blé dur est de 2,7 avec une dose moyenne par apport de 60 unités. Le raisonnement de la fertilisation apparaît moins développé qu'en Midi-Pyrénées : 43 % de prise en compte des reliquats et 25 % de calcul de bilan. Cependant le solde d'azote est moins élevé qu'en Midi-Pyrénées.

En Midi-Pyrénées entre 40 % et 50% des parcelles font l'objet d'un raisonnement de la fertilisation via la prise en compte des reliquats et entre 40 et 60 % d'un raisonnement de la fertilisation via l'utilisation d'un outil de calcul des bilans. Une partie des agriculteurs combinent des deux approches Ainsi pour le blé on peut estimer que 84% des agriculteurs utilisent un mode de raisonnement.

Il est difficile de mesurer l'évolution de ces modes de raisonnement entre 2011 et 2014 puisque nous ne disposons pas des modes de raisonnement pour 2014. Les doses moyennes d'apport minéral fluctuent guère entre les deux enquêtes (Cf. Tableau 34).

Tableau 34 : Evolution des doses moyennes d'azote minéral entre 2011 et 2014 en Midi-Pyrénées

	Dose moyenne d'azote minéral par apport en 2011	Dose moyenne d'azote minéral par apport en 2014	Évolution en %
<b>Blé tendre</b>	58	60	4 %
<b>Blé dur</b>	53	55	4 %
<b>Colza</b>	63	58	-8 %
<b>Tournesol</b>	49	49	1 %
<b>Maïs grain</b>	96	84	-12 %

### 6.7 Pratiques de gestion des intercultures

En ex-région Midi-Pyrénées, l'utilisation du labour est majoritaire sur l'orge, le triticale, le tournesol et le maïs grain. Le semi-direct ne concerne qu'une très petite partie des surfaces, en général moins de 10 % des surfaces de céréales à paille et n'est pas pratiqué sur le colza, le tournesol et le maïs grain (Cf. Tableau 35). Cette situation n'évolue guère en 2014 si ce n'est un recul du semi-direct du blé tendre et du blé dur.

Tableau 35 : Travail du sol et gestion de l'interculture en ZV 2011 en MP

ZV 2011	Pourcentage des surfaces labourées	Pourcentage des surfaces ayant un semis direct	Pourcentage des surfaces avec une culture intermédiaire précédent la culture	Pourcentage des surfaces avec une culture dérobée précédent la culture	Pourcentage des surfaces ayant des résidus enfouis superficiellement précédent la culture	Pourcentage des surfaces ayant le sol couvert par des repousses du précédent cultural précédent la culture	Pourcentage des surfaces ayant le sol nu avant le semis et la récolte précédente
Blé tendre	17,4	11,9	0,0	0,0	30,1	10,0	63,9
Blé dur	5,7	14,5	0,0	0,0	51,3	17,8	36,4
Orge	65,1	0,0	0,1	0,0	11,8	9,4	78,8
Triticale	59,9	3,6	0,0	0,3	9,5	8,9	84,5
Colza	12,7	0,0	0,0	0,0	18,4	10,0	75,6
Tournesol	68,2	0,5	0,1	0,0	41,8	12,4	49,3
Maïs grain	72,1	0,0	1,1	0,9	34,9	7,3	60,5

Les cultures intermédiaires tout comme les cultures dérobées ne sont pas utilisées et représentent **moins de 1 % des surfaces** (idem en Languedoc-Roussillon pour le blé dur et le tournesol). Pour satisfaire aux objectifs de couverture du sol en ZV, les agriculteurs ont recouru principalement (entre 30 % et 50 % pour les cultures principales) à l'enfouissement des résidus

de culture (hors dérogation sur le maïs pour les zones à palombes) et pour une petite part (moins de 10 %) aux repousses du précédent cultural. Au final, le pourcentage de sol nu entre le semis de la culture et la récolte précédente reste élevé en ZV puisqu'il atteint 64 % pour le blé tendre, 61 % pour le maïs, 50 % pour le tournesol et 36 % pour le blé dur.

**On observe une évolution favorable entre 2011 et 2014** avec une nette diminution des sols nus en hiver pour toutes les cultures hormis le maïs grain. La mise en place des cultures intermédiaires passe la barre des 1 % (voir 2 % pour le maïs) et le pourcentage des surfaces ayant le sol couvert par des repousses du précédent cultural augmente fortement (Cf. Tableau 36). Il n'existe pas de données pour mesurer l'évolution sur les 3 dernières années 2015 à 2017.

Tableau 36 : Évolution entre 2011 et 2014 de l'interculture en ZV en Midi-Pyrénées

ZV	Evolution du % des surfaces ayant des résidus enfouis superficiellement des surfaces avec résidus	Evolution du % des surfaces ayant le sol couvert par des repousses du précédent cultural	Evolution du % des surfaces ayant le sol nu en hiver
Blé tendre	59 %	76 %	-32 %
Blé dur	17 %	110 %	-24 %
Orge	179 %	243 %	-41 %
Triticale	190 %	61 %	-29 %
Colza	135 %	323 %	-59 %
Tournesol	-15 %	185 %	-22 %
Maïs grain	-38 %	-36 %	21 %

### **Cas de la région Languedoc-Roussillon**

Une tendance similaire est observée en Languedoc-Roussillon sur le blé dur et le tournesol avec une forte croissance de la pratique de broyage des résidus en surface et d'utilisation des repousses. Ainsi, le pourcentage de sol nu en hiver sur le blé dur est réduit de 40 % (64 % versus 38 %) et de 81 % sur le tournesol (72 % versus 14 %).

En Midi-Pyrénées, il est difficile de distinguer une différence de pratiques dans les ZCA si ce n'est pour le maïs grain où l'on observe un pourcentage plus élevé de surfaces avec des résidus enfouis superficiellement ou avec des repousses du précédent cultural, notamment en 2014, conduisant dans ces zones à une réduction du sol nu en hiver (tendance inverse que dans les zones vulnérables hors ZCA). Il semblerait donc que les pratiques de couverture du sol se soient développées plus dans les ZCA que les ZV en général en 2014.

## 6.8 La gestion de l'azote et l'enherbement en viticulture en Languedoc-Roussillon

L'enquête « Pratiques Culturelles en viticulture » de 2013 fournit quelques informations sur la gestion de la fertilisation azotée dans les vignes ainsi que sur l'enherbement. Cependant, il n'est pas possible d'isoler les surfaces de vigne situées en ZV. Ces résultats (Cf. Tableau 37) montrent que la fertilisation azotée est limitée entre 30 et 40 kg d'azote sur les parcelles fertilisées. Ce qui donne une fertilisation chimique moyenne de 19 kg d'azote chimique en AOP et de 25 kg hors AOP. Les exportations d'azote via les baies de raisin sont estimées par le COMIFER à 1,3 kg par tonne soit 6 Kg N pour les AOC et 11 kg N hors AOC. Le solde d'azote (sur cette simple base) serait donc de l'ordre d'une dizaine de kg. Les risques de lixiviation sont donc très limités concernant la culture de la vigne. L'enherbement de ce vignoble reste limité : 80 % des AOP et 82 % hors AOP des vignes ne sont pas enherbés, 16 % et 11 % ont un enherbement total et 4 et 7 % un enherbement sur l'inter-rang.

Tableau 37 : Pratiques de fertilisation en vigne en Languedoc-Roussillon

(Source : Enquête pratiques viticoles 2013)

	LR AOP	LR hors AOP
Nombre de parcelles enquêtées	371	475
Objectif de rendement en raisin (q/ha)	50	91
Rendement en raisin obtenu (q/ha)	43	85
Surfaces fertilisées chimiquement (%)	52,1	66,8
Surfaces fertilisées, uniquement organique (%)	4,3	2,1
Surfaces non fertilisées (%)	43,6	30,1
Doses moyennes d'azote pour les parcelles fertilisées (Kg/ha)	33	36

Les vignes ne sont présentes d'une façon importante que dans les zones vulnérables de l'ex-Languedoc-Roussillon.

L'enquête « Pratiques viticoles 2010 » montre que 29 % des vignes sont enherbées: 3 % à partir d'un semis et d'un couvert permanent, 11 % avec un couvert permanent spontané et 15 % avec un couvert temporaire spontané ou semé. L'enherbement est total dans 39 % des cas, entre les rangs 32 %, et un rang sur deux 20 %.

Le tableau 38 montre les différents raisonnements appliqués pour piloter la fertilisation de la vigne.

Tableau 38 : Raisonnement de la fertilisation en% des surfaces

	Languedoc-Roussillon AOP	Languedoc-Roussillon hors AOP
A partir du comportement de la vigne	76	76
A partir d'un objectif de rendement	78	76
A partir d'une analyse de terre	14	15
A partir d'un autre indicateur ou outil	6	7
A partir d'une analyse foliaire	4	6

## 6.9 La formation des agriculteurs

Une bonne estimation du temps passé par les agriculteurs à se former est fournie par VIVEA.

Les données (Cf. Tableau 39) concernent toutes les formations portant directement ou indirectement sur la gestion de l'azote (obligations de la directive nitrate, plan de fumure prévisionnel, optimisation des itinéraires techniques en grandes cultures, couverts végétaux, grandes cultures en bio, agriculture de conservation, systèmes économes en intrants, cycle de l'azote).

L'indicateur présenté doit être pris avec précaution car le périmètre du nombre d'agriculteurs concernés n'est pas facile à estimer (situés en zone vulnérable), de même que la thématique précise. Mais, **il apparaît clairement que le nombre d'agriculteurs formés est croissant**. Il aurait plus que doublé entre 2014 et 2017 et pourrait se situer autour de 10 % avec une moyenne de 10 heures de formation par stagiaire. Le nombre de stagiaires formés annuellement à cette thématique serait passé de 396 à 995.

Tableau 39 : Nombre de stagiaires formés à la thématique azote (Source : Vivéa)

		2014	2015	2016	2017*
Midi-Pyrénées	Nombre de stagiaires	250	401	672	861
	Nombre d'heures de stage	2837	4709	7994	9682
Languedoc-Roussillon	Nombre de stagiaires	146	90	166	134
	Nombre d'heures de stage	1397	875	1644	1450
Nombre de chefs d'exploitation et co-exploitants en OTEX grandes cultures en Occitanie		8099	7812	7610	7412
Pourcentage ayant suivi une formation		5 %	6 %	11 %	13 %

\* Il s'agit d'une estimation puisque toutes les formations n'ont pas encore été toutes réalisées. Le nombre de chefs d'exploitation a été estimé sur une base tendancielle par rapport à 2016.

## **7. Analyse des mesures du 5<sup>ème</sup> programme**

### **7.1 L'équilibre de la fertilisation azotée**

La gestion de la fertilisation organique et chimique doit garantir l'équilibre de la fertilisation.

La mesure des PAR ex-MP et ex-LR visant à l'équilibre de la fertilisation azotée se compose :

- De l'obligation de calcul de la dose d'azote à apporter pour chaque culture en tenant compte de plusieurs paramètres ajustés localement. Ainsi la dose de fertilisants épandus sur chaque îlot de culture localisé en ZV est limitée en se fondant sur l'équilibre entre les besoins prévisibles en azote des cultures et les apports et sources d'azote de toute nature. La méthode de bilan (de type CORPEN) est précisée dans l'arrêté du 19 décembre 2011 qui est complétée par les travaux et propositions du groupe régional d'expertises « nitrates » fixées ensuite dans un arrêté régional. Le plan de fumure prévisionnel doit ainsi être établi chaque année et toutes les pratiques de fertilisation doivent être enregistrées par îlot de culture qu'il soit fertilisé ou non.
- D'obligation d'analyse de sol afin de connaître la quantité d'azote contenu dans les sols en début de campagne (notamment pour le calcul de la dose d'azote à apporter).
- D'obligation de fractionnement de la dose d'azote nécessaire à la culture afin d'ajuster les apports d'azote aux besoins de la plante en fonction de son développement.

L'ensemble de ces règles a pour objectif d'éviter les apports excessifs d'azote en privilégiant un pilotage agronomique le plus fin possible de la fertilisation azotée.

#### **Analyse de la mise en œuvre de cette mesure :**

- **La formation des agriculteurs et le pilotage de la fertilisation**

Un investissement important d'accompagnement des agriculteurs sur la gestion de la fertilisation a été mené par les chambres d'agriculteurs et les coopératives comme le montre<sup>30</sup> :

- La formation des agriculteurs sur cette thématique,
- La participation à des journées d'information,
- L'information diffusée sur les analyses de reliquat d'azote par la presse agricole départementale,
- Le pourcentage d'agriculteurs utilisant au travers du conseil des outils de pilotage de la fertilisation comme les outils d'aide à la décision sur la fertilisation : GPN, N-tester, Drones, N sensor, Farmstar,
- Le pourcentage d'agriculteurs utilisant les analyses de reliquat ou d'autres méthodes (Réglette Azote observation, pesées, photos satellite<sup>31</sup>),
- L'enregistrement des pratiques sur des outils en ligne « Mes p@rcelles »,
- Les investissements réalisés dans les matériels permettant d'améliorer les pratiques d'épandage des fertilisants en individuel et/ou en collectif – CUMA : Guidage GPS, modulation intra-parcellaire des apports N, localisateur d'engrais, limiteur de bordures.

- **Le plan prévisionnel de fumure**

L'équilibre de la fertilisation azotée est entendu ici non pas seulement comme l'enregistrement et la présentation d'un bilan prévisionnel équilibré mais comme une fertilisation équilibrée en fin de campagne minimisant au maximum les pertes par lixiviation.

---

<sup>30</sup> source : Chambre régionale d'Occitanie en réponse au questionnaire d'enquête réalisé dans le cadre de cette évaluation. Les données ne sont pas quantifiées hors données émanant de VIVEA

<sup>31</sup> Ainsi, une enquête Terres Inovia de 2015 sur le colza a montré que pour le Sud-Ouest (soit 179 fermes), 24 % des agriculteurs observaient la biomasse du colza à la sortie d'hiver, 4 % par photos satellite, 56 % visuellement et 16 % ne faisaient rien.

L'objectif du plan de fumure prévisionnel est de renforcer le pilotage de la fertilisation par l'estimation à priori des besoins de chaque culture. Les données factuelles ont montré que la plupart des agriculteurs réalisaient ce plan de fumure prévisionnel.

Cependant il est important de différencier le bilan prévisionnel qui est toujours équilibré du bilan de fin de campagne qui prend en compte la réalité de la campagne avec notamment les rendements définitifs qui conditionnent fortement le résultat final. Et comme cela a été montré les rendements définitifs sont plus souvent inférieurs aux rendements objectifs.

Il est difficile d'établir à partir de ces bilans prévisionnels la part de l'azote lixiviée. En effet, l'enregistrement des pratiques de fertilisation telle qu'elle est demandée ne permet d'évaluer en fin de campagne une estimation de l'azote lixiviée consolidée au niveau de l'exploitation. Il faudrait pour cela disposer d'un échantillon de plan de fumure sur un panel d'agriculteurs situés dans la mesure du possible intégralement en zone vulnérable avec un reporting annuel et continu dans le temps.

La réalisation de ce reporting continu offrirait l'avantage d'intégrer les transferts d'azote d'une année sur l'autre, et de fournir des variations précises basées sur des valeurs relatives, à défaut de disposer de valeurs absolues comme par exemple l'estimation des dépôts atmosphériques ou de la volatilisation.

De plus, le bilan prévisionnel prend en compte les pertes par lixivation de nitrate au cours de la période culturale. Il serait important de disposer des valeurs de référence dans la mesure où c'est cet azote lixiviée qui va contaminer les masses d'eau.

- **Le calcul de la dose d'azote à apporter : estimation du solde d'azote basée sur les exportations d'azote par les cultures en Zone vulnérable**

L'enquête Pratiques Culturelles fournit pour les parcelles enquêtées un bilan d'azote consolidé de fin de campagne qui prend en compte les deux variables les plus importantes : la fertilisation azotée chimique et les exportations d'azote via les grains récoltés et les pailles exportées (Cf chapitre 6.4.4). Cependant, il ne permet pas d'apprécier les transferts interannuels liés à la minéralisation de la matière organique. Les dépôts atmosphériques ne sont pas non plus pris en compte mais sont compensés globalement par la volatilisation de l'ammoniac. Ce bilan est aussi globalement sous-estimé par le fait qu'il ne permet pas d'estimer de manière fiable les apports d'azote organique, qu'il ne prend pas en compte l'azote contenu dans l'eau d'irrigation et qu'il considère que toutes les pailles sont exportées. Pour cette dernière donnée, on dispose cependant d'une estimation des pailles exportées puisque l'enquête précise le pourcentage de résidus de cultures broyés et laissés sur le champ.

Les résultats fournis par l'enquête tant en 2011 qu'en 2014 montrent des soldes positifs d'azote importants pour l'essentiel des principales cultures sauf le tournesol. Les soldes positifs d'azote mesurés vont de 50 kg d'azote pour le blé tendre à 100 kg pour le maïs.

Une part de ce solde positif peut être imputé au fait que les rendements prévisionnels ne sont atteints qu'une année sur 3, ce qui engendre ces années-là un solde de plus de 40 kg d'azote pour le blé dur.

Le solde d'azote observé est plus important en Occitanie par rapport aux autres régions pourrait être lié à l'utilisation du CAU.

L'enjeu de cet équilibre du bilan est important du fait que **cette mesure est centrale dans le dispositif** et parfois la seule mesure mise en oeuvre du fait des dérogations en place. La plupart des mesures (stockage des effluents d'élevage, CIPAN, fractionnement de la fertilisation, analyse de terre) n'ont réellement d'effet que si elles sont prises en compte dans le plan de fumure prévisionnel et que si celui-ci conduit à un bilan en fin de campagne équilibré.

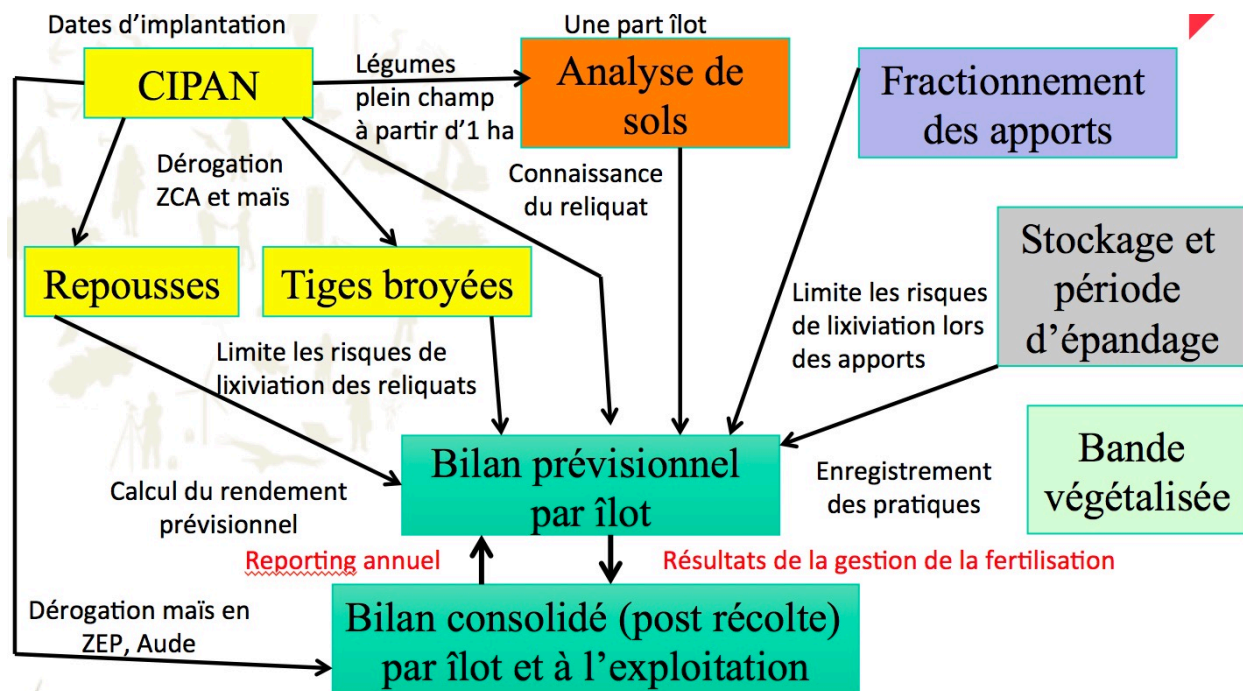


Figure 25 : Interactions entre les différentes mesures des programmes d'actions

L'équilibre du bilan pourrait dans ce cas être comparé à une mesure avec objectif de résultat, les autres mesures du programme tenant plus à des objectifs de moyens.

Les soldes positifs en nitrates peuvent laisser penser que l'équilibre de la fertilisation ne semble pas complètement atteint en Midi-Pyrénées sauf pour le tournesol.

Mais les agriculteurs font remarquer que dans certains cas, le bilan "apports minéraux - exports" peut être positif alors que l'objectif de rendement est atteint et la fertilisation adaptée à cet objectif, par exemple si le sol minéralise peu d'azote.

