

Bassin Loire-Bretagne

Etat des lieux 2019

-

Note méthodologique

Masses d'eau superficielles - Caractérisation des pressions pollutions
diffuses brutes en pesticides



AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
Établissement public du ministère de l'Environnement



Sommaire

1. Méthode d'évaluation de la pression pollutions diffuse brute en pesticides.....	4
1.1. Qualité des masses d'eau en pesticides.....	4
1.2. Les apports de pesticides non agricoles sur les masses d'eau très urbanisées.....	6
1.3. Pression pesticides du modèle arpeges modulé.....	7
1.3.1. La méthode ARPEGES au niveau national.....	8
1.3.2. Usage des pesticides.....	9
1.3.3. Vulnérabilité aux transferts de pesticides.....	12
1.3.4. Pression pesticides du modèle ARPEGES modulé.....	15
1.4. Classification de la typologie des cultures.....	16
1.4.1. Mise à jour de la typologie des cultures de l'Etat des lieux 2013.....	16
1.4.1. Comparaison avec la qualité des eaux.....	20
2. Pression diffuse brute en pesticides.....	23
3. Livrables.....	24
ANNEXE 1 : Liste des 141 substances considérées pour le calcul de la pression en pesticides sur les eaux souterraines.....	26

Table des cartes

Carte 1 : Nombre de dépassements des seuils de toxicité pour l'environnement (PNEC) par les mesures en pesticides aux stations représentatives des ME sur la période 2012-2016.....	5
Carte 2 : Classes de nombres de dépassements des seuils de toxicité pour l'environnement (PNEC) par les mesures en pesticides aux stations représentatives des ME sur la période 2012-2016.....	6
Carte 3 - Taux d'urbanisation des masses d'eau.....	7
Carte 4 : Carte des classes de quantités moyennes de pesticides vendues par année sur la période 2008-2015 par masse d'eau superficielle.....	11
Carte 5 : Classe de vulnérabilités ARPEGES intégrant tous les types de transfert (ruissellement de surface, ruissellement de subsurface et drainage agricole).....	12
Carte 6 : Teneur en matière organique dans les sols à l'échelle du bassin versant local des masses d'eaux discrétisé selon les modalités d'entrée du modèle ARPEGES.....	13
Carte 7 : Représentation des classes de densité de haies en mètre linéaire par hectares de SAU (Source : BD Topo® 2.1).....	14
Carte 8 : Classe de vulnérabilités finales intégrant la vulnérabilité ARPEGES agrégées, le taux de matière organique des sols et la densité du linéaire de haies.....	15
Carte 9 : Carte de pression brute diffuse issue de l'adaptation du modèle ARPEGES au territoire Loire Bretagne.....	16
Carte 10 : Typologie des cultures mise à jour pour de l'Etat des lieux 2019.....	18
Carte 11 : Pressions liées aux apports diffus de pesticides sur les cours d'eau.....	24

Table des figures

Figure 1 : Schéma de principe de la méthode ARPEGES (les cadres gris correspondent aux données d'entrée du modèle, les cadres de couleur correspondent aux variables calculées par le modèle).....	8
Figure 2 - Définition de l'intensité de la pression brutes pesticides.....	23

Table des tableaux

Tableau 1 : Nombre de masses d'eau pour lesquelles les stations représentatives ont des données pesticides entre 2012 et 2016.....	4
Tableau 2 : Classification des ventes moyennes des pesticides entre 2008 et 2015 en 5 classes d'importance.....	11
Tableau 3 : Tableau de reclassification des classes de vulnérabilités agrégées ARPEGES au regard des taux de matière organique des sols et de la densité de haies.....	14
Tableau 4 : Reclassification de l'usage des pesticides (ventes) et de la vulnérabilité des sols (ARPEGES adapté) en classes de pression brute diffuse en pesticides.....	15
Tableau 5 : Groupes de cultures retenus pour décrire l'occupation des sols agricoles des masses d'eau et pour élaborer la typologie des cultures.....	17
Tableau 6 : Analyse des données de dépassements de seuils de toxicité par type de cultures de la typologie des cultures (données des stations de suivi de la qualité représentatives des ME).....	21
Tableau 7 : Classification des types de cultures en pression brutes pesticides.....	22