Il est à signaler que l'agriculteur a tout intérêt à minimiser le solde de fertilisation azoté du fait du poids que cela représente potentiellement dans le revenu. Une unité d'azote coûte entre 0,8 et 1 €. D'après l'indice IPAMPA, les prix des engrais sont stables voire en légère baisse (indice 97,1 en octobre 2016 pour une base 100 en 2010). Au cours des 12 derniers mois, le prix de l'ammonitrate 33,5 % rendu agriculteur a oscillé entre 0,8 et 1,1 €/ unité d'azote, celui de l'urée 46 % rendu agriculteur de 0,55 à 0,82 €/unité d'azote (Source : CRA Occitanie).

Pour mieux apprécier le bilan d'azote et les potentiels surplus, il apparaît indispensable de mesurer ce solde dans le temps au travers d'un reporting annuel par îlot et au niveau de l'exploitation. Le fait de consolider le bilan au niveau de l'exploitation permet de vérifier la cohérence des données tant au niveau de la fertilisation chimique (achats et variation de stock) que de la production d'azote organique (production du troupeau ou achat extérieur).

Il semble nécessaire d'autre part que les agriculteurs intègrent encore plus les références nouvelles en matière de gestion de la fertilisation azotée :

- Raisonnement sur la base des indices de nutrition pour les prairies
- Utilisation des coefficients bq pour les céréales à paille
- Utilisation des nouveaux outils de pilotage de la fertilisation (drones, satellites, bilans azotes dynamiques en cours de campagne etc.).

Il convient de souligner également le besoin d'accompagnement des agriculteurs dans l'évolution leurs pratiques pour concilier performances économique et environnementale.

Il apparaît nécessaire d'avoir une plus grande vigilance sur le calcul du rendement prévisionnel



dans le cadre de l'arrêté GREN et également de promouvoir des possibilités d'ajustement de la dose en cours de campagne si les rendements prévus ne seront visiblement pas atteints

## 7.2 Analyse de sols

Les analyses de sol constituent une mesure obligatoire.

**En Midi-Pyrénées** toute personne exploitant **plus de 3 hectares en zone vulnérable** est tenue de réaliser, pour chaque campagne culturale, **une analyse de sol** sur un îlot cultural au moins **pour une des trois principales cultures** exploitées en zone vulnérable, que celle-ci reçoive des fertilisants azotés ou non. L'analyse à réaliser porte **sur le reliquat d'azote minéral en sortie d'hiver**. Elle doit être réalisée avant l'établissement du Plan de fumure prévisionnel.

**En Languedoc-Roussillon**, toute personne exploitant **plus de 3 hectares en zone vulnérable** est tenue de réaliser, pour chaque campagne culturale, **deux analyses de sol dont une pour l'une des trois principales cultures exploitées** en zone vulnérable, que celle-ci reçoive des fertilisants azotés ou non. Le choix des cultures, le type et la date de l'analyse de sol sont laissés au choix de l'agriculteur dans le cadre de la conduite de ses cultures et de son exploitation. Les analyses de sols sont à conserver dans le cahier d'enregistrement des pratiques.

Les personnes exploitant des **surfaces maraîchères ou de légumes de pleins champs et/ou sous abri de 1 à 3 ha doivent réaliser une analyse de sol ou un test d'azote par an**.

Pour les prairies et pour la vigne, l'analyse peut porter sur le taux de matière organique.

Cette obligation ne s'applique pas aux exploitants ne réalisant pas de « culture » en zone vulnérable (ne sont pas considérées comme des cultures, au sens des programmes d'actions : les prairies de plus de 6 mois, les landes et parcours, les terres gelées etc.). Ainsi, une exploitation n'ayant que des prairies de plus de six mois en zone vulnérable n'est pas concernée par cette obligation.

Dans le cadre du Groupe Régional Nitrates Midi-Pyrénées, la CRA Occitanie a piloté un **réseau d'observation des reliquats d'azote** en partenariat avec les 8 chambres d'agriculture de Midi-Pyrénées, Arvalis, le CETIOM et la FRC2A Midi-Pyrénées. Une synthèse des 3 années, regroupant près de 500 résultats (de novembre 2010 à avril 2012) a été publiée en juin 2012. Au cours de ces 3 années, des résultats de ce réseau étaient publiés trois fois par an (sortie hiver, au semis des cultures de printemps, en bilan de campagne) et adressés aux organismes de conseil pour être intégrés dans les outils de raisonnement de la fertilisation.

Enfin, une dernière étude a été réalisée par la **CRA en 2016** comparant près de 600 résultats d'analyses de reliquats d'azote sortie d'hiver à une estimation des reliquats dans chacune de ces situations obtenues avec un modèle agroclimatique.

Cette étude conclut que, dans la majorité des cas, la différence entre reliquat mesuré et reliquat estimé est faible, attestant de la fiabilité des résultats obtenus par l'utilisation du modèle agroclimatique. Elle formule ensuite des recommandations pour une meilleure valorisation des analyses de reliquats et insiste sur le pilotage en cours de culture lors d'écarts importants entre mesure au champ et estimation.

Enfin, les chambres d'agriculture conservent les résultats des analyses de reliquats d'azote réalisés en prestation de service pour vérifier l'adéquation avec les estimations réalisées pour des cas-types et publiés dans la presse agricole départementale.

Le fait de réaliser une seule analyse limite fortement la portée de cette mesure pour plusieurs raisons. Une seule analyse ne permet pas de couvrir la diversité des cultures et l'hétérogénéité pédologique des îlots. **Elle ne mesure les reliquats que dans un seul horizon alors qu'il faudrait en couvrir deux pour bien estimer les reliquats.** Il est aussi important que le prélèvement soit fait correctement et l'échantillon conservé dans de bonnes conditions.

L'arrêté GREN ne précise pas les obligations réglementaires sur la méthode d'analyse de sol.

Il apparaît que la mesure de reliquat soit bien estimée par les outils de pilotage de la fertilisation et pourrait remplacer les analyses. Ces outils de pilotages montrent toutefois des faiblesses dans les cas de précédent culturaux atypiques insuffisamment intégrés dans les modèles de calcul. Dans ces cas, l'analyse de sol est une base importante pour le calcul de la dose à apporter.

Les analyses de sol constituent une source d'information et de connaissance du sol essentielle pour autant que les données soient centralisées et valorisées.

### 7.3 Limitation de l'épandage des fertilisants

En Midi-Pyrénées, le fractionnement est obligatoire dès lors que la dose prévisionnelle à apporter est supérieure à 100 unités d'azote efficace<sup>32</sup> par ha. 2 apports sont nécessaires entre 100 et 150 unités et 3 apports minimum au-delà de 150 unités. Pour le maïs, l'épandage doit être fractionné en 3 apports au moins (hors utilisation d'engrais à libération progressive ou si le deuxième apport est réalisé après le stade 8 feuilles) et le premier apport doit être inférieur à 40 unités d'azote efficace par ha.

Cette mesure semble respectée (cf tableau 40) même si l'évaluation est difficile concernant le maïs grain.

---

<sup>32</sup> L'azote efficace est la somme de l'azote présent dans un fertilisant azoté sous forme minérale et de l'azote sous forme organique minéralisable pendant le temps de présence de la culture en place ou de la culture implantée à la suite de l'apport – Source : Arrêté du 19 décembre 2011.

Tableau 40 : Mise en place du fractionnement de la fertilisation

Mesure	Données fournies par l'enquête Pratiques Culturelles	Conclusion
Fractionnement obligatoire ( <b>hors maïs</b> ) au-delà de 100 unités.	La fertilisation chimique moyenne dépasse 150 unités, voir 200 pour le blé dur, hors tournesol. La dose moyenne par apport observée est inférieure à 63 unités. Hors tournesol le nombre d'apport est de 2,8 pour le blé tendre et de 3,4 pour le blé dur.	Le fractionnement des apports apparaît appliqué même si la moyenne peut masquer quelques exceptions (notamment sur le blé tendre). La dose moyenne augmente légèrement entre 2011 et 2014 pour le blé maïs baisse pour le colza.
Fractionnement obligatoire <b>pour le maïs</b>	La fertilisation moyenne du maïs est de 194 unités avec une dose moyenne au premier apport de 63 unités. Le nombre moyen de passage est de 2,1.	<p>La mesure ne semble pas totalement appliquée dans la mesure où le fractionnement n'est pas fait en 3 apports et le premier apport est supérieur à 40 unités. Cependant il n'est pas possible de conclure car le nombre d'apports peut être réduit à 2 si le 2<sup>ème</sup> apport est inférieur à 100 unités ou réalisé après le stade 8 feuilles ou si il est utilisé un d'engrais à libération progressive utilisée<sup>33</sup> Ces informations ne sont pas fournies par l'enquête.</p> <p>De plus le PAR parle « d'apport au semis » limité à 40 unités. Le premier apport peut ne pas être fait « au semis » ce qui peut expliquer la valeur de 63 unités issue de l'enquête PK</p>

<sup>33</sup>Ces engrais sont plutôt utilisés sur le maïs mais aussi sur le colza. De plus le PAR parle « d'apport au semis » limité à 40 unités. Le premier apport peut ne pas être fait « au semis » ce qui peut expliquer la valeur de 63 unités issues de l'enquête PK.

#### **7.4 Mise en place d'une couverture végétale**

La couverture des sols est obligatoire pendant les intercultures longues. Dans le cas général, la couverture des sols est obtenue soit par l'implantation d'une culture intermédiaire piège à nitrates (CIPAN), soit par l'implantation d'une culture dérobée, soit par des repousses de colza denses et homogènes spatialement. Les repousses de céréales denses et homogènes spatialement sont également autorisées dans la limite de 20 % des surfaces en interculture longue à l'échelle de l'exploitation. En Midi-Pyrénées, les CIPAN doivent être implantées avant le 20 septembre et pour une période minimum de 2 mois à compter du semis. Ils doivent être maintenus jusqu'au 1<sup>er</sup> novembre.

Dans le cas particulier des intercultures longues à la suite d'une culture de maïs grain, de sorgho ou de tournesol, la couverture peut être obtenue par un broyage fin des cannes de maïs grain, de sorgho ou de tournesol suivi d'un enfouissement des résidus dans les quinze jours suivant la récolte du maïs grain, du sorgho ou du tournesol.

Dans le cadre des intercultures courtes, la couverture des sols est également obligatoire entre une culture de colza et une culture semée à l'automne. Elle peut être obtenue par des repousses de colza denses et homogènes spatialement qui doivent alors être maintenues au minimum un mois.

La couverture n'est pas obligatoire si la récolte de la culture principale de l'îlot est postérieure au 20 septembre (sauf maïs grain, sorgho et tournesol) et dans les ZCA en cas de travail du sol pendant la période prévue d'implantation d'une CIPAN. Dans ce dernier cas, une couverture du sol doit être mise en place sur au moins 20 % de la surface en interculture longue mais avec une destruction possible au 1<sup>er</sup> octobre.

Au final, l'implantation d'une CIPAN (ou d'une culture dérobée) n'est obligatoire que dans les rotations où une céréale à paille précède un tournesol, un protéagineux, un maïs ou un sorgho. Dans les ZCA, l'obligation ne vaut que pour 20 % des surfaces à intercultures longues. A noter, qu'en compensation de l'absence de CIPAN sur les îlots en interculture longue, les agriculteurs doivent planter sur ces mêmes îlots une bande végétalisée d'au moins 5 mètres le long de tous les cours d'eau en trait bleu plain ou pointillé, nommé ou non nommé sur les cartes IGN au 1/25 000ème

Dans les parcelles de maïs situées dans les zones à enjeu palombes (ZEP), les cannes de maïs n'ont pas à être enfouies et broyées.

Le tableau 41 suivant présente les cas de figure où l'implantation d'une CIPAN ou d'une culture dérobée est au final obligatoire.

Tableau 41 : Conditions d'obligation d'implanter une CIPAN

Culture à implanter	à Longueur de l'interculture	Implantation de CIPAN
Céréales à paille (blé tendre, blé dur, orge, triticale)	Courte	<b>Généralement, pas besoin d'implanter une CIPAN</b> dans la mesure où les travaux de semis sont effectués avant le 1 <sup>er</sup> novembre. Si semis après le 1 <sup>er</sup> novembre derrière un colza, possibilité les repousses de colza denses et homogènes spatialement. Derrière un maïs grain, sorgho ou tournesol récoltés après le 20 septembre (cas général) broyage fin des cannes de maïs grain, de sorgho et des tiges de tournesol.
Colza	Longue	<b>En règle général, pas de CIPAN</b> dans la mesure où cette culture est implantée avant le 1 <sup>er</sup> novembre.
Tournesol	Longue	Derrière un colza, possibilité d'utiliser les repousses denses et homogènes spatialement. Derrière une céréale à paille, dérogation dans les ZCA avec possibilité d'utiliser les repousses de céréales mais seulement à hauteur de 20 %. Derrière un maïs ou sorgho, possibilité d'utiliser un broyage fin des cannes de maïs grain et de sorgho. <b>Obligation de 20 % de CIPAN derrière une céréale à paille en ZCA et de 100 % hors ZCA.</b>
Maïs grain et sorgho	Longue	Derrière un maïs ou un sorgho, broyage fin des cannes de maïs grain et de sorgho et enfouissement mais rien dans les ZEP. Idem derrière un tournesol. Derrière une céréale à paille, dérogation dans les ZCA avec possibilité d'utiliser les repousses de céréales mais seulement à hauteur de 20 %. <b>La CIPAN n'est obligatoire qu'en cas d'un maïs ou sorgho semé derrière une céréale à paille.</b>
Pois, féverole et soja	Longue	Les surfaces sont limitées. On est dans le cas du tournesol.

Il n'est pas aisé d'évaluer si la mesure concernant la couverture végétale est appliquée (Cf. Tableau 42) dans la mesure où les dérogations sont nombreuses du fait du type de culture à implanter, du précédent et des zonages dérogatoires au sein de la zone vulnérable (ZCA et ZPE). Les ZCA de Midi-Pyrénées couvrent 65% de la zone vulnérable et la zone à enjeu palombes (ZEP) 11% (cette dernière se chevauchant en partie avec la ZCA). Des traitements supplémentaires sont nécessaires au niveau de l'enquête Pratiques Culturelles pour évaluer les surfaces de successions de culture où la mise en place d'une CIPAN est obligatoire.

Tableau 42 : Application de la mesure mise en place d'une CIPAN

Mesure	Données fournies par l'enquête Pratiques culturales	Conclusion
Implantation d'une CIPAN préalablement à une culture de céréales à paille.	Vérifier le pourcentage de céréales à paille dont les travaux culturaux sont effectués après le 1 <sup>er</sup> Novembre. On peut considérer que les surfaces de céréales à paille répondent à la mesure.	Pas de besoin de CIPAN pour l'implantation d'un blé dont le semis se fait généralement avant le 1 <sup>er</sup> Novembre.
Implantation d'une CIPAN préalablement à une culture de colza.	La surface de colza.	Pas de besoin de CIPAN pour l'implantation d'un colza dont le semis se fait toujours avant le 1 <sup>er</sup> Novembre.
Implantation d'une CIPAN préalablement à une culture de tournesol.	Il faudrait préciser le précédent tournesol et si l'on se situe en ZCA. La succession céréale à paille – tournesol est dominante. En considérant que cette succession occupe un minima de 25 % des terres labourables. On devrait obtenir un minimum de 28 000 ha de couverts. 2 000 ha mesurés de CIPAN (Seul 0,1 % de la surface possède une culture intermédiaire).	On peut considérer que cette mesure est appliquée <b>que si il y a suffisamment de repousses de céréales.</b>
Implantation d'une CIPAN préalablement à une culture de maïs ou sorgho.	Il faudrait préciser le % de ces cultures d'été précédant une céréale à paille, sachant que la monoculture de maïs est dominante. Le taux de résidus de culture broyés ou enfouis ou de résidus de culture atteint que 40 %. Mais il faudrait sortir les surfaces de maïs cultivées en ZEP.	<b>Difficile encore de conclure avant de connaître la part de maïs située en ZEP. Au vu des premiers résultats, il n'est pas sûr que la mesure soit totalement appliquée.</b>

D'après les premiers résultats issus de l'enquête "Pratiques Culturales", on peut considérer que cette mesure d'implantation de CIPAN est très peu mise en oeuvre pour la culture du tournesol qui présente une interculture longue après une céréale à paille. Rappelons que les cultures intermédiaires précédant le semis du tournesol ne sont implantées que sur 0,1% et que le couvert par repousses n'est présent que sur 12,4%. Le risque de lixiviation sur cette succession culturale reste fort.

Les données ne sont pas disponibles pour la région Languedoc-Roussillon.

Il semble que les possibilité de dérogations ouvertes pour cette mesure dans le PAR rende l'obligation de couverture du sol limitée à certains cas particulier (secteurs hors ZCA avec successions céréales à paille / tournesol). Ainsi, dans tous les autres cas, les agriculteurs peuvent s'affranchir de la mise en place de couverture du sol en interculture ce qui limite l'impact de cette mesure sur le risque de lixiviation de l'azote en Occitanie.

### **7.5 Mise en place d'une couverture végétale autour des plans d'eau**

Sur l'ensemble de la zone vulnérable de la région Midi-Pyrénées, une bande végétalisée non fertilisée, d'une largeur de 5 mètres, doit être mise en place et maintenue autour des plans d'eau de plus d'un ha situé en zone vulnérable.

Aucune information n'est disponible pour vérifier l'application de cette mesure. Les retours à dire d'expert des personnes en charge des contrôles en DDT indiquent que cette mesure semble bien appropriée par les agriculteurs. Ainsi, pour différentes raisons, notamment le passage des outils, on peut supposer que cette mesure est appliquée.

En Languedoc – Roussillon, seule s'applique cette mesure pour les plans d'eau de plus de 10 ha, comme prévu au PAN.

### **7.6 Gestion des parcours de volailles, palmipèdes et porcs**

Sur l'ensemble de la zone vulnérable de la région Midi-Pyrénées, les parcours de volailles, palmipèdes et porcs doivent être enherbés avant l'entrée des animaux et doivent respecter des densités maximales à l'hectare<sup>34</sup>. De plus, ces parcours doivent être implantés à une distance minimale par rapport au cours d'eau<sup>35</sup>.

Nous ne disposons pas pour l'instant d'éléments pour mesurer l'application de cette mesure. Cette mesure ne figure pas dans le PAR Languedoc-Roussillon.

### **7.7 Périodes d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés**

Les périodes d'interdiction d'épandage sont fixes par l'arrêté du 19 décembre 2011 en fonction du type d'engrais (type I, II et III) et en fonction de l'occupation du sol pendant ou suivant l'épandage. Ces périodes d'interdiction d'épandage ont été allongés pour les fertilisants de type II et III sur cultures implantées à l'automne ou en fin d'été, sur prairie implantée depuis plus de 6 mois et sur les îlots cultureux destinés au maïs.

Des investissements ont été réalisés par les éleveurs situés en zone vulnérable concernant le stockage et/ou le traitement des effluents d'élevage en vue de limiter les risques de pollution par les nitrates. Ceux-ci ont pu bénéficier d'un accompagnement financier dans le cadre du Plan pour la Compétitivité et l'Adaptation des Exploitations agricoles (PCEA).

Le nombre d'exploitation ayant sollicité un appui financier étant très inférieur au nombre potentiel d'exploitations devant se mettre aux normes, il est très difficile de faire un point exhaustif sur les mises aux normes réalisées.

---

<sup>34</sup> 16 500 équivalents poulets par ha et 120 porcs par ha.

<sup>35</sup> 10 m pour les volailles, 20 mètres pour les palmipèdes et 35 m pour les porcins.

## 7.8 Conclusions générales

Les deux enquêtes « pratiques culturales grandes cultures », grâce à un échantillon élevé de parcelles, permettent d'apprécier l'état et l'évolution des pratiques pour les principales cultures. Globalement, dans la zone vulnérable, les soldes d'azote sont stables avec une légère augmentation en Midi-Pyrénées et une baisse dans l'Aude. Les pratiques de fertilisation et de gestion de l'interculture vont dans un sens de la réduction des risques de lessivage : fractionnement de la fertilisation avec des apports moyens limités, augmentation de la pratique du broyage des résidus de culture et utilisation des repousses du précédent cultural.

Cependant, le niveau de fertilisation reste toujours excédentaire pour les principales cultures hors tournesol. Le maïs grain apparaît comme la culture la plus à risque d'autant que la couverture du sol en hiver est très faible et semble diminuer.

La mise en place de cultures intermédiaires qui constitue le meilleur piège à nitrate est quasi-inexistante.

Les deux systèmes de cultures qui présentent le plus de risque de lixiviation de l'azote sont les successions : céréales à paille-tournesol et la succession maïs grain-maïs grain. En effet l'interculture est longue, les soldes d'azote importants sur les cultures précédentes et les CIPAN quasi-inexistants. De plus, ces deux systèmes de culture sont très présents dans l'ex région Midi-Pyrénées.