INTRODUCTION

Couplée à l'analyse de l'état des eaux, la caractérisation des pressions permet d'identifier d'une part les masses d'eau qui risquent de ne pas atteindre les objectifs environnementaux d'ici 2027 et d'autre part les causes du risque afin d'orienter les actions du programme de mesures vers les usages ou activités concernées.

Le présent document présente :

- Les méthodologies appliquées.
- Les résultats des pressions brutes pour les nitrates et pesticides ;

Les résultats présentés par la suite concernent uniquement les pressions brutes et non les pressions significatives (pressions à l'origine du risque de non atteinte du bon état). Ainsi il se peut que les données de pression brute et d'état des eaux souterraines ne soient pas toujours corrélées.

C'est l'analyse couplée des pressions brutes et de l'état des eaux qui permettra de définir les pressions significatives à l'origine du risque de non-atteinte des objectifs environnementaux d'ici 2027.

Par exemple, il est tout à fait possible qu'une masse d'eau présente une pression en nitrate élevée, tout en ayant un bon état chimique pour ce paramètre. Dans ce cas la pression sera non significative.

Dans le cadre de l'Etat des lieux 2013, la pression brute en pesticides sur les cours d'eau avait été évaluée grâce à une méthode nationale de modélisation des transferts de pesticides adaptée à l'échelle Loire-Bretagne et étayée par un faisceau d'indicateurs connexes. Cette modélisation (Footways) n'est plus disponible.

Dans le cadre de l'élaboration de l'Etat des lieux 2019, la pression brute en pesticides sur les cours d'eau est évaluée grâce à la modélisation ARPEGES (Analyse de Risque Pesticides pour la Gestion des Eaux de Surface), élaborée au niveau national par l'IRSTEA de Lyon. Cette méthode a été adaptée à l'échelle Loire-Bretagne et assortie du même faisceau d'indicateurs que pour l'Etat des lieux 2013 dont les paramètres ont été mis à jour.

Résumé de la méthode d'évaluation de la pression diffuse en pesticides sur les cours d'eau pour l'Etat des lieux 2019

La classification des masses d'eau en fonction de leur pression en pesticides a été élaborée par la prise en compte de données de qualité des eaux et par des données traduisant les pressions urbaines et agricoles :

- La **qualité des masses d'eau en pesticides** est analysée sur les années 2012-2016 afin de maximiser le nombre de stations de mesures suivies. La variable prise en compte est la PNEC (Predictive No Effect Concentration), concentration d'une substance dans un milieu qui est considérée comme sans effet sur les populations qui y vivent (cf. infra). Cette donnée est disponible pour 634 sur 1 887 masses d'eau cours d'eau (soit 22 %). 282 masses d'eau cours d'eau (15 %) présentent au moins 3 dépassements de la PNEC¹ (contre 6,7 % pour l'état des lieux 2013) ;
- La caractérisation des pressions non agricoles (urbaines et issues des particuliers) se fait sur la base du pourcentage de **territoires urbanisés** dans les masses d'eau (seuil de 20 %) ;
- La pression agricole des surfaces en grandes cultures et viticulture est évaluée par le biais de la **modélisation ARPEGES** (Analyse de Risque Pesticides pour la Gestion des Eaux de Surface), élaborée au niveau national par l'IRSTEA de Lyon² et adaptée pour l'Etat des lieux Loire Bretagne. Cette méthode repose sur le croisement de la vulnérabilité du milieu aux transferts hydriques et de la pression liée aux usages, grâce à un réseau bayésien. Les adaptations du modèle à l'échelle Loire Bretagne ont été les suivantes :

1

La PNEC (Predictive No Effect Concentration) est la concentration d'une substance dans un milieu qui est considérée comme sans effet sur les populations qui y vivent. C'est la concentration la plus faible ayant un effet sur une des espèces testées qui est retenue en laboratoire. A l'inverse de la NQE, utilisée pour le calcul des états écologiques et chimique des eaux, la PNEC ne prend donc pas en compte la santé humaine mais seulement la biologie avec l'effet des substances dans une chaîne trophique.