L'enquête « Pratique Culturelle » ne permet pas d'apprécier les niveaux de fertilisation organique du fait d'un trop faible échantillon. Ce type de fertilisation est limité dans les zones vulnérables du fait d'un faible cheptel notamment bovin en ZV 2012. Mais il apparaît important d'être vigilant sur la gestion de celle-ci notamment sur le maïs grain d'autant quand cette fertilisation se combine à une fertilisation chimique.

Il apparaît donc indispensable d'améliorer la gestion de la fertilisation en l'absence de couverture efficace. Les soldes d'azote observés semblent en contradiction avec le fait qu'une part importante des agriculteurs ont recours à un raisonnement de leur fertilisation sur la base des reliquats observés ou sur l'utilisation d'un outil de calcul de bilan. Les pratiques de couverture des sols en hiver ne sont efficaces au final pour limiter les risques de lessivage de l'azote que si l'azote piégé est pris en compte dans le calcul du bilan et conduit à une baisse de la fertilisation.

Si il paraît important de poursuivre le conseil sur la fertilisation tout en développant de nouveaux outils, il paraît nécessaire d'adjoindre à celui-ci un bilan consolidé par îlot et au niveau de l'exploitation. Celui-ci ne devrait pouvoir être réalisé facilement dans la mesure où la plupart des données sont déjà enregistrées.

Il paraît aussi important d'établir un lien entre ces pratiques de fertilisation et toutes les démarches volontaires engagées dans le cadre des GIEE, d'Ecophyto II, des PEI et du projet des 30.000 fermes.



## **Acronymes**

BCAE : Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales  
BDAT : Base de Données des Analyse de Terre  
CAU : Coefficient Apparent d'Utilisation de l'engrais  
CIPAN : Culture Intermédiaire Piège à Nitrate  
COMIFER : Comité français d'études et de développement de la fertilisation raisonnée  
DCE : Directive Cadre sur l'Eau  
GES : Gaz à Effet de Serre  
GIEE : Groupements d'Intérêt Economique et Environnemental  
EMEP : European Monitoring and Evaluation Program  
GREN : Groupe Régional d'Expertise Nitrate  
MAE : Mesure Agro-Environnementale  
MP : Midi-Pyrénées  
OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economique  
PAR : Programme d'Actions Régional  
PCAE : Plan pour la Compétitivité et l'Adaptation des Exploitations agricoles  
PER : Pression-Etat-Réponse  
PDR : Plan de Développement Rural  
PREPA : Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques  
RPG : Registre Parcellaire Graphique  
SAU : Surface Agricole Utile  
SSP : Service de la Statistique et de la Prospective  
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux  
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux  
TCS : Technique Culturelle Simplifiée  
UGBAG : Unité Gros Bétail Alimentation Grossière  
UNIFA : Union des industries de la fertilisation  
ZCA : Zone à Contrainte Argileuse  
ZV : Zone Vulnérable

## **ANNEXE 1 : Note de comparaison des 2 PAR**

Note de comparaison des deux PAR ex-Midi-Pyrénées et ex-Languedoc-Roussillon  
Source DREAL Occitanie



PRÉFET DE LA RÉGION OCCITANIE

Direction Régionale de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement

Toulouse, le 26 octobre 2017

### **Directive « Nitrates » – comparaison des deux programmes d'actions régionaux ex-Midi-Pyrénées et ex-Languedoc- Roussillon**

Cette note a pour objet de présenter les différences et les similitudes des deux programmes d'actions régionaux de la directive « Nitrates » en vigueur sur le territoire de la région Occitanie. Il s'agit d'un travail d'état des lieux visant à préparer la prochaine déclinaison d'un programme d'action unique à l'échelle de la nouvelle région attendu pour juin 2018.

La directive « Nitrates » est mise en œuvre en France au sein des zones vulnérables grâce à des programmes d'actions. Les mesures constituant les programmes d'actions sont définies au niveau national avec un renforcement et/ou des adaptations régionales au regard des spécificités locales. **Le programme d'actions national (PAN) nitrates** défini par l'arrêté interministériel du 19 décembre 2011 a été modifié par arrêté du 23 octobre 2013 puis par arrêté du 11 octobre 2016.

Actuellement, **les programmes d'actions régionaux (PAR)** en vigueur sur les zones vulnérables de la région sont définis par les textes suivants :

- **arrêté préfectoral régional du 15 avril 2014** établissant le programme d'actions régional en vue de la protection des eaux contre les pollutions par les nitrates d'origine agricole **pour la région Midi-Pyrénées** ;
- **arrêté préfectoral régional du 2 juillet 2014** définissant le programme d'actions régional du **Languedoc-Roussillon** ;

Ils s'appliquent sur les zones vulnérables actuellement en vigueur au sein de la nouvelle région Occitanie (zones vulnérables 2012 et 2015 du bassin Adour-Garonne et 2017 au sein du bassin Rhône-Méditerranée) .

En complément de ces textes, et pour mettre en œuvre la mesure 3 « limitation de l'épandage des fertilisants azotés afin de garantir l'équilibre de la fertilisation azotée » du PAN, deux arrêtés établissant **le référentiel pour la mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée (APR)** ont été pris le 5 septembre 2012 pour Languedoc-Roussillon et le 31 août 2015 modifié le 29 décembre 2015 pour Midi-Pyrénées.

**Comparaison des deux PAR :**

Chaque programme d'actions est constitué d'au moins 8 mesures. Seules les **mesures 1 (périodes minimales d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés), 3 (équilibre de la fertilisation azotée), 7 (couverture végétale pour limiter les fuites d'azote en période pluvieuse), et 8 (couverture végétale permanente le long de certains cours d'eau et plans d'eau de plus de dix hectares) du Programme d'Action National** font l'objet d'une adaptation et/ou d'un renforcement régional. Le PAR peut également proposer tout autre mesure utile en fonction de ses enjeux locaux.

Mesures	Adaptation / renforcement régional	PAR LR	PAR MP
1 : périodes minimales d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés	renforcement	X	X
3 : équilibre de la fertilisation azotée à travers les APR	adaptation	X	X
7 : couverture végétale pour limiter les fuites d'azote en période pluvieuse	adaptation	X	X
8 : couverture végétale permanente le long de certains cours d'eau et plans d'eau de plus de dix hectares	renforcement		X
9 : mesures spécifiques	Renforcement	ZAR + serres hors-sol	Parcours volailles , palmipèdes et porcs

• **Mesure 1 : période d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés :**

En Midi-Pyrénées, un allongement du calendrier d'interdiction d'épandage propre aux secteurs vallée de l'Adour, sables fauves et vallée de l'Ariège a été déterminé pour les cultures implantées en fin d'été ou à l'automne (céréales à pailles), le colza implanté à l'automne, la culture du maïs et les prairies de plus de 6 mois. Il s'agissait d'un objectif de renforcement spécifique assigné par l'arrêté interministériel du 23 octobre 2013.

En Languedoc-Roussillon, les périodes d'interdiction ont été renforcées pour les cultures de melons et de tomates d'industries.

Ci-dessous un tableau (en deux parties) représentant les périodes d'interdiction d'épandage définies dans chacun des deux PAR.





• **Mesure 3 : équilibre de la fertilisation azotée :**

Fractionnement de la dose d'azote à apporter :

Il existe une différence notable relative au fractionnement de la dose d'azote à apporter. En effet, en Midi-Pyrénées le fractionnement est obligatoire au-delà de 100 unités d'azote efficace. Ce seuil est ramené à 80 unités d'azote minéral en Languedoc-Roussillon. La mise en oeuvre du fractionnement est toutefois adaptée aux spécificités de la culture du maïs en Midi-Pyrénées.

	MP	LR
<u>Cas général</u>	<u>Tout sauf maïs</u>	<u>Tout</u>
• Seuil de fractionnement :	Fractionnement obligatoire si apport d'N > 100 unités	Fractionnement obligatoire si apport d'N > 80 unités sauf si engrais avec libération progressive et contrôlée d'azote
• Conditions de mise en oeuvre :	100 < dose totale d'N < 150 fractionnement en 2 apports  150 < dose totale d'N fractionnement en 3 apports (2 apports si engrais avec libération progressive et contrôlée d'azote)	
<u>Cas particulier</u>	<u>Maïs</u>	
• Conditions de mise en oeuvre	apport au semis < 40 U d'N/ha 3 apports au moins sauf si 2 <sup>e</sup> apport < 100 uN/ha ou si 2 <sup>e</sup> apport après stade 8 feuilles ou si engrais à libération progressive et contrôlée	

Analyse de sol :

En Languedoc-Roussillon, une analyse de sol ou test d'azote par an est obligatoire dès 1 ha en zone vulnérable pour les exploitations en maraîchage. Pour les autres exploitations agricoles de plus de 3 ha en zone vulnérable, deux analyses de sol par an sont obligatoires sauf pour les exploitations dont les îlots reçoivent une quantité d'azote totale inférieure à 50 kg/ha.

En Midi-Pyrénées, pour les exploitations agricoles de plus de 3 ha en zone vulnérable, une analyse de sol par an est obligatoire sur le reliquat d'azote minéral en sortie d'hiver pour une des 3 principales cultures de la zone vulnérable.

• **Mesure 7 : Couverture végétale des sols pour limiter les fuites d'azotes**

La principale différence concerne le couvert formé par les repousses de céréales denses et homogènes spatialement. En effet, le PAN indique que ce couvert peut constituer une couverture végétale pour limiter les fuites d'azote dans la limite de 20 % des surfaces en interculture longue (culture principale récoltée en été ou en automne et semis suivant au début de l'hiver) sauf pour Languedoc-Roussillon (et PACA) où ces couverts sont autorisés au-delà de 20 %. Cette disposition est toujours en vigueur dans le PAN modifié le 11 octobre 2016. Toutefois, elle est conditionnée au respect de plusieurs conditions :

- favoriser les repousses denses et homogènes (éparpilleur de paille, obligation de broyage et enfouissement des pailles),
- évaluation de l'homogénéité et de la densité du couvert avant le 23 septembre selon une grille d'interprétation visuelle
- enregistrement de la date de l'enfouissement pour chaque îlot et de l'estimation de l'homogénéité et de la densité.

Une autre différence majeure entre les deux PAR est l'adaptation régionale pour ex-MP autorisant la non couverture des sols lorsqu'un travail du sol doit être effectué pendant la période d'implantation du couvert sur les îlots situés en zone à contrainte argileuse. En Languedoc-Roussillon, ce dispositif n'est pas prévu. En outre, en Midi-Pyrénées, il existe une zone à enjeu « palombe » qui permet de déroger à l'obligation de broyage et d'enfouissement des résidus de récolte après maïs grain. Enfin, en Languedoc-Roussillon, deux cas de figures ont été autorisés pour une destruction avec des conditions particulières à respecter : si la mesure du reliquat azoté après récolte de la culture principale est inférieure à 40 uN/ha et si un pré-buttagage précoce des sols est réalisé avant le 1<sup>er</sup> novembre.

Le tableau ci-dessous présente les obligations propres à chaque région en fonction des différents cas de figure développés. Sont soulignées les différences pour un même cas de figure.

Cas de figure	MP	LR
Cas général : CIPAN	Date implantation : avant 20 septembre maintien couvert : 2 mois destruction : après 1 <sup>er</sup> novembre	Pas de date d'implantation précisée maintien couvert : 2 mois destruction : après 1 <sup>er</sup> novembre
Cas général : <u>repousses céréales</u> denses et homogènes	Seulement sur <u>20 % de la surface</u> en interculture longue	<u>100 % de la surface possible</u> sous conditions : - éparpilleur de pailles recommandé pour éviter l'effet « bandes » - broyage et enfouissement obligatoire - évaluation de l'homogénéité spatiale et densité des repousses de l'îlot avant le 23/09 avec grille d'interprétation (si insuffisance : obligation d'implanter une CIPAN).
Culture de colza avec semis culture suivante automne (interculture courte)	Maintien au moins un mois du couvert (repousses possibles)	Maintien au moins un mois du couvert (repousses possibles)
<u>Culture récoltée tardivement</u> (sauf maïs grain, sorgho ou tournesol)	<u>Récolte après le 20 septembre</u> : pas de couverture du sol obligatoire	<u>Récolte après le 1<sup>er</sup> octobre</u> : pas de couverture du sol obligatoire
Derrière <u>maïs grain, sorgho ou tournesol</u> et culture suivante semée à compter du début de l'hiver	Broyage fin et enfouissement des résidus dans les 15 jours suivant la récolte  Sauf après maïs grain dans la <u>zone à enjeu « palombe »</u> où le broyage et l'enfouissement ne sont pas obligatoires	Broyage fin et enfouissement des résidus dans les 15 jours suivant la récolte
Cas particuliers : zones à <u>contrainte argileuse</u>	<u>Couverture du sol pas obligatoire</u> et si couvert présent, <u>destruction du couvert possible au 1<sup>er</sup> octobre</u> sur la base d'un zonage. Dans ce cas, en compensation, l'exploitant doit mettre en place sur ces îlots <u>une bande végétalisée d'au moins 5 mètres le long des cours d'eau.</u>	<u>Couverture obligatoire pendant deux mois</u> mais <u>destruction possible dès que ce délai est passé sans date limite.</u> Justification de la <u>contrainte argileuse avec analyse granulométrique justifiant taux d'argile &gt;25 % sur tous les îlots concernés.</u>
Si reliquat azoté < 40 uN/ha	/	Couverture obligatoire pendant deux mois mais destruction possible dès 15 octobre

Cas de pré-buttage précoce (avant 1 <sup>er</sup> novembre)	/	Couverture obligatoire pendant deux mois avant ou après le pré-buttage
---	---	--

Dans tous les cas destruction chimique du couvert interdite sauf sur les îlots culturaux en Technique Culturelles Simplifiée ou si maraîchage, cultures porte-graine, etc...

- **Mesure 8 : Couverture végétale permanente le long de certains cours d'eau, sections de cours d'eau et plans d'eau de plus de 10 hectares**

Il s'agit de maintenir une bande végétalisée d'au moins 5 mètres en bordure des « cours d'eau BCAE » et des plans d'eau de plus de 10 ha. Cette bande ne recevant ni fertilisant, ni produits phytosanitaires. La définition d'un « cours d'eau » est celle de l'arrêté ministériel du 13 juillet 2010 relatif aux BCAE complété par des arrêtés départementaux.

Cette mesure n'a pas été renforcée en ex-LR. En Ex-MP, la taille des plans d'eau a été ramené à 1 ha.

- **Autres mesures utiles**

L'article R211-81-1 prévoit la possibilité d'ajouter tout autre mesure utile aux quatre déjà renforcées dans le PAR.

En Languedoc- Roussillon, une mesure spécifique aux cultures sous serre hors-sol vise la réalisation d'un diagnostic afin d'améliorer la gestion des effluents et des eaux de drainage.

En Midi-Pyrénées, une mesure relative à la gestion des parcours de volailles, palmipèdes et porcs a été définie pour répondre aux risques de pollution azotée propres à ce type d'élevage.

- **Zones d'action renforcée (ZAR)**

L'article R211-81-1 prévoit la mise en œuvre de mesures spécifiques à certaines zones, en particulier dans les aires d'alimentation des captages de l'eau destinée à la consommation humaine et dont la teneur en nitrates dépasse 50mg/L.

En Midi-Pyrénées, aucune zone d'action renforcée n'a été définie.

En Languedoc-Roussillon, des ZAR ont été définies autour de 5 captages situés dans le Gard et l'Hérault. Avec selon les secteurs, obligation de réaliser une analyse de sol pour renforcer la mesure de l'équilibre de la fertilisation azotée, obligation de déclaration annuelle de l'azote épandue ou cédée ou obligation d'implantation de CIPAN en interculture.

L'élaboration du prochain PAR Occitanie devra aborder la question de la définition de ZAR et des mesures qui leur seront associées.



## **ANNEXE 2 : Fiche qualité de l'eau par zone**

### **L'Aude**

#### **a) Assolement en 2011**

En 2011, les zones vulnérables (ZV 2012) de l'Aude représentent 37 937 ha des 241 578 ha (Source : DRAAF Occitanie / RPG 2011), soit 15,7 % de la surface agricole<sup>36</sup>.

Les cultures principales dans la zone vulnérable sont le blé dur (39 %), le tournesol (28 %), le maïs<sup>37</sup> (12,6 %), la vigne (4,6 %), le blé tendre (3,2 %) et le colza (3,8 %).

L'assolement dans les zones vulnérables se caractérise principalement par une moindre présence des surfaces en herbe et fourrage (7,4 %), contre 36,4 % hors zones vulnérables.

Tableau 43: Surfaces par groupe de cultures en zones vulnérables et hors zone en 2011 dans l'Aude

Cultures*	Zones vulnérables		Hors zones vulnérables		Total Midi-Pyrénées	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Blé dur	14 884	39,2 %	23 093	11,3 %	37 977	15,7 %
Tournesol	10 619	28,0 %	13 163	6,5 %	23 782	9,8 %
Vigne	1 731	4,6 %	67 942	33,4 %	69 673	28,8 %
Blé tendre	1 211	3,2 %	2 500	1,2 %	3 711	1,5 %
Autres céréales	2 376	6,3 %	6 570	3,2 %	8 946	3,7 %
Prairies, Fourrage	2 820	7,4 %	74 035	36,4 %	76 855	31,8 %
Autres cultures	2 153	5,7 %	4 207	2,1 %	6 360	2,6 %
Jachères, gels	1 495	3,9 %	10 740	5,3 %	12 236	5,1 %
Arboriculture	48	0,1 %	792	0,4 %	840	0,3 %
Melon-Tomate	8	0,0 %	245	0,1 %	253	0,1 %
Autres cultures de plein champs	584	1,5 %	298	0,1 %	882	0,4 %
Cultures sous serre	8	0,0 %	55	0,0 %	63	0,0 %
<b>Total</b>	<b>37 937</b>	<b>100 %</b>	<b>203 641</b>	<b>100 %</b>	<b>241 578</b>	<b>100 %</b>
	<b>15,7 %</b>		<b>84,3 %</b>		<b>100 %</b>	

Source : RPG 2011.

<sup>36</sup> Hors catégorie "Divers" (usage non agricole, hors culture, sylviculture...) déclarée au RPG.

<sup>37</sup> Dans cette étude, le groupe de culture « Maïs » regroupe le maïs grain, le maïs doux et le maïs semence, mais pas le maïs ensilage qui est comptabilisé dans « Autres céréales ».

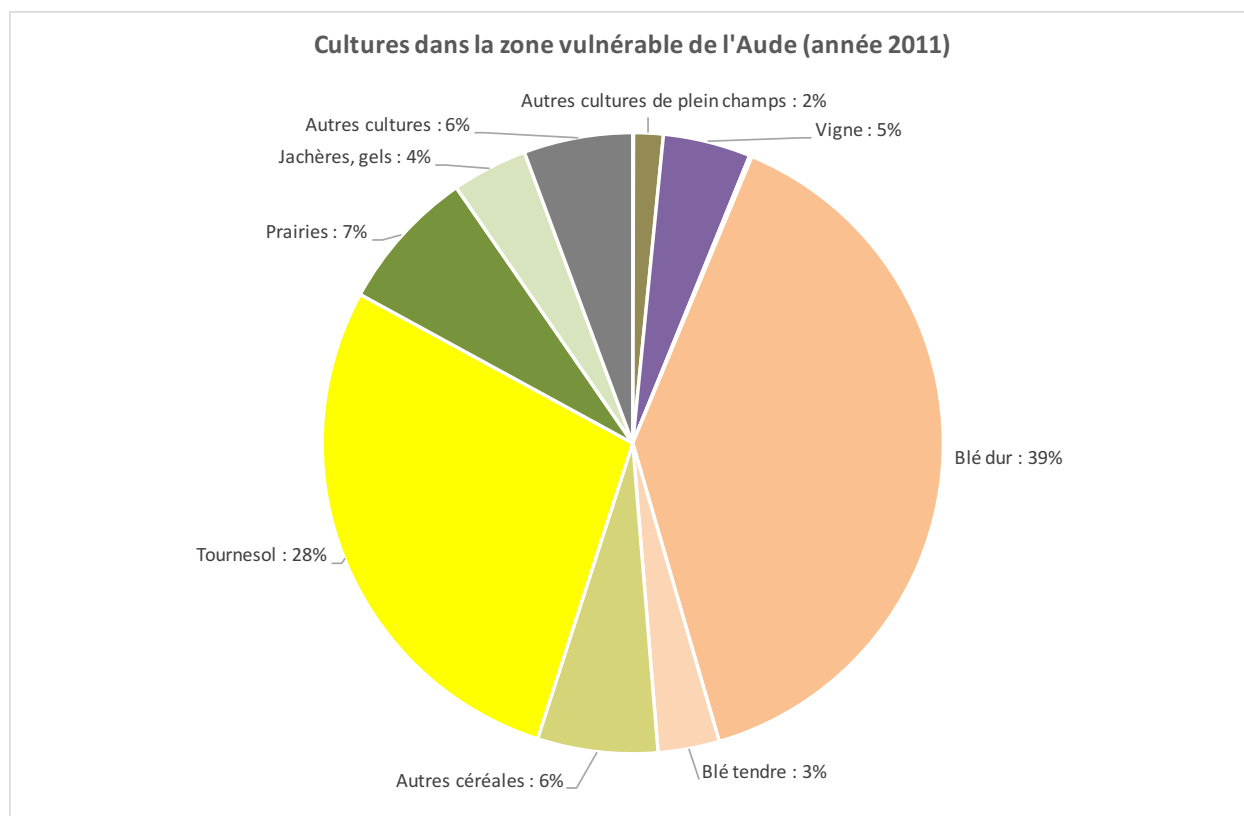


Figure 26 : assolement dans la ZV de l'Aude en 2011

#### b) Sensibilité des cultures vis-à-vis de la couverture du sol en hiver

Dans les zones vulnérables, les cultures annuelles implantées avant l'hiver dominent avec 18 440 ha en 2011, soit 48,6 % de la surface agricole. Les surfaces de cultures de printemps représentent 1/3 de la surface agricole. Les surfaces en herbe et couvertes en permanence (prairies, fourrages pluriannuels etc.) ne représentent que 11 % (4 150 ha).