2

GAUROY, C. et al., 2012. ARPEGES : Analyse de Risque Pesticides pour la Gestion des Eaux de Surface. Evaluation du risque de contamination par les produits phytosanitaires des masses d'eau de surface, IRSTEA, 103p

- o A l'échelle nationale, la méthode ARPEGES évalue les risques de transferts pour 12 produits phytosanitaires. L'analyse Loire-Bretagne a porté sur l'ensemble des produits phytosanitaires vendus sur le bassin. Sont retenus pour l'analyse de risque les molécules les plus susceptibles de se transférer vers les ressources en eau ainsi que les molécules les plus vendues ;
 - o La méthode ARPEGES produit plusieurs types de vulnérabilité (Drainage agricole, ruissellement de surface, ruissellement de subsurface), dans des conditions de sols saturés ou non en eau, et selon deux périodes de traitements (estivale/hivernale). Ces paramètres ont été combinés pour prendre en compte le cas le plus défavorable de transfert survenant durant une année climatique ;
 - o Enfin, la densité de haies a été prise mise à jour sur le territoire Loire-Bretagne grâce aux données de la couche BD Topo® 2.1 et a été prise en compte dans l'analyse de la vulnérabilité aux transferts de pesticides.
- La carte des typologies des cultures à l'échelle des masses d'eau a été réalisée statistiquement sur la base du RPG 2016, de Corine Land Cover 2012 et de la BD TOPO (version 2.2). Ces 19 typologies ont été mises en classes en les croisant avec la qualité des eaux (dépassements de PNEC).

Ces 4 briques d'information composant un **faisceau d'indicateurs** sont ensuite combinées entre elles au sein d'un **arbre logique** grâce à un **système de scores** qui sera détaillé au cours de la présente note technique.

1. MÉTHODE D'ÉVALUATION DE LA PRESSION POLLUTIONS DIFFUSE BRUTE EN PESTICIDES

1.1. QUALITÉ DES MASSES D'EAU EN PESTICIDES

La qualité des eaux en pesticides est le premier élément pris en compte pour évaluer si une pression élevée s'exerce sur les milieux aquatiques.

L'ensemble des données de qualité des eaux en pesticides aux points de suivi représentatifs des masses d'eau superficielles ont été prises en compte sur la période 2012-2016. Par exemple, dans le tableau ci-dessous, 315 masses d'eau superficielles possèdent des données pesticides en 2016 et 205 ME en 2015. La prise en compte de ces deux années de mesures permet de couvrir la qualité des eaux de 520 masses d'eau.

Les données qualité des eaux en pesticides ont donc été analysées sur la période 2012-2016 pour un total de 634 ME superficielles couvertes.