En dehors de la zone vulnérable audoise, les cultures à faible risque vis-à-vis de l'azote sont très majoritaires : les surfaces en herbe et couvertes en permanence représentent 41 % de l'assolement, et les cultures permanentes (vignes) environ 34 %. Les cultures de printemps sont très minoritaires puisqu'elles ne représentent que 8,5 % de la surface agricole.

Tableau 44: Surfaces selon la couverture du sol en zones vulnérables et hors zone dans l'Aude en 2011

	Zones vulnérables		Hors zones vulnérables		Total Aude	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Cultures implantées au printemps	13 102	34,5%	17 252	8,5%	30 355	12,6%
Cultures implantées avant l'hiver	18 439	48,6%	33 720	16,6%	52 159	21,6%
Prairies, couvert permanent	4 152	10,9%	83 273	40,9%	87 426	36,2%
Cultures permanentes	1 779	4,7%	68 734	33,8%	70 513	29,2%
Non renseigné	465	1,2%	661	0,3%	1 125	0,5%
<b>Total Aude</b>	<b>37 937</b>	<b>100%</b>	<b>203 641</b>	<b>100%</b>	<b>241 578</b>	<b>100%</b>

Source : RPG 2011.

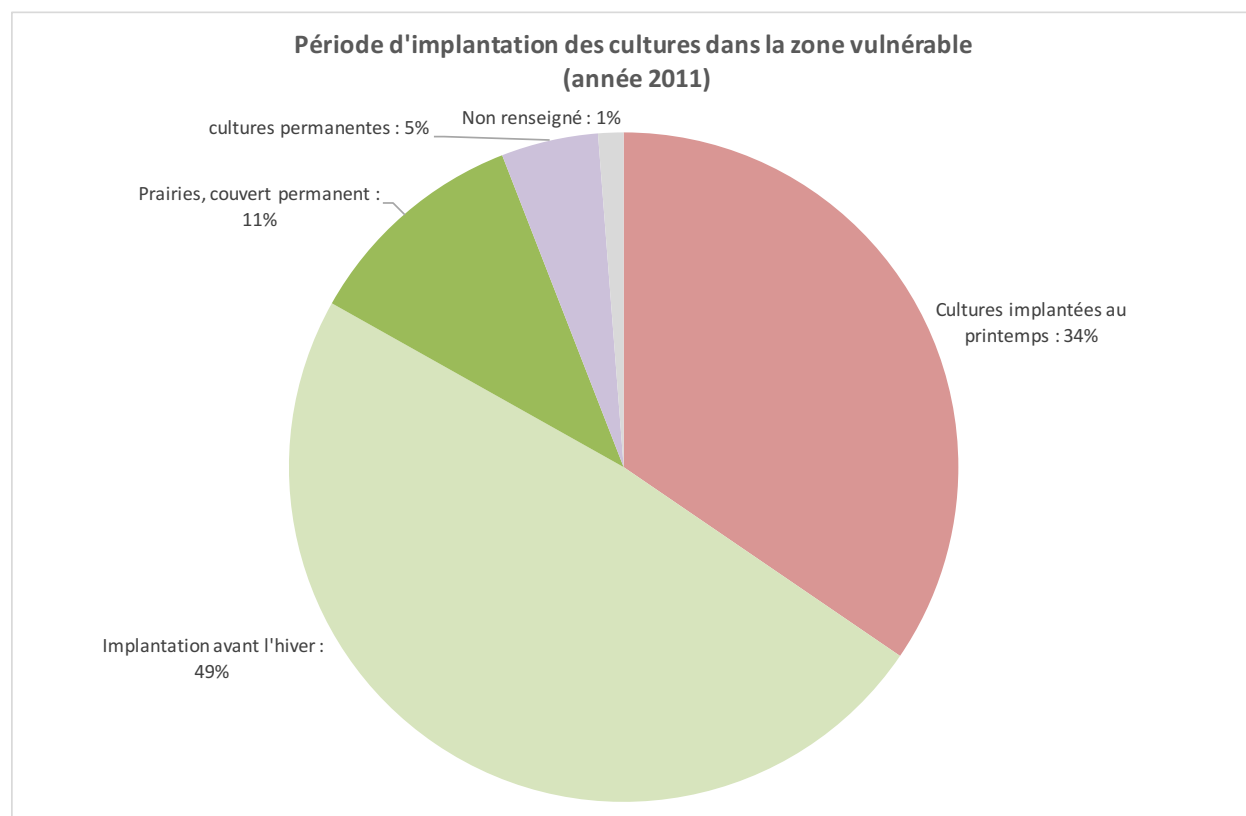


Figure 27 : période d'implantation des cultures dans l'Aude en 2011

### c) Niveau d'incertitude

Superficie de la zone vulnérable concernée : 533 km<sup>2</sup>  
Fréquence des prélèvements/ station (moyenne) : 11

- **Etat des lieux 2014-2015**

<b>AUDE</b>	<b>≤ 10</b>	<b>&lt; 10 ≤ 25</b>	<b>&lt; 25 ≤ 40</b>	<b>&lt; 40 ≤ 50</b>	<b>≤ 50</b>	<b>Total général</b>
Nombre de stations <b>ESU</b> 2014-2015 P90 (mg/l)	1	2	1	4	6	14
Nombre de stations <b>ESO</b> 2014-2015 P90 (mg/l)	1		1	2		4
<b>Total ESO+ESU</b>	2	2	2	6	6	18

**Au total 2/3 des stations du bassin de l'Aude ont une concentration en nitrates supérieur à 40 mg/l.**

• Evolution entre 2010-2011 et 2014-2015

AUDE	Diminution forte ↓	Diminution faible ↘	Stable ⇒	Augmentation faible ↗	Augmentation forte ↑	Total général
ESU : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	6	2	1	1	3	13
ESO : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	2		1			3
<b>TOTAL ESO+ESU</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>16</b>

**Si les concentrations sont encore importantes, l'évolution mesurée entre les campagnes de 2010-2011 et 2014-2015 révèle une diminution des concentrations en nitrates pour 2/3 des stations.**

**Le Gard**

a) **Assolement de la zone vulnérable en 2011**

En 2011, les zones vulnérables (ZV 2012) du Gard représentent 45 000 ha, soit 27,9 % de la surface agricole<sup>38</sup> (Source : DRAAF Occitanie / RPG 2011).

En zone vulnérable, les céréales représentent environ un tiers de l'assolement ; dont principalement le blé dur (16,5 %) et le tournesol (2,5 %).

Les cultures permanentes sont principalement la vigne (15 600 ha ; 35 %) et l'arboriculture avec 2 584 ha (5,7 %). Le maraîchage de plein champ représente 1,4 % (645 ha), les tomates et melon 0,8 % (350 ha), et les cultures sous serre 0,3 % (109 ha).

Par rapport au reste du département, l'assolement en zone vulnérable gardoise se caractérise principalement par une plus forte présence de l'arboriculture (5,7 % contre 1,5 %) et une part moindre du maraîchage (6,5 % vs 1,8 %). La part des surfaces en herbe et fourrage est de 20 % contre 40 % hors zone vulnérable.

Tableau 45: Surfaces par groupe de cultures en zones vulnérables et hors zone en 2011 dans le Gard

Cultures*	Zones vulnérables		Hors zones vulnérables		Total Gard	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Vigne	15 634	34,7%	41 814	35,9%	57 448	35,6%
Blé dur	6 822	15,2%	11 294	9,7%	18 117	11,2%
Blé tendre	268	0,6%	1 370	1,2%	1 638	1,0%
Autres céréales	6 289	14,0%	5 371	4,6%	11 661	7,2%
Tournesol	1 024	2,3%	2 427	2,1%	3 450	2,1%
Melon-Tomate	350	0,8%	305	0,3%	655	0,4%
Cultures sous serre	109	0,2%	48	0,0%	157	0,1%

<sup>38</sup> Hors catégorie "Divers" (usage non agricole, hors culture, sylviculture...) déclarée au RPG.

Autres cultures de plein champs	645	1,4%	648	0,6%	1 293	0,8%
Arboriculture	2 584	5,7%	1 758	1,5%	4 342	2,7%
Prairies	9 112	20,2%	46 889	40,2%	56 001	34,7%
Jachères, gels	1 076	2,4%	2 914	2,5%	3 990	2,5%
Autres cultures	1 098	2,4%	1 720	1,5%	2 818	1,7%
<b>Total</b>	<b>45 011</b>	<b>100%</b>	<b>116 558</b>	<b>100%</b>	<b>161 569</b>	<b>100%</b>
	<b>27,9 %</b>		<b>72,1 %</b>		<b>100 %</b>	

Source : RPG 2011

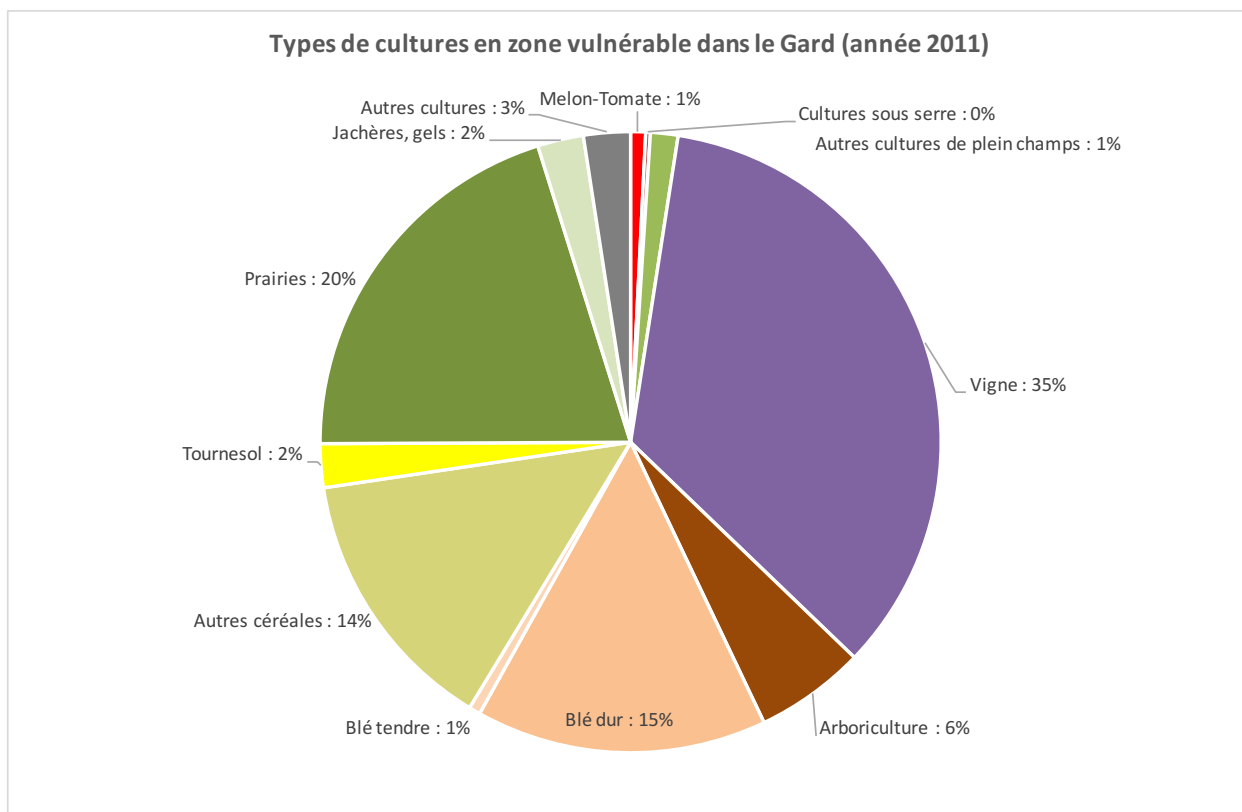


Figure 28 assolement dans la ZV du Gard en 2011

#### b) Sensibilité des cultures vis-à-vis de la couverture du sol en hiver

Les cultures de printemps représentent 1/5<sup>e</sup> de la surface agricole de la zone vulnérable, soit 8 100 ha en 2011. La surface de cultures implantées avant l'hiver est légèrement supérieure : 8 260 ha (19,9 %).

Les cultures permanentes (vigne, arboriculture) dominent en occupant 18 200 ha, soit 40 % de la surface agricole. Les surfaces en herbe et couvertes en permanence (prairies, fourrages pluriannuels etc.) ne représentent que 22 % (9 780 ha).

Hors zone vulnérable gardoise, les cultures de printemps sont très minoritaires puisqu'elles ne représentent que 5,8 % de la surface agricole.

Tableau 46: Surfaces selon la couverture du sol en zone vulnérable et hors zone vulnérable dans le Gard en 2011

	Zones vulnérables		Hors zones vulnérables		Total	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Cultures implantées au printemps	8 100	18,0%	6 771	5,8%	14 871	9,2%
Implantation avant l'hiver	8 263	18,4%	16 342	14,0%	24 605	15,2%
Prairies, couvert permanent	9 783	21,7%	48 850	41,9%	58 633	36,3%
cultures permanentes	18 218	40,5%	43 572	37,4%	61 790	38,2%
Non renseigné	647	1,4%	1 023	0,9%	1 670	1,0%
	<b>45 011</b>	<b>100%</b>	<b>116 558</b>	<b>100%</b>	<b>161 569</b>	<b>100%</b>

Source : RPG 2011

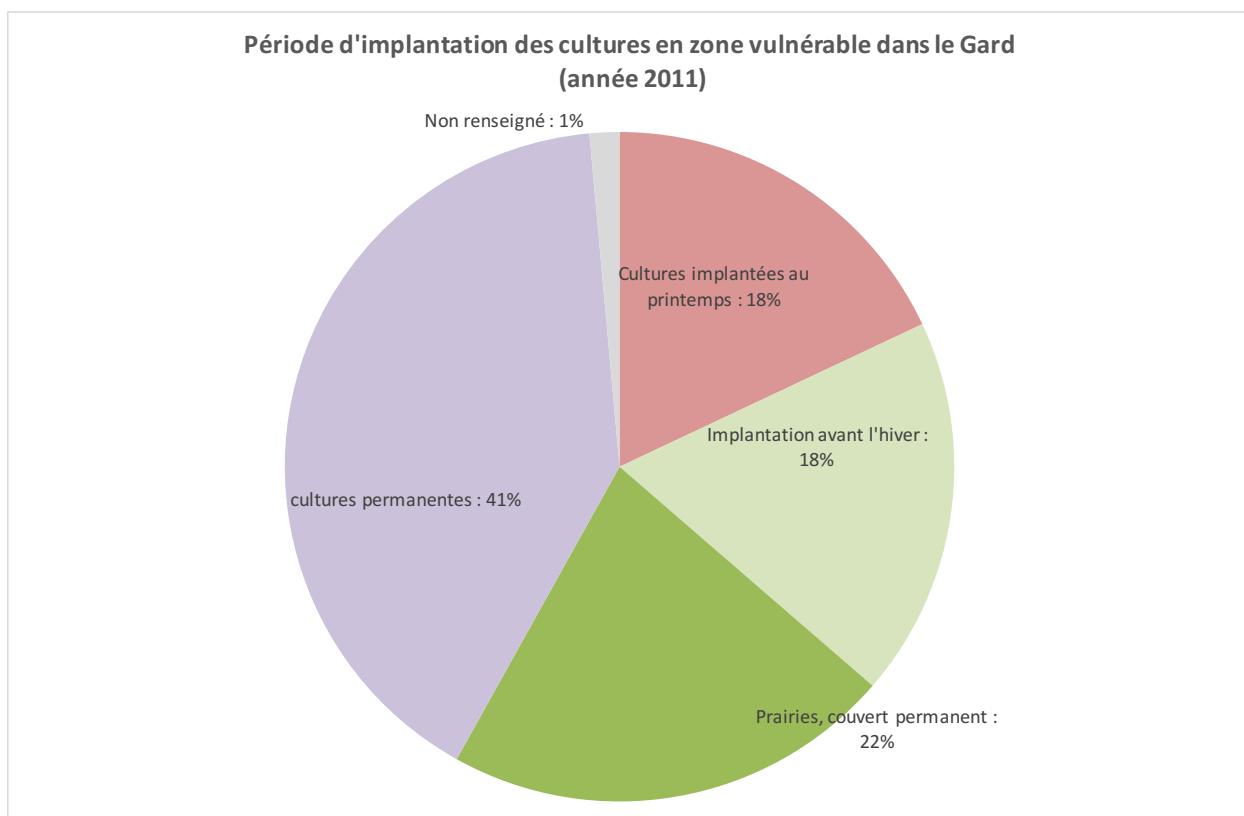


Figure 29 : Période d'implantation des cultures en ZV du Gard en 2011

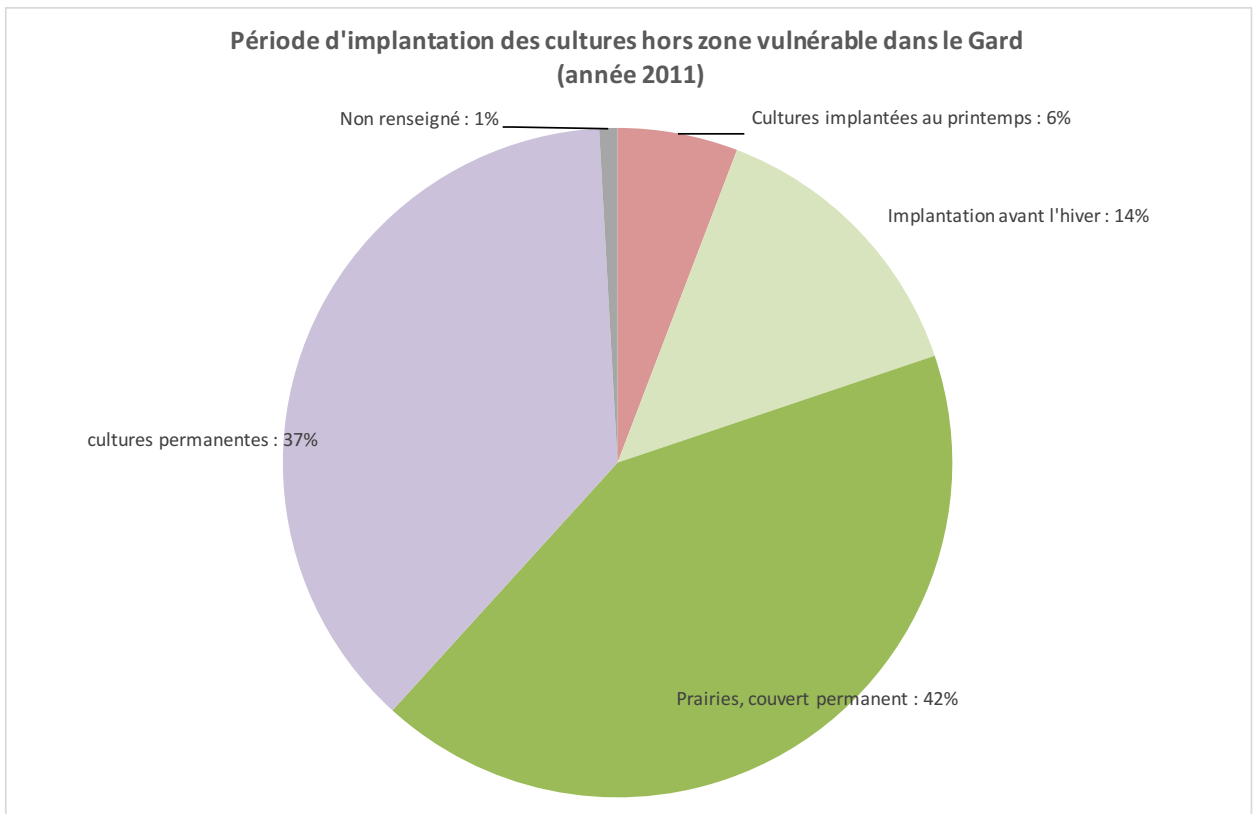


Figure 30 : Période d'implantation des cultures hors ZV du Gard en 2011

c) Qualité des eaux

**Niveau d'incertitude :**

Superficie de la zone vulnérable concernée : **1 239 km<sup>2</sup>**

Fréquence des prélèvements/ station (moyenne) : **12**

• **Etat des lieux 2014-2015**

<b>GARD</b>	<b>≤ 10</b>	<b>&lt; 10 ≤ 25</b>	<b>&lt; 25 ≤ 40</b>	<b>&lt; 40 ≤ 50</b>	<b>≤ 50</b>	<b>Total général</b>
Nombre de stations <b>ESU</b> 2014-2015 P90 (mg/l)	2	6				8
Nombre de stations <b>ESO</b> 2014-2015 P90 (mg/l)	1	6	14	6	17	44
<b>Total ESO+ESU</b>	3	12	14	6	17	52

**Au total 52 % des stations ESO de la zone Gard ont une concentration en nitrates supérieure à 40 mg/l. En revanche les stations ESU sont peu nombreuses et présentent une concentration inférieure à 25mg/l pour l'ensemble des stations (8 au total).**

• **Evolution entre 2010-2011 et 2014-2015**

<b>GARD</b>	<b>Diminution forte</b> ↓	<b>Diminution faible</b> ↘	<b>Stable</b> ⇒	<b>Augmentation faible</b> ↗	<b>Augmentation forte</b> ↑	<b>Total général</b>
<b>ESU</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	2	3	1	1		7
<b>ESO</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	20	4	6	3	7	40
<b>TOTAL ESO+ESU</b>	22	7	7	4	7	47

**Si les concentrations sont encore importantes dans les eaux souterraines, l'évolution mesurée entre les campagnes de 2010-2011 et 2014-2015 révèle une diminution des concentrations en nitrates pour 60 % des stations ESO. Cette tendance s'observe également au niveau des eaux de surface (70 % des stations).**



## L'Hérault

### a) Assolement de la zone vulnérable en 2011

La zone vulnérable (ZV 2012) du Gard représente moins de 12 000 ha, soit 6,3 % de la surface agricole<sup>39</sup> (Source : DRAAF Occitanie / RPG 2011).

Le blé dur est dominant (3 470 ha, 32,2 % de la surface agricole). Le tournesol est peu présent (1,5 %).

La vigne est la principale culture permanente avec 3 100 ha (26 % de la surface agricole), devant l'arboriculture (oliveraies, vergers) avec 691 ha (6,4 %).

Ce territoire est marqué par le maraîchage (873 ha) : les tomates et melon occupent 576 ha (5 % de la surface) ; les cultures de plein champ 245 ha (2,3 % de la surface). Les cultures sous serre 0,3 % (52 ha).

Par rapport au reste du département, l'assolement en zone vulnérable se caractérise principalement par une plus forte présence de l'arboriculture (5,8 % contre 0,9 %) et du maraîchage (6,8 % vs 0,4 %), et une moindre part des surfaces en herbe et fourrage (20 % vs 38 %).

Tableau 47: Surfaces par groupe de cultures en zone vulnérable et hors zone en 2011 dans l'Hérault

Cultures*	Zone vulnérable		Hors zone vulnérable		Total	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Blé dur	3 472	29,1%	12 607	6,9%	16 079	8,2%
Vigne	3 090	25,9%	89 004	48,6%	92 094	47,2%
Prairies	2 362	19,8%	69 496	37,9%	71 857	36,8%
Arboriculture	691	5,8%	1 609	0,9%	2 300	1,2%
Melon-Tomate	576	4,8%	773	0,4%	1 349	0,7%
Autres cultures de plein champs	245	2,0%	71	0,0%	316	0,2%
Autres céréales	389	3,3%	3 135	1,7%	3 525	1,8%
Cultures sous serre	52	0,4%	37	0,0%	89	0,0%
Blé tendre	40	0,3%	830	0,5%	870	0,4%
Tournesol	184	1,5%	422	0,2%	606	0,3%
Autres cultures	484	4,0%	1 089	0,6%	1 573	0,8%
Jachères, gels	368	3,1%	4 118	2,2%	4 486	2,3%
<b>Total</b>	<b>11 953</b>	<b>100%</b>	<b>183 190</b>	<b>100%</b>	<b>195 143</b>	<b>100%</b>
	<b>6,3 %</b>		<b>93,7 %</b>		<b>100 %</b>	

Source : RPG 2011

<sup>39</sup> Hors catégorie "Divers" (usage non agricole, hors culture, sylviculture etc.) déclarée au RPG.

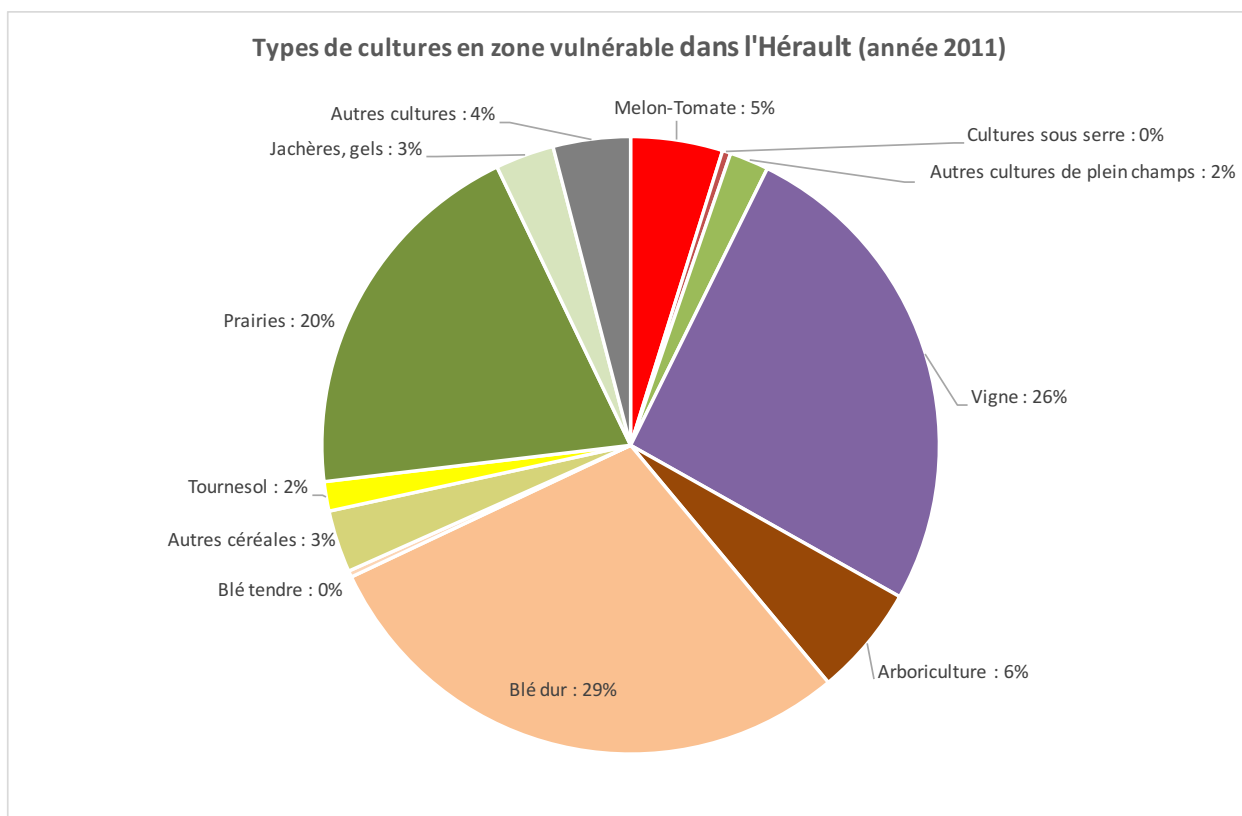


Figure 31 : Types de cultures en ZV de l'Hérault en 2011

**b) Sensibilité des cultures vis-à-vis de la couverture du sol en hiver**

Les cultures de printemps représentent 12 % de la surface agricole de la zone vulnérable, avec 1 300 ha en 2011. Les cultures annuelles sont majoritairement implantées avant l'hiver : 3 840ha (35,6 %).

Les cultures permanentes (vigne, arboriculture) occupent 31,6 % de la surface agricole (3 780 ha). Les surfaces en herbe et fourrages ne représentent que 22 % de la surface (2 700 ha).

Tableau 48 : Surfaces selon la couverture du sol en zone vulnérable et hors zone vulnérable dans l'Hérault en 2011

	Zones vulnérables		Hors zones vulnérables		Total	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Cultures implantées au printemps	1 320	11,0%	2 842	1,6%	4 162	2,1%
Cultures implantées avant l'hiver	3 841	32,1%	16 651	9,1%	20 492	10,5%
Prairies, couvert permanent	2 697	22,6%	72 779	39,7%	75 476	38,7%
Cultures permanentes	3 781	31,6%	90 613	49,5%	94 394	48,4%
Non renseigné	313	2,6%	306	0,2%	619	0,3%
<b>Total</b>	<b>11 953</b>	<b>100%</b>	<b>183 190</b>	<b>100%</b>	<b>195 143</b>	<b>100%</b>

Source : RPG 2011

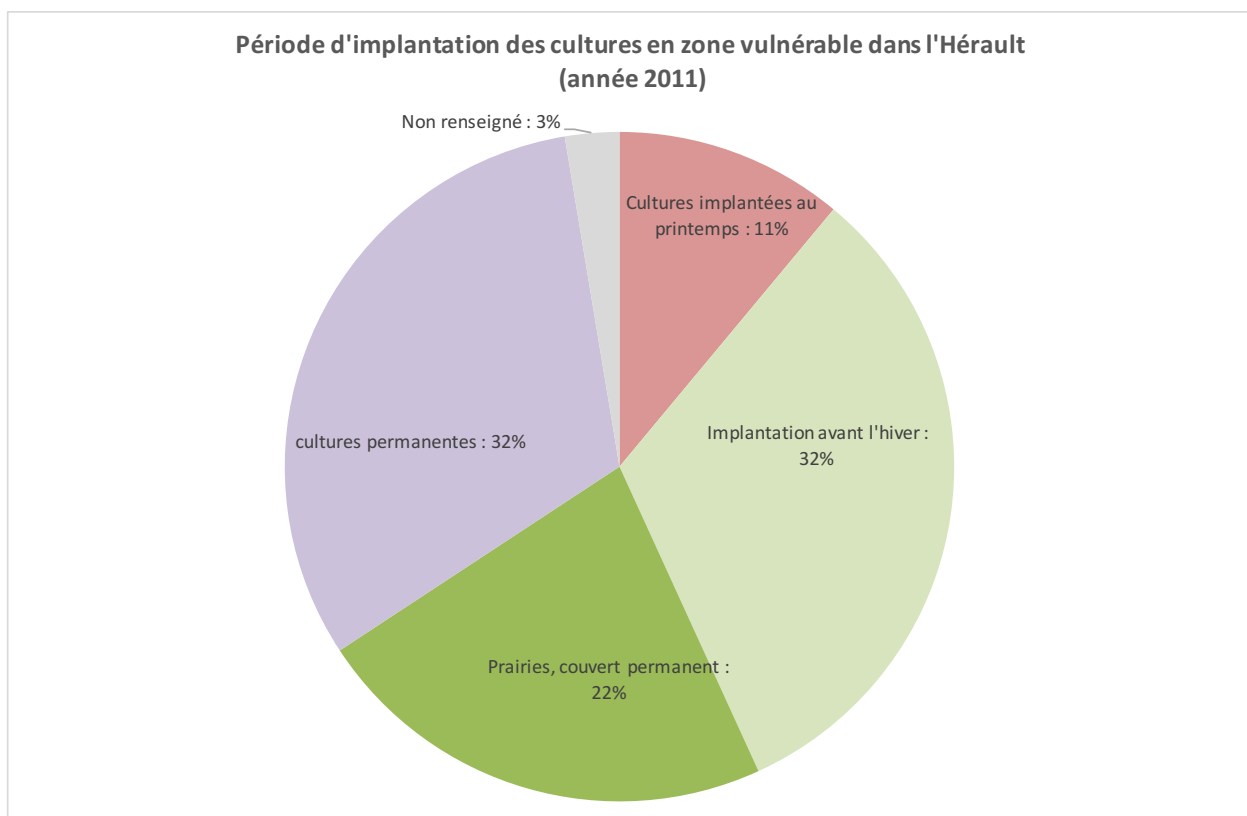


Figure 32 : Période d'implantation des cultures en ZV de l'Hérault en 2011

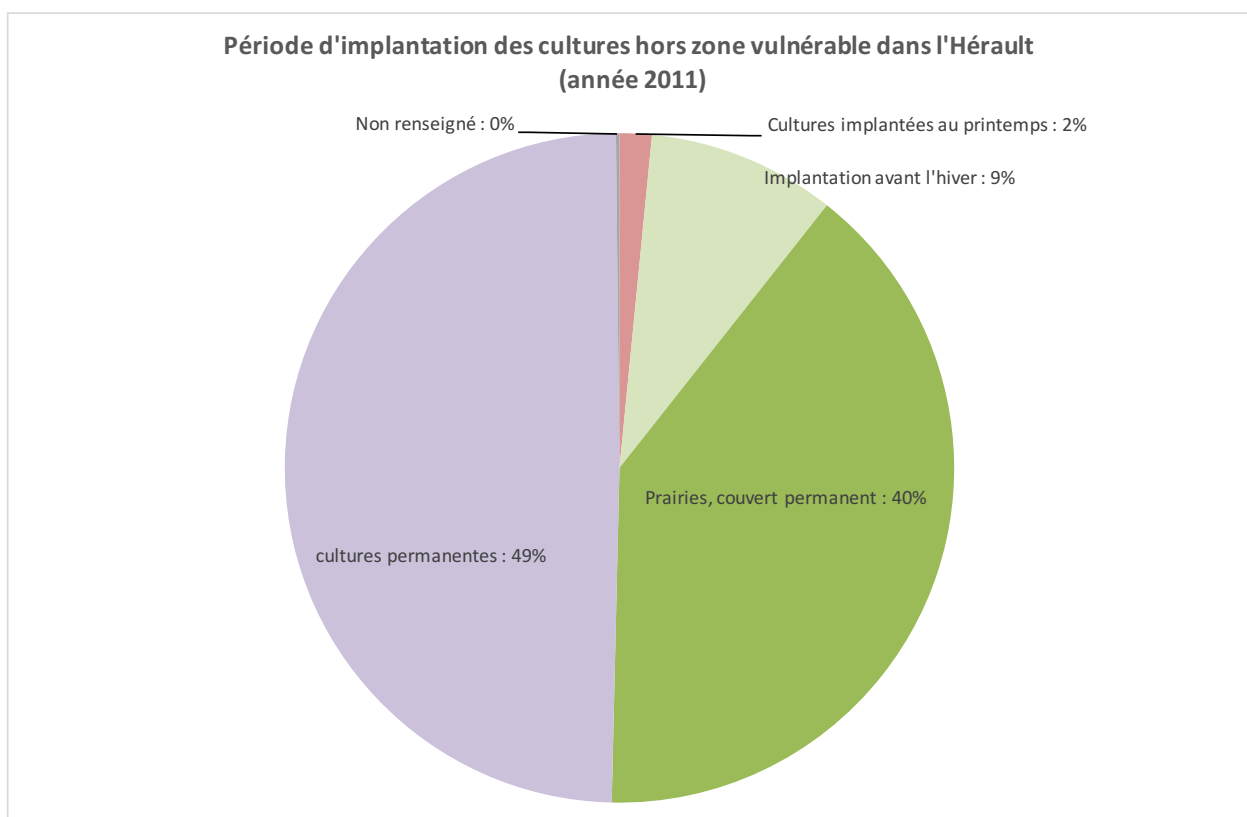


Figure 33 : Période d'implantation des cultures hors ZV de l'Hérault en 2011

c) Qualité des eaux

**Niveau d'incertitude :**

Superficie de la zone vulnérable concernée : **368 km<sup>2</sup>**

Fréquence des prélèvements/ station (moyenne) : **12**

• **Etat des lieux 2014-2015**

<b>HERAULT</b>	<b>≤ 10</b>	<b>&lt; 10 ≤ 25</b>	<b>&lt; 25 ≤ 40</b>	<b>&lt; 40 ≤ 50</b>	<b>≤ 50</b>	<b>Total général</b>
Nombre de stations <b>ESU</b> 2014-2015 P90 (mg/l)	4	3	2			9
Nombre de stations <b>ESO</b> 2014-2015 P90 (mg/l)		5	7	2	4	18
<b>Total ESO+ESU</b>	4	8	9	2	4	27

**L'ensemble des stations ESU présentent une concentration en nitrates inférieure à 40 mg/l. En revanche 1/3 des stations ESO affichent une concentration supérieure à 40 mg/l.**

• **Evolution entre 2010-2011 et 2014-2015**

<b>HERAULT</b>	<b>Diminution forte</b> ↓	<b>Diminution faible</b> ↘	<b>Stable</b> ⇒	<b>Augmentation faible</b> ↗	<b>Augmentation forte</b> ↑	<b>Total général</b>
<b>ESU</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	2	3	4			9
<b>ESO</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	3	7	3	3		16
<b>TOTAL ESO+ESU</b>	5	10	7	3	0	25

**Sur la zone Hérault, on observe une augmentation faible des nitrates uniquement pour 3 des 25 stations du territoire et une diminution des nitrates pour 60 % des stations.**

## Les Pyrénées-Orientales

### a) Assolement de la zone vulnérable en 2011

La zone vulnérable représente 4 266 ha en 2011, soit à peine 3,4 % de la surface agricole<sup>40</sup> (Source : DRAAF Occitanie / RPG 2011).

La vigne est la principale production avec 2 291 ha, soit 53,7 % de la surface agricole, devant les prairies et fourrages (738 ha, 17,3 %).

Les céréales occupent 17,2 % de la surface, très majoritairement représentées par blé dur (440 ha ; 14,1 % de la surface agricole).

L'arboriculture est une production significative avec 230 ha (7,4 %). Le maraîchage occupe seulement 63 ha, pour les 2/3 sous serre (40 ha). Il n'est pas identifié de production de tomates et de melons.

Par rapport au reste du département, la zone vulnérable se caractérise principalement par une plus forte présence de la viticulture (54 % vs 20 %), de l'arboriculture (7,4 % vs 0,1 %) et du maraîchage (2 % vs 0,1 %). Par contre, la part des surfaces en herbe et fourrage y est moindre (17 % vs 76 %).

Tableau 49: Surfaces par groupe de cultures en zones vulnérables et hors zone en 2011 dans les Pyrénées-Orientales

Cultures	Zones vulnérables		Hors zones vulnérables		Total P.-O.	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Vigne*	2 291	53,7%	23 661	19,5%	25 952	20,7%
Prairies, fourrages	738	17,3%	92 255	76,2%	92 993	74,2%
Arboriculture	233	5,5%	2 077	1,7%	2 311	1,8%
Blé dur	443	10,4%	172	0,1%	615	0,5%
Blé tendre	-	0,0%	105	0,1%	105	0,1%
Autres céréales	98	2,3%	614	0,5%	712	0,6%
Tournesol	-	0,0%	6	0,0%	6	0,0%
Melon-Tomate	-	0,0%	1	0,0%	1	0,0%
Cultures sous serre	40	0,9%	76	0,1%	117	0,1%
Autres cultures de plein champs	23	0,5%	39	0,0%	62	0,0%
Jachères, gels	345	8,1%	1 826	1,5%	2 171	1,7%
<b>Total</b>	<b>4 266</b>	<b>100%</b>	<b>121 037</b>	<b>100%</b>	<b>125 302</b>	<b>100%</b>
	<b>3,4 %</b>		<b>96,6 %</b>		<b>100 %</b>	

Sources : RPG 2011, Casier viticole(vigne)

<sup>40</sup> Hors catégorie "Divers" (usage non agricole, hors culture, sylviculture...) déclarée au RPG.