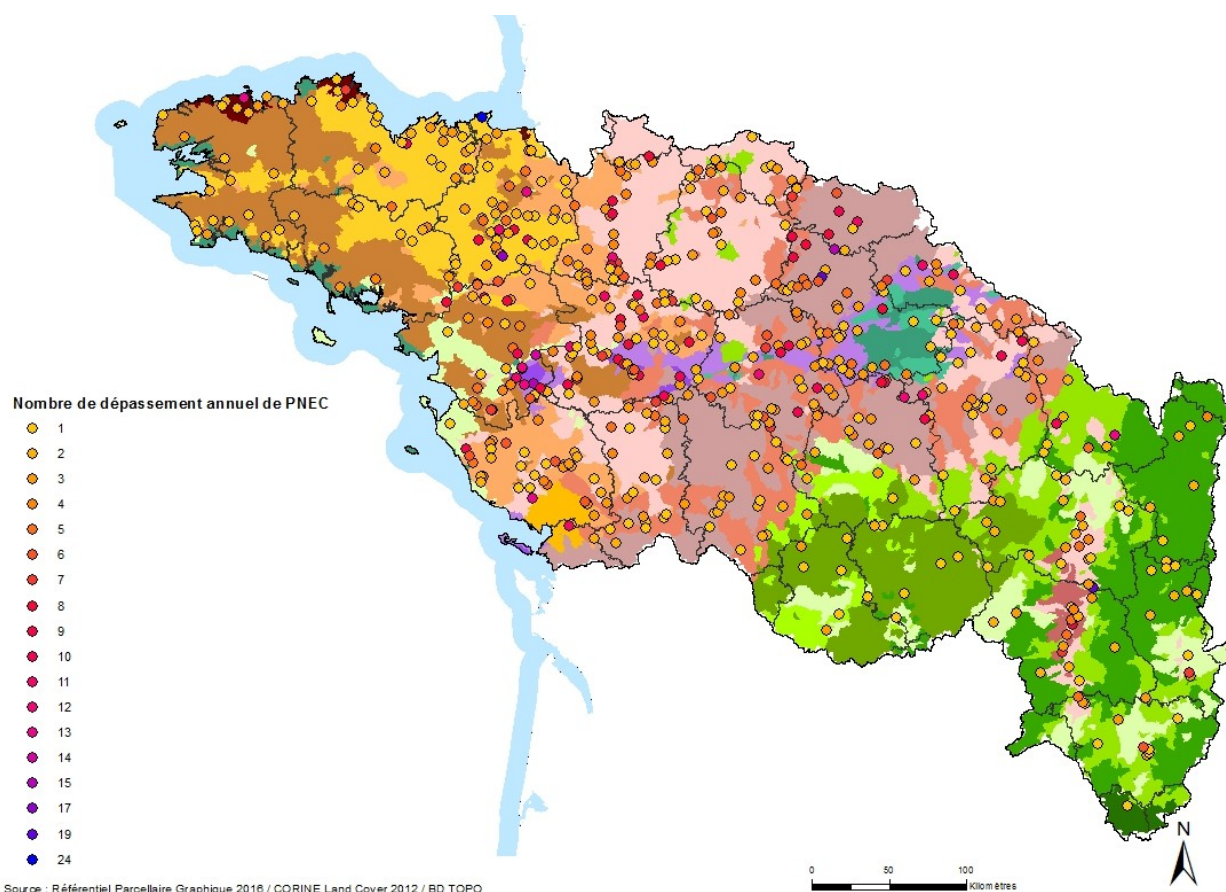
Années	2016	2015	2014	2013	2012	TOTAL
Nombre de ME avec des mesures	315	205	56	47	11	634

Tableau 1 : Nombre de masses d'eau pour lesquelles les stations représentatives ont des données pesticides entre 2012 et 2016

Au sein de ces mesures, l'information prise en compte est la dangerosité des molécules pour l'environnement, c'est-à-dire le nombre de dépassements de seuils appelés PNEC (Predictive No Effect Concentration). Il s'agit de la concentration des pesticides dans les cours d'eau qui est considérée comme sans effet sur les populations qui y vivent. En laboratoire, c'est la concentration la plus faible ayant un effet sur une des espèces testées qui est retenue. A l'inverse de la NQE, utilisée pour le calcul des états écologiques et chimique des eaux, la PNEC ne prend donc pas en compte la santé humaine mais seulement la biologie avec l'effet des substances dans une chaîne trophique.