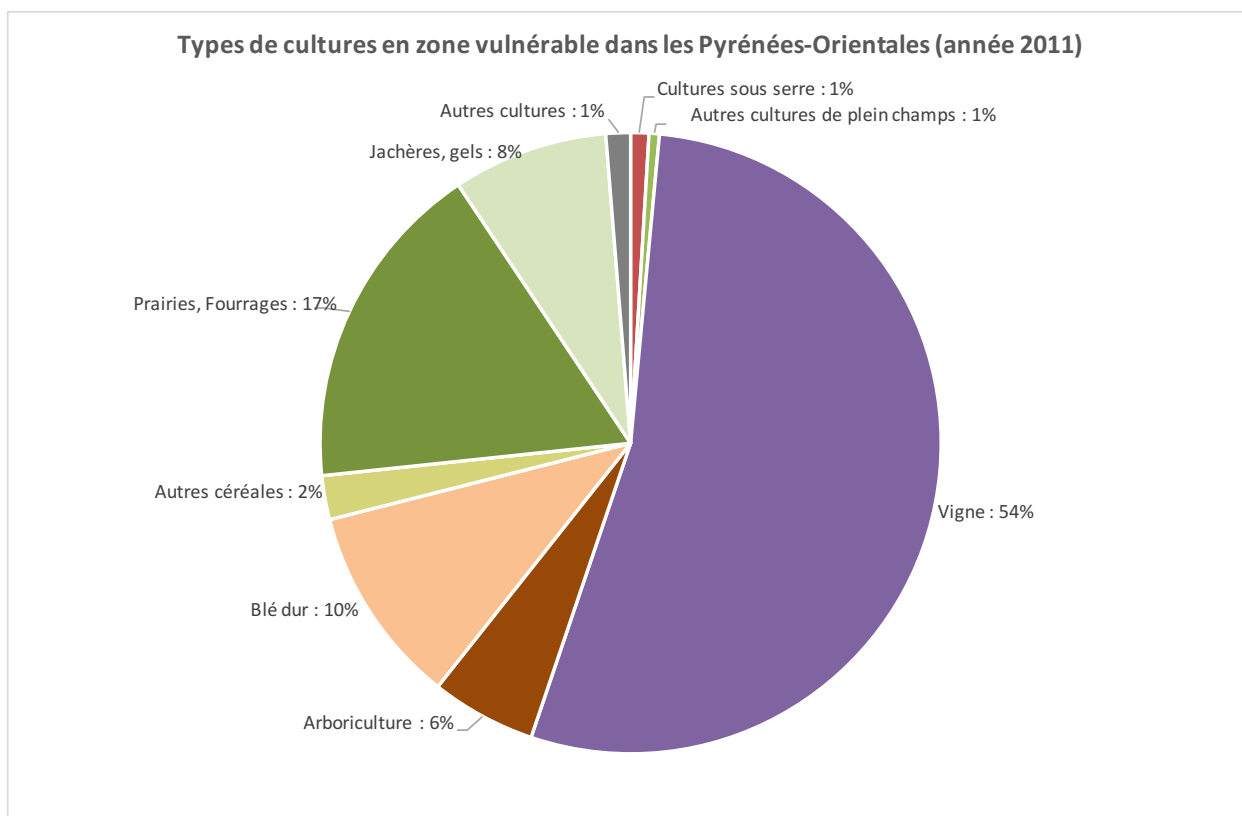


Figure 34 : Types de cultures en ZV des Pyrénées Orientales en 2011

### b) Sensibilité des cultures vis-à-vis de la couverture du sol en hiver

Les cultures permanentes (vigne, arboriculture) dominent en zone vulnérable, puisqu'elles occupent 59 % de la surface agricole (2 524 ha) en 2011.

Les cultures annuelles représentent 15 % de la surface agricole, et sont majoritairement implantées avant l'hiver (12,2 %) par rapport aux cultures de printemps (2,8 % de la surface agricole).

Les surfaces en herbe et couvertes en permanence (prairies, fourrages pluriannuels etc.) représentent 25 % de la surface agricole (1 050 ha). Ces dernières sont très majoritaires hors zone vulnérable (85 %).

### c) Qualité des eaux

#### Niveau d'incertitude :

Superficie de la zone vulnérable concernée : **225 km<sup>2</sup>**

Fréquence des prélèvements/ station (moyenne) : **9**

#### • Etat des lieux 2014-2015

<b>PYRENEES ORIENTALES</b>	<b>≤ 10</b>	<b>&lt; 10 ≤ 25</b>	<b>&lt; 25 ≤ 40</b>	<b>&lt; 40 ≤ 50</b>	<b>≤ 50</b>	<b>Total général</b>
Nombre de stations <b>ESU</b> 2014-2015 P90 (mg/l)	3	2	1			6
Nombre de stations <b>ESO</b> 2014-2015 P90 (mg/l)	2	6	4	1	2	15
<b>Total ESO+ESU</b>	5	8	5	1	2	21

**L'ensemble des stations ESU présentent une concentration en nitrates inférieure à 40 mg/l et seules 20 % des stations ESO affichent une concentration supérieure à 40 mg/l.**

- **Evolution entre 2010-2011 et 2014-2015**

<b>PYRENEES-ORIENTALES</b>	<b>Diminution forte</b> ↓	<b>Diminution faible</b> ↘	<b>Stable</b> ⇒	<b>Augmentation faible</b> ↗	<b>Augmentation forte</b> ↑	<b>Total général</b>
<b>ESU</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	2	2		1		5
<b>ESO</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	4	2	4	2	2	14
<b>TOTAL ESO+ESU</b>	6	4	4	3	2	19

**Sur la zone Pyrénées-Orientales, l'évolution mesurée entre les campagnes de 2010-2011 et 2014-2015 révèle une diminution des concentrations en nitrates pour 50 % des stations (un peu en deçà de la diminution observée à l'échelle de la région Occitanie).**

**Conclusion générale : A l'échelle de l'ex-région LR, les concentrations en nitrates sont particulièrement élevées pour les stations de suivi de la qualité des eaux souterraines notamment dans le Gard et dans l'Aude (plus de 2/3 des stations ont une concentration supérieure à 40 mg/l). Cette tendance ne s'observe pas au niveau des stations en eau de surface du Gard, de l'Hérault et des Pyrénées-Orientales où aucune station ne présente de concentration en nitrates supérieur à 40 mg/l. Néanmoins, ce résultat peut aussi s'expliquer par un faible nombre de stations de suivi des eaux de surface.**

**Par ailleurs, les évolutions observées entre 2010-2011 et 2014-2015 révèlent une diminution plus ou moins forte des concentrations en nitrates de 60 % des stations (ESU et ESO).**

## L'Adour

L'unité de l'Adour comprend 164 000 ha en 2011, dont 81 000 ha zone vulnérable (49 %).

Ce territoire en zone vulnérable se caractérise par la forte domination du maïs qui représente près de 50 % de l'assolement, soit plus des deux-tiers des cultures annuelles. La rotation maïs sur maïs est donc assez développée.

Les autres cultures sont réduites : le blé tendre (6,4 %), le tournesol (5 %), le colza (2 %).

Tableau 50: Surfaces par groupe de cultures dans l'unité hydrologique Adour en 2011

Cultures*	Zones vulnérables		Hors zones vulnérables	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Maïs	40 082	49,5 %	17 957	21,7 %
Blé tendre	5 168	6,4 %	3 288	4,0 %
Tournesol	4 070	5,0 %	2 345	2,8 %
Colza	1 806	2,2 %	781	0,9 %
Blé dur	5	0,0 %	18	0,0 %
Autres céréales	2 554	3,2 %	3 155	3,8 %
Soja-Pois-Féverole	1 301	1,6 %	1 110	1,3 %
Prairies, fourrages	15 139	18,7 %	48 570	58,6 %
Autres cultures	5 341	6,6 %	3 089	3,7 %
Jachères, gels	5 476	6,8 %	2 543	3,1 %
<b>Ensemble</b>	<b>80 942</b>	<b>100 %</b>	<b>82 856</b>	<b>100 %</b>

Source : RPG 2011



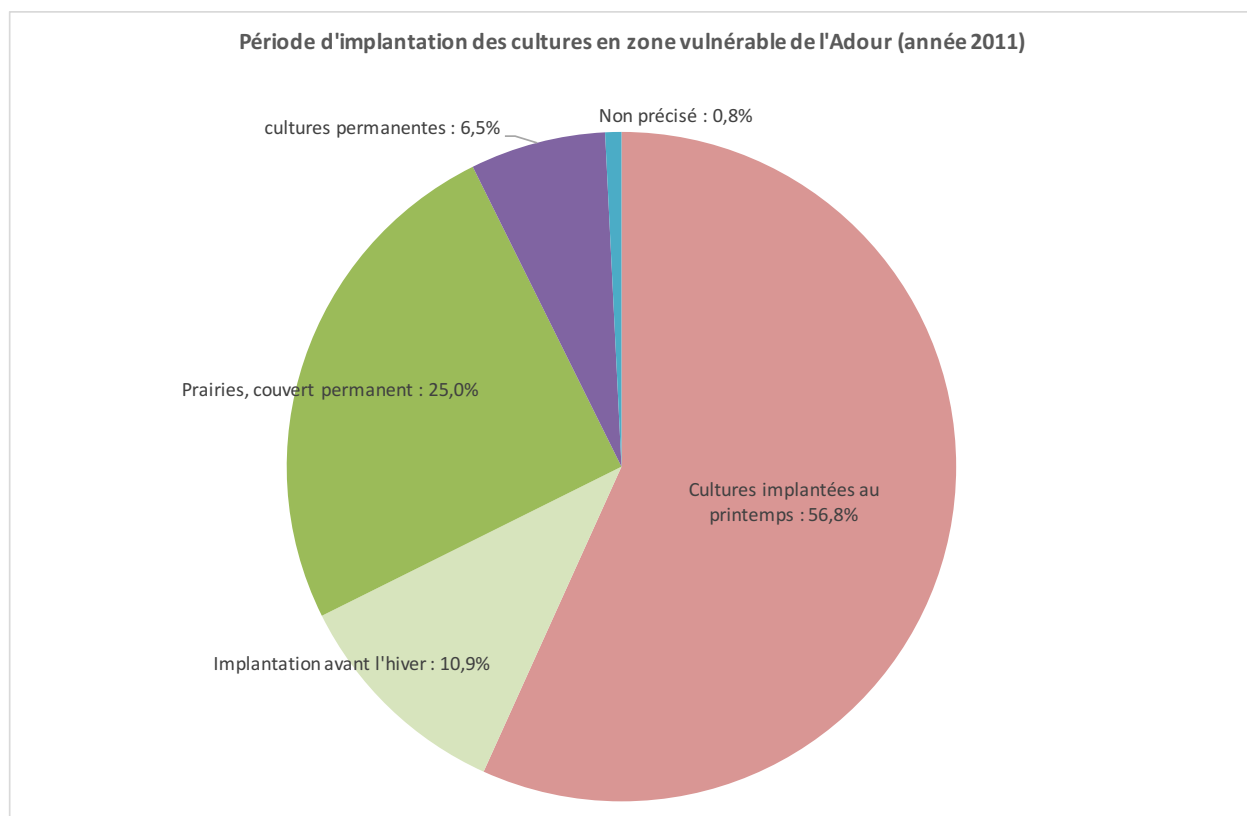


Figure 35 : Période d'implantation des cultures en ZV de l'Adour en 2011

#### a) Qualité des eaux

##### Niveau d'incertitude :

Superficie de la zone vulnérable concernée : **1 379 km<sup>2</sup>**

Fréquence des prélèvements/ station (moyenne) : **9**

- **Etat des lieux 2014-2015**

<b>ADOUR</b>	<b>≤ 10</b>	<b>&lt; 10 ≤ 25</b>	<b>&lt; 25 ≤ 40</b>	<b>&lt; 40 ≤ 50</b>	<b>≤ 50</b>	<b>Total général</b>
Nombre de stations <b>ESU</b> 2014-2015 P90 (mg/l)	6	9	11	2	2	30
Nombre de stations <b>ESO</b> 2014-2015 P90 (mg/l)		1	4	6	2	13
<b>Total ESO+ESU</b>	6	10	15	8	4	43

**Pour la zone Adour, seulement 13 % des stations des eaux de surface présentent une concentration supérieure à 40 mg/l. A l'inverse, les eaux souterraines affichent des concentrations en nitrates relativement importantes (sup à 40 mg/l) pour 60 % des stations ESU.**

• Evolution entre 2010-2011 et 2014-2015

<b>ADOUR</b>	<b>Diminution forte</b> ↓	<b>Diminution faible</b> ↘	<b>Stable</b> ⇒	<b>Augmentation faible</b> ↗	<b>Augmentation forte</b> ↑	<b>Total général</b>
<b>ESU</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	8	5	2	3	7	25
<b>ESO</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	1	2	1	4		8
<b>TOTAL ESO+ESU</b>	9	7	3	7	7	33

***L'évolution mesurée entre les campagnes de 2010-2011 et 2014-2015 révèle une diminution des concentrations en nitrates pour 30 % des stations ESO et une augmentation forte pour 30 % des stations ESU.***

## L'Ariège

L'unité de l'Ariège comprend 211 000 ha en 2011, dont 68 000 ha en zone vulnérable, soit 32 %.

Les cultures principales de territoire dans la zone vulnérable sont le tournesol (20 %), le blé dur (18 %), le maïs (13 %) et le blé tendre (11 %).

La part des surfaces en herbe et fourrages est inférieure à 20 %.

Tableau 51 : Surfaces par groupe de cultures dans l'unité hydrologique Ariège en 2011

Cultures*	Zones vulnérables		Hors zones vulnérables	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Tournesol	13 433	19,8 %	8 829	6,2 %
Blé dur	12 111	17,8 %	6 978	4,9 %
Maïs	9 168	13,5 %	2 108	1,5 %
Blé tendre	7 599	11,2 %	4 671	3,3 %
Colza	3 260	4,8 %	1 298	0,9 %
Autres céréales	4 727	7,0 %	4 049	2,8 %
Soja-Pois-Féverole	1 495	2,2 %	636	0,4 %
Prairies, fourrages	13 263	19,5 %	113 224	79,1 %
Jachères, gels	2 772	4,1 %	1 233	0,9 %
Autres cultures	184	0,3 %	188	0,1 %
<b>Ensemble</b>	<b>68 011</b>	<b>100 %</b>	<b>143 213</b>	<b>100 %</b>

Source : RPG 2011

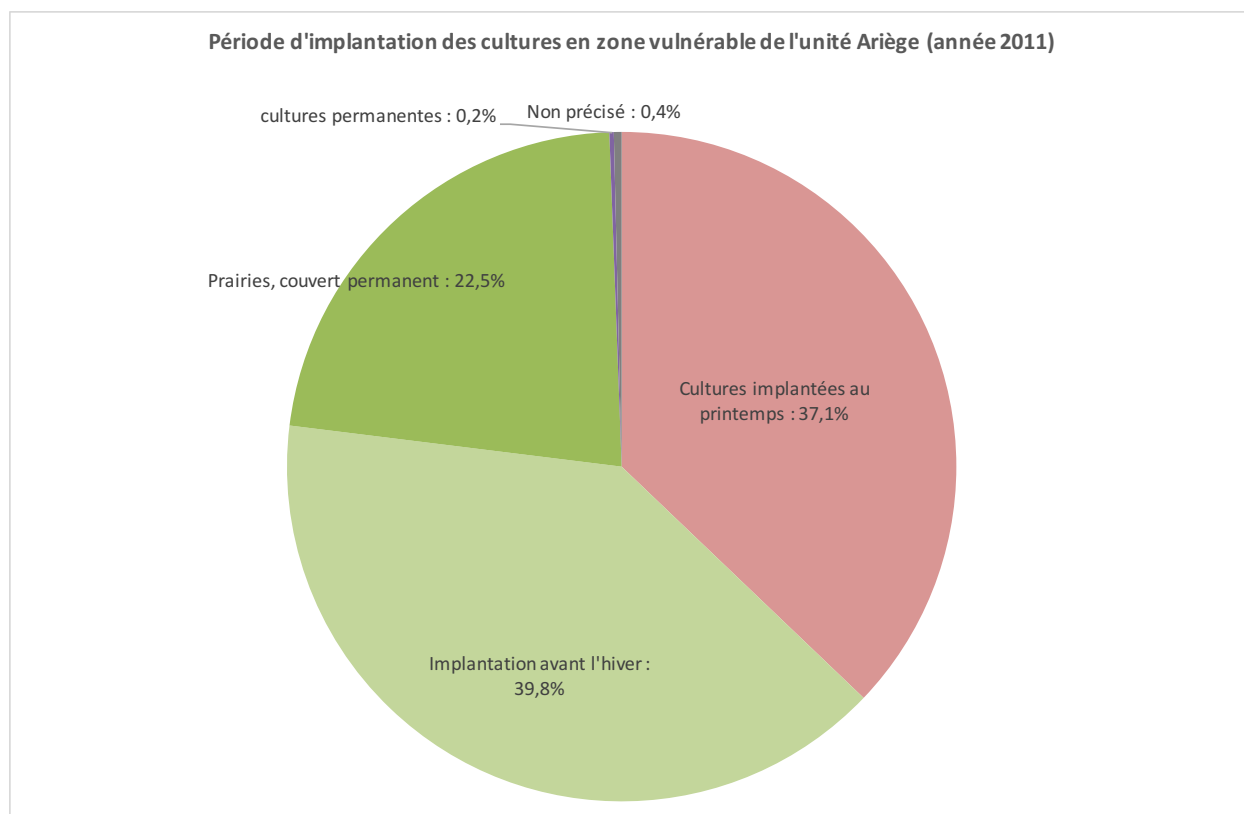


Figure 36 : Période d'implantation des cultures en ZV de l'unité Ariège en 2011

#### a) Qualité des eaux

##### Niveau d'incertitude :

Superficie de la zone vulnérable concernée : **1 026 km<sup>2</sup>**

Fréquence des prélèvements/ station (moyenne) : **11**

- **Etat des lieux 2014-2015**

<b>ARIEGE</b>	<b>≤ 10</b>	<b>&lt; 10 ≤ 25</b>	<b>&lt; 25 ≤ 40</b>	<b>&lt; 40 ≤ 50</b>	<b>≤ 50</b>	<b>Total général</b>
Nombre de stations <b>ESU</b> 2014-2015 P90 (mg/l)	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	1		21
Nombre de stations <b>ESO</b> 2014-2015 P90 (mg/l)			3	<b>2</b>	<b>7</b>	12
<b>Total ESO+ESU</b>	6	5	12	3	7	33

**Au total 75 % des stations ESO de la zone Ariège ont une concentration en nitrates supérieur à 40 mg/l. En revanche les stations ESU présentent une concentration inférieure à 40mg/l pour quasiment l'ensemble des stations (95 %).**

- Evolution entre 2010-2011 et 2014-2015

<b>ARIEGE</b>	<b>Diminution forte</b> ↓	<b>Diminution faible</b> ↘	<b>Stable</b> ⇒	<b>Augmentation faible</b> ↗	<b>Augmentation forte</b> ↑	<b>Total général</b>
<b>ESU</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	11	5	1	1		18
<b>ESO</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015		2			2	4
<b>TOTAL ESO+ESU</b>	11	7	1	1	2	22

**Sur la zone Ariège, on observe une augmentation des nitrates uniquement pour 3 des 22 stations du territoire et une diminution des nitrates pour 88 % des stations ESU. En revanche, le nombre trop faible de stations ESO ne permet pas de mesurer une réelle tendance.**

## La Garonne

L'unité de la Garonne comprend 210 000 ha en 2011, dont 112 200 ha en zone vulnérable en 2011, soit 54 % en zone vulnérable.

Les cultures principales de territoire dans la zone vulnérable sont le colza (20 %), le maïs (19 %), le blé dur (15 %), le tournesol (6,7 %) et le blé tendre (6,3 %).

La part des surfaces en herbe et fourrages est faible avec 12 % de la surface agricole.

Tableau 52 : Surfaces par groupe de cultures dans l'unité hydrologique Ariège en 2011

Cultures*	Zones vulnérables		Hors zones vulnérables	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Colza	22 733	20,3 %	16 625	16,9 %
Maïs	21 646	19,3 %	14 341	14,6 %
Blé dur	16 683	14,9 %	3 709	3,8 %
Tournesol	7 492	6,7 %	3 586	3,6 %
Blé tendre	7 095	6,3 %	3 141	3,2 %
Autres céréales	7 114	6,3 %	8 027	8,2 %
Soja-Pois-Féverole	2 500	2,2 %	1 737	1,8 %
Prairies, fourrages	14 158	12,6 %	41 181	41,8 %
Jachères, gels	8 714	7,8 %	3 843	3,9 %
Autres cultures	4 084	3,6 %	2 254	2,3 %
<b>Ensemble</b>	<b>112 220</b>	<b>100 %</b>	<b>98 444</b>	<b>100 %</b>

Source : RPG 2011

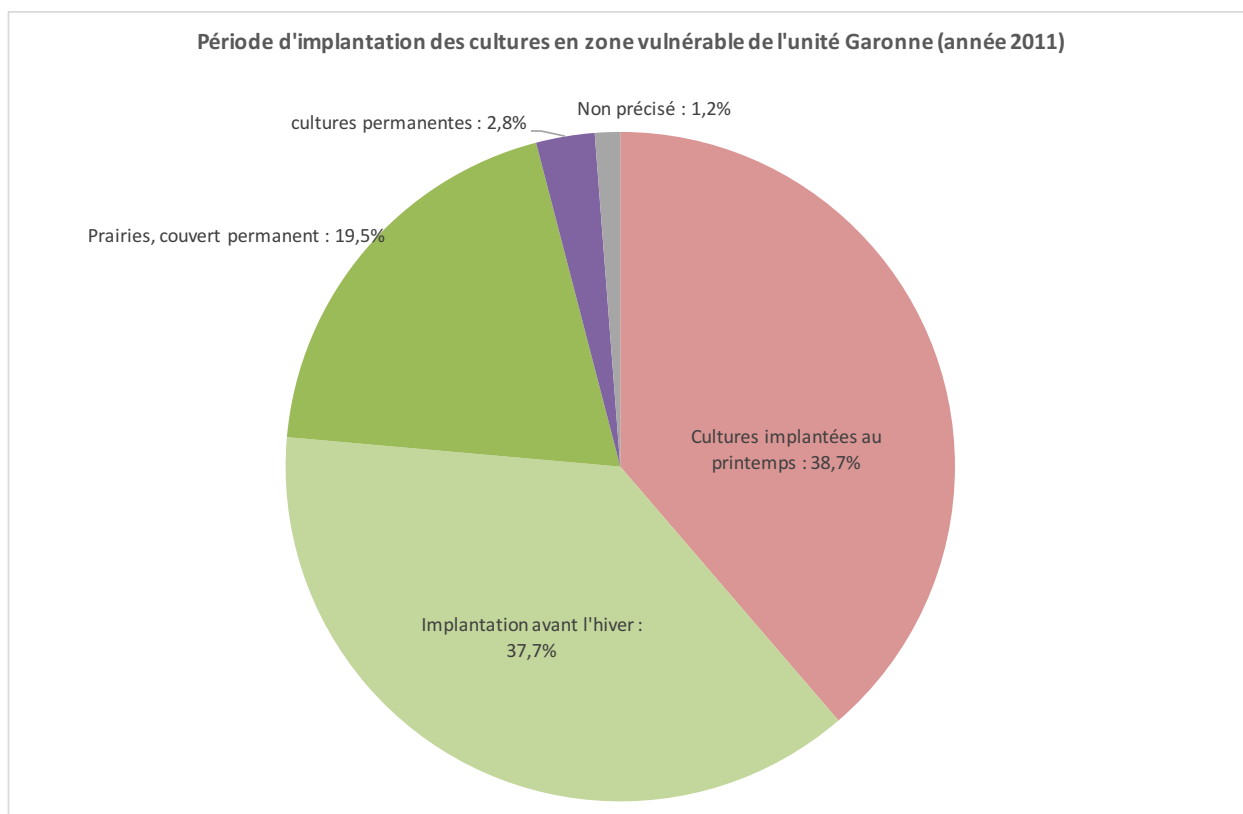


Figure 37 : Période d'implantation des cultures en ZV de l'unité Garonne en 2011

#### a) Qualité des eaux

##### Niveau d'incertitude :

Superficie de la zone vulnérable concernée : **2 152 km<sup>2</sup>**

Fréquence des prélèvements/ station (moyenne) : **11**

- **Etat des lieux 2014-2015**

<b>GARONNE</b>	<b>≤ 10</b>	<b>&lt; 10 ≤ 25</b>	<b>&lt; 25 ≤ 40</b>	<b>&lt; 40 ≤ 50</b>	<b>≤ 50</b>	<b>Total général</b>
Nombre de stations <b>ESU</b> 2014-2015 P90 (mg/l)	12	9	7	2	1	31
Nombre de stations <b>ESO</b> 2014-2015 P90 (mg/l)	1	2	4	2	2	11
<b>Total ESO+ESU</b>	13	11	11	4	3	42

**90 % des stations ESU présentent une concentration en nitrates inférieure à 40 mg/l. En revanche 1/3 des stations ESO affichent une concentration supérieure à 40 mg/l.**

- Evolution entre 2010-2011 et 2014-2015

<b>GARONNE</b>	<b>Diminution forte</b> ↓	<b>Diminution faible</b> ↘	<b>Stable</b> ⇒	<b>Augmentation faible</b> ↗	<b>Augmentation forte</b> ↑	<b>Total général</b>
<b>ESU</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	6	3	5	3	3	20
<b>ESO</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	2	3	1		1	7
<b>TOTAL ESO+ESU</b>	8	6	6	3	4	27

**Sur la zone Garonne, on observe une diminution des concentrations en nitrates de 50 % des stations.**



### Le Girou-Hers-Mort

L'unité Hers-Girou comprend 102 800 ha en 2011, dont 59 200 ha en zone vulnérable, soit 57 % en zone vulnérable.

Les deux cultures dominantes dans la zone vulnérable Hers-Girou sont le **blé dur** (36 %) et le **tournesol** (32,2 %).

Les autres cultures sont secondaires : blé tendre (7 %), colza (5 %), maïs (1 %).

La part des surfaces en herbe et fourrages est très faible avec 6,0 % de la surface agricole.

Tableau 53: Surfaces par groupe de cultures dans l'unité hydrologique Hers-Girou en 2011

Cultures*	Zones vulnérables		Hors zones vulnérables	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Blé dur	21 732	36,7 %	13 031	29,9 %
Tournesol	19 044	32,2 %	13 942	32,0 %
Blé tendre	4 070	6,9 %	4 936	11,3 %
Colza	2 869	4,8 %	2 043	4,7 %
Maïs	629	1,1 %	757	1,7 %
Autres céréales	2 726	4,6 %	2 552	5,8 %
Soja-Pois-Féverole	1 342	2,3 %	877	2,0 %
Prairies, fourrages	3 562	6,0 %	3 272	7,5 %
Jachères, gels	3 090	5,2 %	2 070	4,7 %
Autres cultures	151	0,3 %	147	0,3 %
<b>Ensemble</b>	<b>59 216</b>	<b>100 %</b>	<b>43 626</b>	<b>100 %</b>

Source : RPG 2011

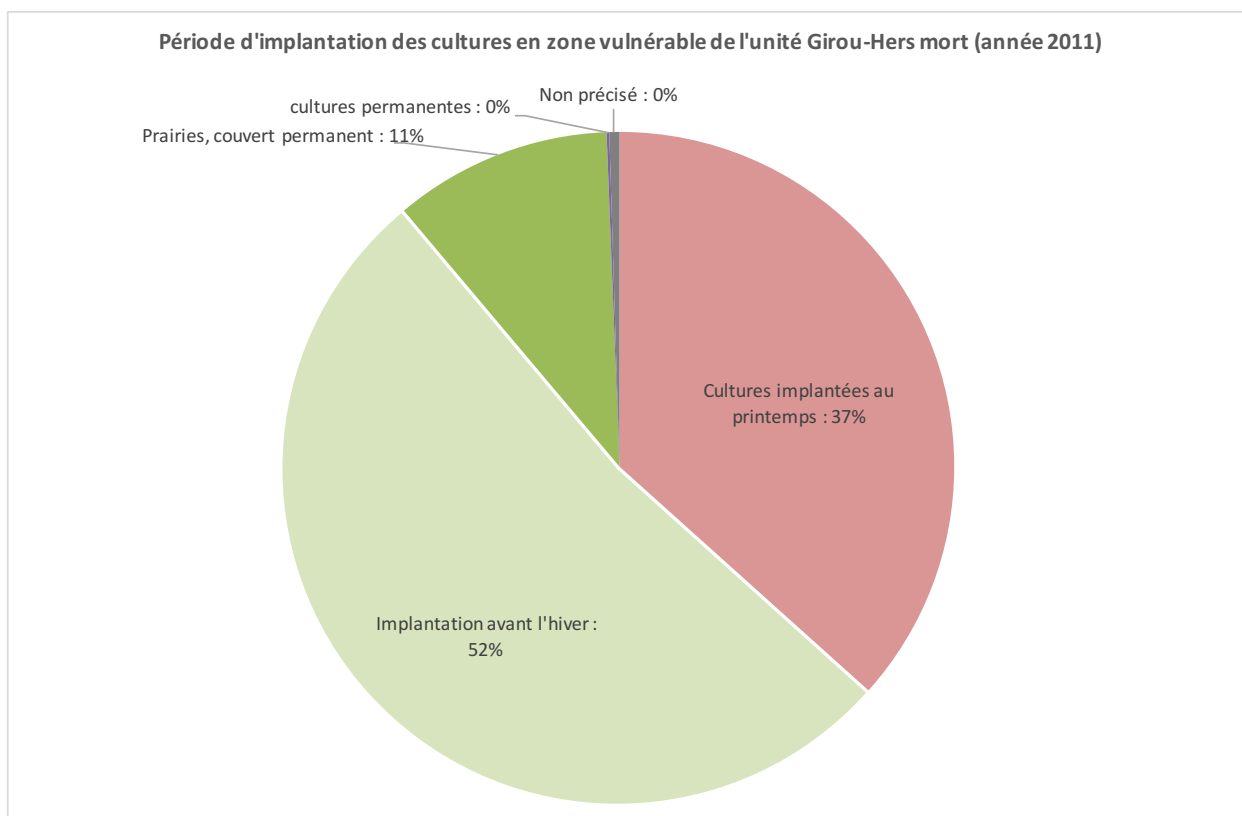


Figure 38 : Période d'implantation des cultures en ZV de l'unité Girou-Hers Mort en 2011

#### a) Qualité des eaux

##### Niveau d'incertitude :

Superficie de la zone vulnérable concernée : **877 km<sup>2</sup>**

Fréquence des prélèvements/ station (moyenne) : **11**

- **Etat des lieux 2014-2015**

<b>GIROU HERS MORT</b>	<b>≤ 10</b>	<b>&lt; 10 ≤ 25</b>	<b>&lt; 25 ≤ 40</b>	<b>&lt; 40 ≤ 50</b>	<b>≤ 50</b>	<b>Total général</b>
Nombre de stations <b>ESU 2014-2015</b> P90 (mg/l)			6	4	2	12
Nombre de stations <b>ESO 2014-2015</b> P90 (mg/l)		1				1
<b>Total ESO+ESU</b>		1	6	4	2	13

**50 % des stations ESU présentent une concentration en nitrates supérieure à 40 mg/l. En revanche il n'existe qu'une seule donnée concernant les eaux souterraines.**

• Evolution entre 2010-2011 et 2014-2015

<b>GIROU HERS MORT</b>	<b>Diminution forte</b> ↓	<b>Diminution faible</b> ↘	<b>Stable</b> ⇒	<b>Augmentation faible</b> ↗	<b>Augmentation forte</b> ↑	<b>Total général</b>
<b>ESU</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	7	2			1	10
<b>ESO</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015						
<b>TOTAL ESO+ESU</b>	7	2			1	10

**Sur la zone Girou-Hers-Mort, l'évolution mesurée entre les campagnes de 2010-2011 et 2014-2015 révèle une diminution des concentrations en nitrates pour quasiment l'ensemble des stations ESU. En l'absence de données ESO il n'est pas possible de mesurer des tendances.**

**Le système Neste**

L'unité Système Neste comprend 484 000 ha en 2011, dont 300 700 ha en zone vulnérable, soit **62 %**.

Les deux cultures dominantes dans la zone vulnérable sont le tournesol (24,7 %) et le blé tendre (22,9 %), qui représentent près de la moitié de l'assolement.

Les autres cultures sont le blé dur (9 %), le maïs (7 %) et colza (3,4 %).

La part des surfaces en herbe et fourrages est modérée avec 15 % de la surface agricole.

Tableau 54 : Surfaces par groupe de cultures dans l'unité hydrologique Système Neste en 2011

<b>Cultures*</b>	<b>Zones vulnérables</b>		<b>Hors zones vulnérables</b>	
	<b>Surface (en ha)</b>	<b>Part</b>	<b>Surface (en ha)</b>	<b>Part</b>
Tournesol	74 246	24,7 %	24 516	13,4 %
Blé tendre	68 911	22,9 %	30 362	16,6 %
Blé dur	26 845	8,9 %	4 925	2,7 %
Maïs	20 887	6,9 %	26 959	14,7 %
Colza	10 155	3,4 %	4 765	2,6 %
Autres céréales	15 694	5,2 %	13 277	7,2 %
Soja-Pois-Féverole	8 126	2,7 %	3 573	1,9 %
Prairies, fourrages	43 645	14,5 %	66 822	36,5 %
Jachères, gels	19 234	6,4 %	7 104	3,9 %
Autres cultures	12 970	4,3 %	966	0,5 %
<b>Ensemble</b>	<b>300 713</b>	<b>100 %</b>	<b>183 268</b>	<b>100 %</b>

Source : RPG 2011

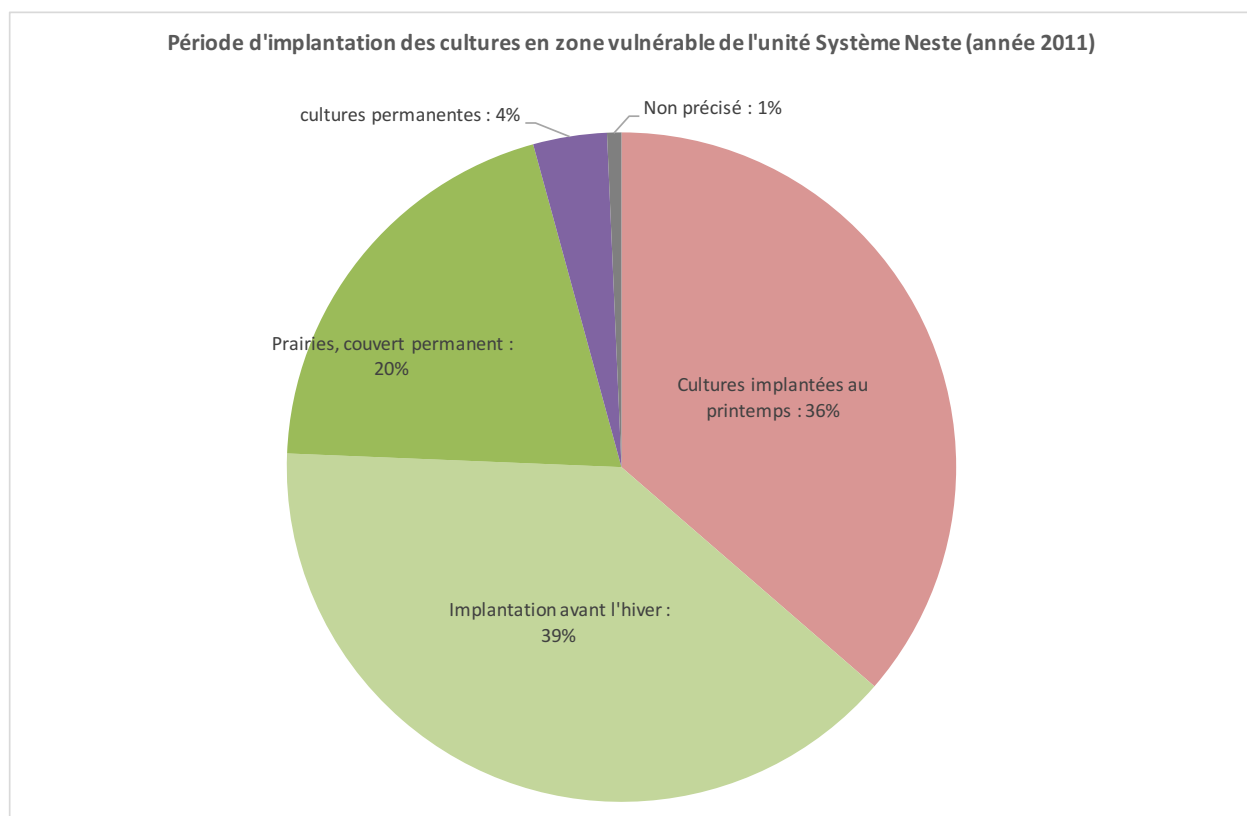


Figure 39 : Période d'implantation des cultures en ZV de l'unité du système Neste en 2011

#### a) Qualité des eaux

##### Niveau d'incertitude :

Superficie de la zone vulnérable concernée : **4 143 km<sup>2</sup>**

Fréquence des prélèvements/ station (moyenne) : **11**

- **Etat des lieux 2014-2015**

<b>SYSTEME NESTE</b>	<b>≤ 10</b>	<b>&lt; 10 ≤ 25</b>	<b>&lt; 25 ≤ 40</b>	<b>&lt; 40 ≤ 50</b>	<b>≤ 50</b>	<b>Total général</b>
Nombre de stations <b>ESU</b> 2014-2015 P90 (mg/l)	1	15	15	5	2	38
Nombre de stations <b>ESO</b> 2014-2015 P90 (mg/l)		3	1		3	7
<b>Total ESO+ESU</b>	1	18	16	5	5	45

**Contrairement à la tendance observée au niveau de la région Occitanie, seules 20 % des stations présentent une concentration en nitrates supérieure à 40 mg/l.**

- Evolution entre 2010-2011 et 2014-2015

<b>SYSTEME NESTE</b>	<b>Diminution forte</b> ↓	<b>Diminution faible</b> ↘	<b>Stable</b> ⇒	<b>Augmentation faible</b> ↗	<b>Augmentation forte</b> ↑	<b>Total général</b>
<b>ESU</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	23	3		4	3	33
<b>ESO</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	1	1				2
<b>TOTAL ESO+ESU</b>	24	4		4	3	35

**Sur la zone système Neste, l'évolution mesurée entre les campagnes de 2010-2011 et 2014-2015 révèle une diminution des concentrations en nitrates pour 78 % des stations ESU. En revanche, il n'existe que 2 données concernant les eaux souterraines.**

## Le Tarn

L'unité Tarn comprend 250 500 ha en 2011, dont 144 600 ha en zone vulnérable, soit 42 % en zone vulnérable.

Les cultures principales dans la zone vulnérable sont le blé tendre (18 %), le tournesol (16,7 %) et le maïs (10 %).

La part des surfaces en herbe et fourrages est modérée avec 20 % de la surface agricole.

Tableau 55: Surfaces par groupe de cultures dans l'unité hydrologique Tarn en 2011

Cultures*	Zones vulnérables		Hors zones vulnérables	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Blé tendre	19 049	18,0 %	20 679	14,3 %
Tournesol	17 648	16,7 %	18 277	12,6 %
Maïs	10 301	9,7 %	4 968	3,4 %
Blé dur	5 573	5,3 %	7 505	5,2 %
Autres céréales	11 660	11,0 %	20 179	14,0 %
Colza	3 624	3,4 %	3 017	2,1 %
Soja-Pois-Féverole	1 722	1,6 %	1 707	1,2 %
Prairies, fourrages	20 565	19,4 %	59 496	41,1 %
Jachères, gels	6 439	6,1 %	4 236	2,9 %
Autres cultures	9 269	8,8 %	4 566	3,2 %
<b>Ensemble</b>	<b>105 850</b>	<b>100 %</b>	<b>144 630</b>	<b>100 %</b>

Source : RPG 2011

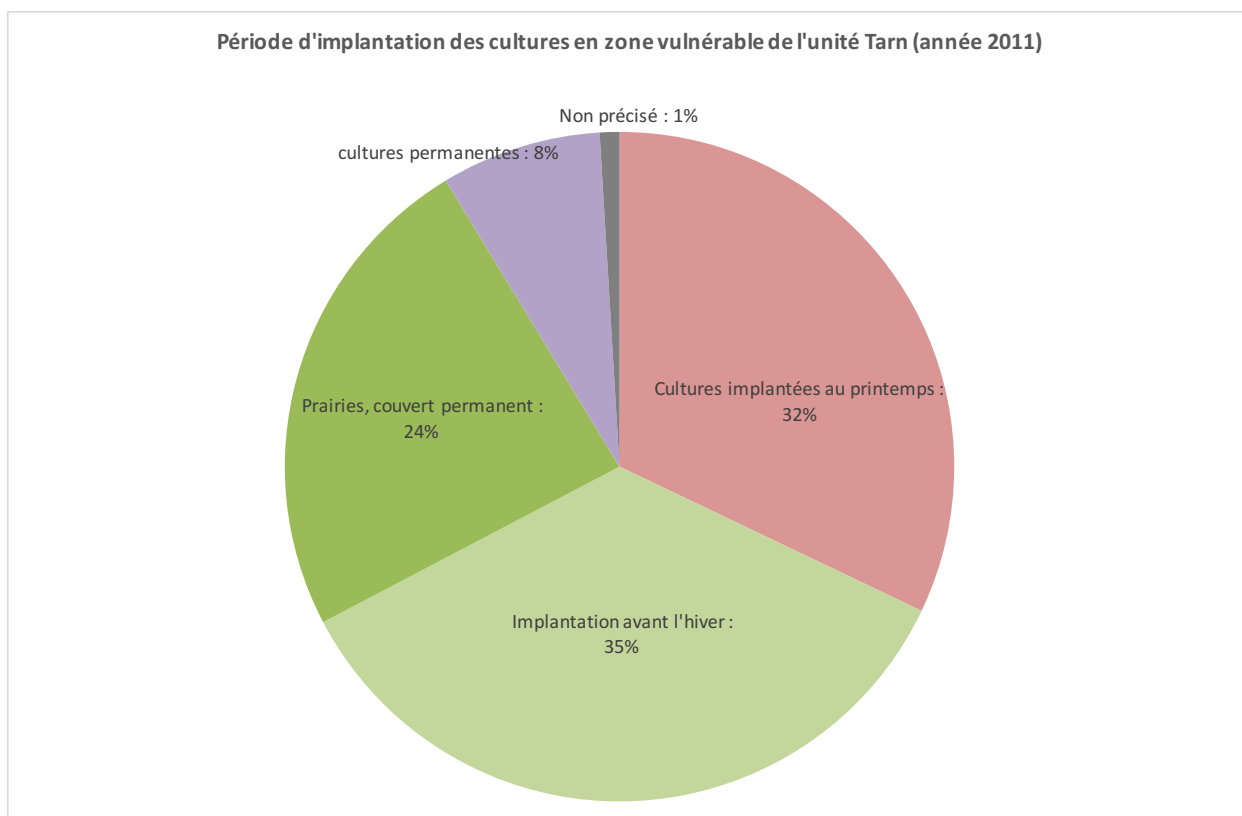


Figure 40 : Période d'implantation des cultures en ZV de l'unité Tarn en 2011

#### a) Qualité des eaux

##### Niveau d'incertitude :

Superficie de la zone vulnérable concernée : **1 940 km<sup>2</sup>**

Fréquence des prélèvements/ station (moyenne) : **10**

- **Etat des lieux 2014-2015**

<b>TARN</b>	<b>≤ 10</b>	<b>&lt; 10 ≤ 25</b>	<b>&lt; 25 ≤ 40</b>	<b>&lt; 40 ≤ 50</b>	<b>≤ 50</b>	<b>Total général</b>
Nombre de stations <b>ESU</b> 2014-2015 P90 (mg/l)	3	11	2	2		18
Nombre de stations <b>ESO</b> 2014-2015 P90 (mg/l)	3	3			5	11
<b>Total ESO+ESU</b>	6	14	2	2	5	29

**Contrairement à la tendance observée au niveau de la région Occitanie, seules 24 % des stations présentent une concentration en nitrates supérieure à 40 mg/l.**

- Evolution entre 2010-2011 et 2014-2015

<b>TARN</b>	<b>Diminution forte</b> ↓	<b>Diminution faible</b> ↘	<b>Stable</b> ⇒	<b>Augmentation faible</b> ↗	<b>Augmentation forte</b> ↑	<b>Total général</b>
<b>ESU</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	1	2	6	5	2	16
<b>ESO</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	2	1	1		2	6
<b>TOTAL ESO+ESU</b>	3	3	7	5	4	22

**Sur la zone Tarn, l'évolution mesurée entre les campagnes de 2010-2011 et 2014-2015 révèle une diminution des concentrations en nitrates de seulement 27 % des stations et une augmentation de concentrations en nitrates pour 40 % des stations.**



## L'UHR Aveyron

L'unité "Aveyron" comprend 258 800 ha en 2011, dont 54 000 ha en zone vulnérable, soit 17 %. Dans la zone vulnérable, les cultures sont variées : autres céréales (16,8 %), le blé tendre (11,4 %), le tournesol (6,2 %).