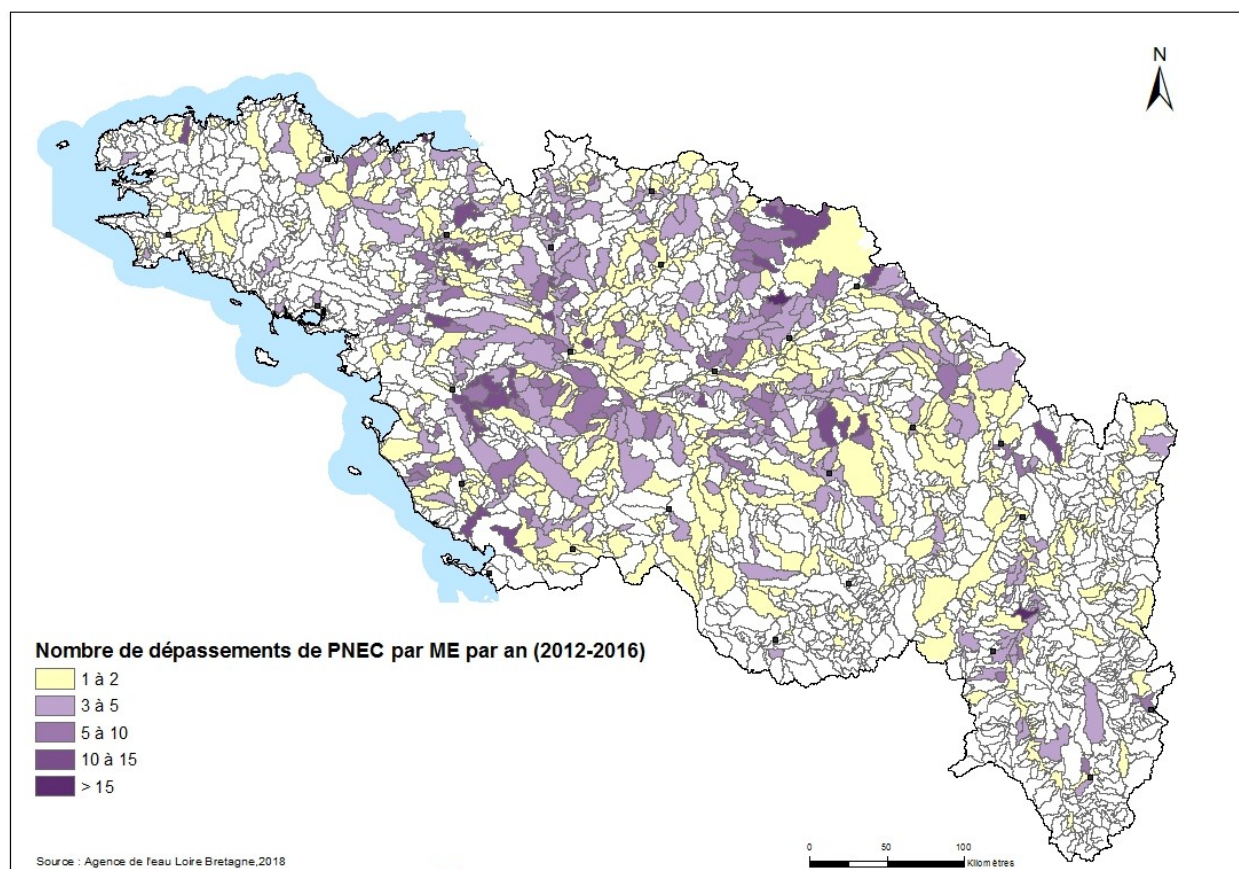
Ce seuil de toxicité environnemental au sein de la chaîne trophique dans les cours d'eau est connu pour près de 280 pesticides. C'est sur la concentration de ces molécules dans l'eau que repose la présente analyse.

La carte ci-dessous représente le nombre de dépassement de PNEC comptabilisé par station représentatives des ME, que ce soit par une ou plusieurs molécules. 282 masses d'eau cours d'eau (15 %) présentent au moins 3 dépassements de la PNEC (contre 6,7 % pour l'état des lieux 2013).