Les surfaces en herbe et fourrages sont majoritaires : 54 % de la surface agricole.

Tableau 56: Surfaces par groupe de cultures dans l'unité hydrologique Aveyron en 2011

Cultures*	Zones vulnérables		Hors zones vulnérables	
	Surface (en ha)	Part	Surface (en ha)	Part
Autres céréales	9 068	16,8 %	38 727	15,0 %
Blé tendre	6 171	11,4 %	11 204	4,3 %
Tournesol	3 336	6,2 %	4 096	1,6 %
Maïs	1 759	3,3 %	5 824	2,3 %
Colza	890	1,6 %	1 021	0,4 %
Blé dur	324	0,6 %	623	0,2 %
Soja-Pois-Féverole	352	0,7 %	702	0,3 %
Prairies, fourrages	29 127	53,9 %	192 306	74,3 %
Jachères, gels	1 302	2,4 %	1 677	0,6 %
Autres cultures	1 708	3,2 %	2 667	1,0 %
<b>Ensemble</b>	<b>54 037</b>	<b>100 %</b>	<b>258 847</b>	<b>100 %</b>

Source : RPG 2011

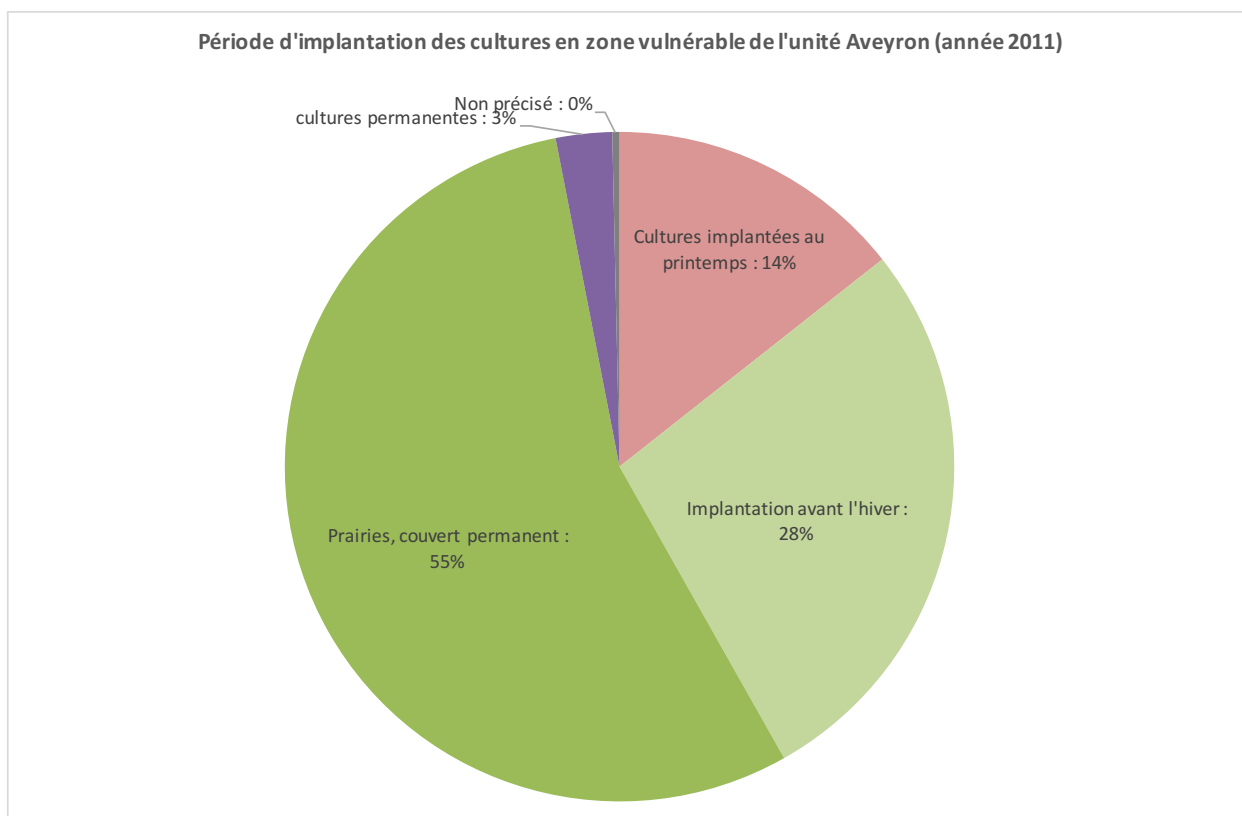


Figure 41 : Période d'implantation des cultures en ZV de l'unité Aveyron en 2011

#### a) Qualité des eaux

##### Niveau d'incertitude :

Superficie de la zone vulnérable concernée : **936 km<sup>2</sup>**

Fréquence des prélèvements/ station (moyenne) : **10**

- **Etat des lieux 2014-2015**

<b>UHR AVEYRON</b>	<b>≤ 10</b>	<b>&lt; 10 ≤ 25</b>	<b>&lt; 25 ≤ 40</b>	<b>&lt; 40 ≤ 50</b>	<b>≤ 50</b>	<b>Total général</b>
Nombre de stations <b>ESU</b> 2014-2015 P90 (mg/l)		<b>8</b>	<b>13</b>			<b>21</b>
Nombre de stations <b>ESO</b> 2014-2015 P90 (mg/l)						
<b>Total ESO+ESU</b>		<b>8</b>	<b>13</b>			<b>21</b>

**Contrairement à la tendance observée au niveau de la région Occitanie, aucune station ne présente de concentration en nitrates supérieure à 40 mg/l. En revanche, il n'existe pas de données ESO.**

- **Evolution entre 2010-2011 et 2014-2015**

<b>UHR AVEYRON</b>	<b>Diminution forte</b> ↓	<b>Diminution faible</b> ↘	<b>Stable</b> ⇒	<b>Augmentation faible</b> ↗	<b>Augmentation forte</b> ↑	<b>Total général</b>
<b>ESU</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015	8	3	1		1	13
<b>ESO</b> : Evolution du P90 (mg/l) entre 2010-2011 et 2014-2015						
<b>TOTAL ESO+ESU</b>	8	3	1		1	13

**Sur la zone UHR Aveyron, l'évolution mesurée entre les campagnes de 2010-2011 et 2014-2015 révèle une diminution des concentrations en nitrates de 83 % des stations ESU.**

## **Listes des tableaux, figures et cartes**

Cartes 1 et 2 Délimitation des zones vulnérables.....	7
Carte 3 : découpage des zones vulnérables de Midi-Pyrénées par périmètre de gestion collective.....	9
Figure 1 : Le cycle de l'azote (source UNIFA).....	10
Cartes 4 et 5 : Evolution de la teneur en carbone organique du sol (Source : BDAT GIS Sol).....	11
Figure 2 : Courbe de réponse de l'orge d'hiver à la fertilisation (Source : Godard, 2005).....	12
Figure 3 : Courbe de réponse du maïs grain à la fertilisation (Source : Godard, 2005).....	12
Tableau 1 : Prix du blé en fonction des teneurs en protéines (Source Qualisol – 30/09/2017) ..	13
Figure 4: Evolution de la teneur en protéines des blés pour la meunerie française depuis 2005 .....	13
Figure 5 : Termes du bilan azoté des grandes cultures en Adour-Garonne (Source : Solagro, 2017) .....	15
Figure 6 : Types de cultures dans les ZV de Midi-Pyrénées en 2011 .....	20
Figure 7 : Types de cultures dans les ZV de Midi-Pyrénées en 2015.....	21
Figure 8 : Types de cultures hors ZV de Midi-Pyrénées en 2011 .....	21
Figure 9 : Types de cultures hors ZV de Midi-Pyrénées en 2011 .....	22
Tableau 2 : Nombre de stations suivies .....	24
Figure 10 : Répartition des stations ESO-ESU par région au sein des zones vulnérables 2012	24
Tableau 3 : nombre de stations suivies dans l'Aude et l'Ariège .....	26
Carte 6: Répartition des stations dans le département de l'Aude .....	27
Tableau 4 : Evolution de la qualité de l'eau dans les eaux superficielles.....	28
Figure 11 : Répartition des concentrations en N des eaux de surface entre les stations ex-MP et ex-LR pour chaque classe .....	28
Tableau 5 : Evolution de la qualité de l'eau dans les eaux souterraines.....	29
Figure 12 : Répartition des concentrations en N des eaux souterraines entre les stations ex-Midi-Pyrénées et ex-Languedoc-Roussillon pour chaque classe.....	30
Figure 13 : Comparaison du % de stations ESU/ESO avec concentration inf. ou sup. à 40 mg/l .....	30
Tableau 6 : Evolution de la qualité de l'eau dans les eaux de surface.....	31
figure 13 : Evolution de la qualité de l'eau dans les eaux de surface.....	32
Figure 14 : Evolution des concentrations en N des eaux de surface entre les stations ex-Midi-Pyrénées et ex-Languedoc-Roussillon.....	32
Carte 7 : teneur en nitrate sur les eaux de surface et évolutions .....	33
Carte 8 : Evolution des teneurs en nitrate dans les eaux de surface .....	34
Tableau 7 : Evolution des teneurs en nitrate dans les eaux souterraines .....	35
Figure 15 : Evolution des teneurs en nitrate dans les eaux souterraines.....	35
Figure 16 : Evolution des concentrations en N des eaux de surface entre les stations ex-Midi-Pyrénées et ex-Languedoc-Roussillon.....	36
Carte 9 : teneur en nitrate dans les eaux souterraines .....	37

Carte 10 : Evolution des teneurs en nitrate dans les eaux souterraines .....	38
Carte 11 : Evolution des teneurs en nitrate dans les masses d'eau.....	40
Carte 12 : Evolution des teneurs en nitrate dans les eaux souterraines de l'Aude.....	42
Carte 13 : cartographie des zones vulnérables, des ZCZ et des ZEP .....	44
Tableau 8 : Evolution des effectifs de fermes dans les zones vulnérables 2012 (Source : RPG) .....	45
Tableau 9 : Surfaces par groupe de cultures en zones vulnérables 2012 et hors de ces zones en 2011 en Midi-Pyrénées .....	46
Tableau 10 : Evolution des surfaces par groupe de cultures en zones vulnérables entre 2011 et 2015.....	47
Tableau 11 Surfaces agricoles dans les zones à contrainte argileuse et hors zones à contrainte argileuse en Midi-Pyrénées en 2011 .....	48
Tableau 12 Surfaces par groupe de cultures en zones vulnérables et hors zone en 2015 .....	49
en Midi-Pyrénées .....	49
Tableau 13: Evolution des surfaces par groupe de cultures en ZCA entre 2011 et 2015.....	50
Tableau 14 : Evolution des surfaces par groupe de cultures en ZV hors ZCA entre 2011 et 2015 .....	50
Tableau 15 : Surfaces selon la couverture du sol en zones vulnérables et hors zone en Midi-Pyrénées .....	52
en 2011.....	52
Figure 17 : période d'implantation des cultures dans les ZV en MP (2011) .....	53
Tableau 16 : Surfaces selon le type d'implantation en zones vulnérables en 2011 et 2015.....	53
Tableau 17 : Surfaces par groupe de cultures en zones vulnérables et hors zone en 2011 dans l'Aude.....	55
Tableau 18 : Surfaces selon la couverture du sol en zones vulnérables et hors zone en 2011 dans l'Aude .....	56
Figure 18 : Périodes d'implantation des cultures dans l'Aude.....	56
Tableau 19 : Surfaces selon la couverture du sol en zone vulnérable et hors zone vulnérable dans les Pyrénées-Orientales en 2011 .....	57
Figure 19 : Périodes d'implantation des cultures dans les Pyrénées orientales.....	58
Figure 20 : Périodes d'implantation des cultures en zone vulnérable dans le Gard .....	59
Figure 21 : type de culture en ZV dans l'Hérault (2011) .....	60
Tableau 20 Évolution des surfaces fourragères (Source: RPG) .....	60
Tableau 21 : Evolution des différents zonages entre 2011 et 2014 en Midi-Pyrénées.....	61
Tableau 22 : Répartition des cultures en fonction des zonages entre 2011 et 2014 en Midi-Pyrénées .....	62
Tableau 23 : Evolution du cheptel bovin en Occitanie (Source : BDNI) .....	63
Tableau 24: Comparaison entre les besoins en azote des cultures et le coefficient d'exportation du COMIFER .....	65
Tableau 25: Coefficient apparent d'utilisation de l'engrais* (Source : Arrêté n°2014157-0003) .....	65
Tableau 26 : Différence observée entre l'hypothèse de rendement et le rendement réalisé .....	68

Figure 22 : composantes du bilan d'azote .....	68
Tableau 27 : Pourcentage des principaux engrais utilisés en ZV en 2011 rapportés au Kg d'azote .....	69
Tableau 28 : Teneurs en azote des organes végétaux récoltés .....	69
Tableau 29 : Estimation des soldes positifs d'azote hors déposition et volatilisation de l'ammoniac par culture pour les surfaces fertilisées chimiquement en 2011 en Midi-Pyrénées .	70
Tableau 30: Estimation des soldes positifs d'azote par culture hors déposition et volatilisation de l'ammoniac pour les surfaces fertilisées chimiquement en 2014 en Midi-Pyrénées.....	71
Figure 23 : Comparaison des soldes d'azote entre 2011 et 2014 .....	71
Figure 24 : quantité d'azote minéral apportée par quintal de grain .....	72
Tableau 31 : Evolution des soldes positifs d'azote pour les 5 principales cultures entre 2011 et 2014.....	72
en Midi-Pyrénées .....	72
Tableau 32 : Comparaison des soldes positifs d'azote pour les principales cultures fertilisées entre les ZV et ZCA .....	73
Tableau 33 : Modes de gestion et de raisonnement de la fertilisation en 2011.....	73
Tableau 34 : Evolution des doses moyennes d'azote minéral entre 2011 et 2014 en Midi-Pyrénées .....	74
Tableau 35 : Travail du sol et gestion de l'interculture en ZV 2011 en MP .....	74
Tableau 36 : Évolution entre 2011 et 2014 de l'interculture en ZV en Midi-Pyrénées .....	75
Tableau 37 : Pratiques de fertilisation en vigne en Languedoc-Roussillon .....	76
(Source : Enquête pratiques viticoles 2013).....	76
Tableau 38 : Raisonnement de la fertilisation en% des surfaces.....	76
Tableau 39 : Nombre de stagiaires formés à la thématique azote (Source : Vivéa).....	77
Figure 25 : Interactions entre les différentes mesures des programmes d'actions.....	80
Tableau 40 : Mise en place du fractionnement de la fertilisation .....	83
Tableau 41 : Conditions d'obligation d'implanter une CIPAN .....	85
Tableau 42 : Application de la mesure mise en place d'une CIPAN .....	86
Tableau 43: Surfaces par groupe de cultures en zones vulnérables et hors zone en 2011 dans l'Aude.....	97
Figure 26 : assolement dans la ZV de l'Aude en 2011 .....	98
Tableau 44: Surfaces selon la couverture du sol en zones vulnérables et hors zone dans l'Aude en 2011.....	98
Figure 27 : période d'implantation des cultures dans l'Aude en 2011 .....	99
Tableau 45: Surfaces par groupe de cultures en zones vulnérables et hors zone en 2011 ....	100
dans le Gard .....	100
Figure 28 assolement dans la ZV du Gard en 2011 .....	101
Tableau 46: Surfaces selon la couverture du sol en zone vulnérable et hors zone vulnérable dans le Gard en 2011 .....	102
Figure 29 : Période d'implantation des cultures en ZV du Gard en 2011 .....	102

Figure 30 : Période d'implantation des cultures hors ZV du Gard en 2011 .....	103
Tableau 47: Surfaces par groupe de cultures en zone vulnérable et hors zone en 2011 dans l'Hérault .....	105
Figure 31 : Types de cultures en ZV de l'Hérault en 2011 .....	106
Tableau 48 : Surfaces selon la couverture du sol en zone vulnérable et hors zone vulnérable dans l'Hérault en 2011 .....	106
Figure 32 : Période d'implantation des cultures en ZV de l'Hérault en 2011 .....	107
Figure 33 : Période d'implantation des cultures hors ZV de l'Hérault en 2011 .....	107
Tableau 49: Surfaces par groupe de cultures en zones vulnérables et hors zone en 2011 dans les Pyrénées-Orientales .....	109
Figure 34 : Types de cultures en ZV des Pyrénées Orientales en 2011 .....	110
Tableau 50: Surfaces par groupe de cultures dans l'unité hydrologique Adour en 2011.....	112
Figure 35 : Période d'implantation des cultures en ZV de l'Adour en 2011.....	113
Tableau 51 : Surfaces par groupe de cultures dans l'unité hydrologique Ariège en 2011.....	115
Figure 36 : Période d'implantation des cultures en ZV de l'unité Ariège en 2011 .....	116
Tableau 52 : Surfaces par groupe de cultures dans l'unité hydrologique Ariège en 2011.....	118
Figure 37 : Période d'implantation des cultures en ZV de l'unité Garonne en 2011 .....	119
Tableau 53: Surfaces par groupe de cultures dans l'unité hydrologique Hers-Girou en 2011..	121
Figure 38 : Période d'implantation des cultures en ZV de l'unité Girou-Hers Mort en 2011 .....	122
Tableau 54 : Surfaces par groupe de cultures dans l'unité hydrologique Système Neste en 2011 .....	123
Figure 39 : Période d'implantation des cultures en ZV de l'unité du système Neste en 2011 ..	124
Tableau 55: Surfaces par groupe de cultures dans l'unité hydrologique Tarn en 2011.....	126
Figure 40 : Période d'implantation des cultures en ZV de l'unité Tarn en 2011 .....	127
Tableau 56: Surfaces par groupe de cultures dans l'unité hydrologique Aveyron en 2011 .....	129
Figure 41 : Période d'implantation des cultures en ZV de l'unité Aveyron en 2011.....	130