Carte 1 : Nombre de dépassements des seuils de toxicité pour l'environnement (PNEC) par les mesures en pesticides aux stations représentatives des ME sur la période 2012-2016

De la même manière que pour l'Etat des lieux 2013, on considère que la pression pesticide est avérée lorsqu'au moins 3 mesures de qualité ont dépassé le seuil de toxicité en un an, que ce soit par une molécule ou par plusieurs (Carte 1).



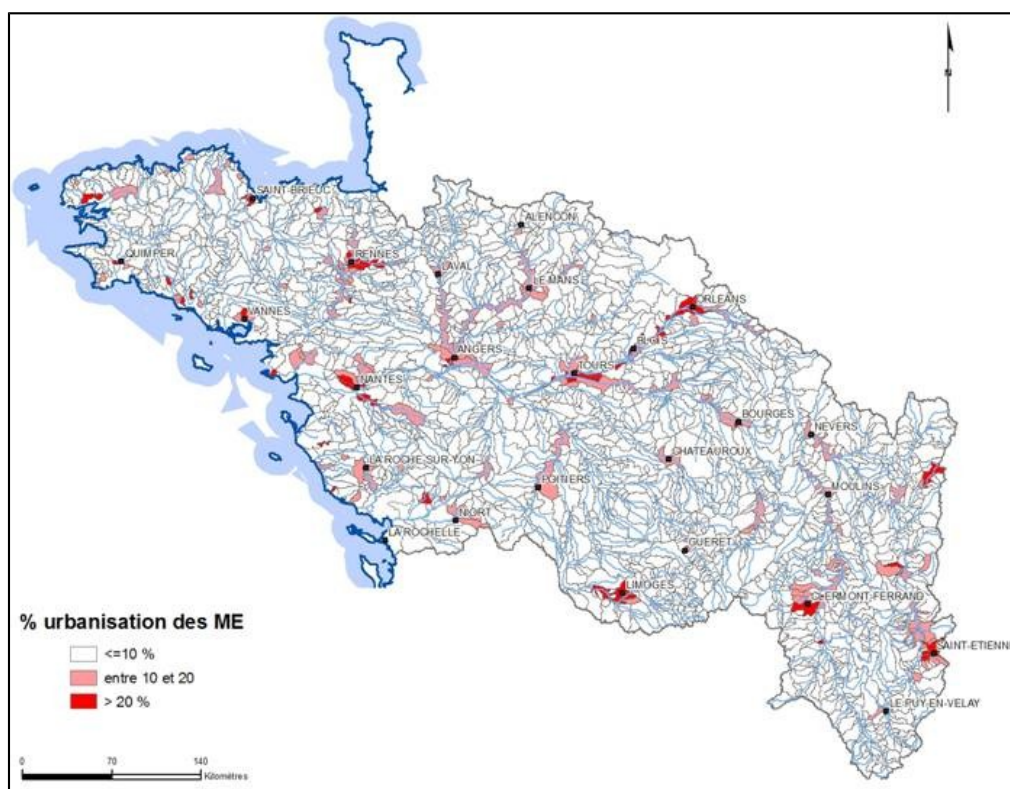
Carte 2 : Classes de nombres de dépassements des seuils de toxicité pour l'environnement (PNEC) par les mesures en pesticides aux stations représentatives des ME sur la période 2012-2016

Prise en compte de la qualité des eaux pour déterminer la pression brute diffuse en pesticides

- Une pression brute en pesticides élevée est attribuée aux masses d'eau dont la qualité des eaux révèle au moins trois dépassements de seuils de toxicité sur une année.

1.2. LES APPORTS DE PESTICIDES NON AGRICOLES SUR LES MASSES D'EAU TRÈS URBANISÉES

La caractérisation des pressions non agricoles se fait sur la base du pourcentage de territoires urbanisés dans les masses d'eau (CORINE Land Cover 2012).



Carte 3 - Taux d'urbanisation des masses d'eau

On considère que lorsqu'une ME cours d'eau est couverte à plus de 20 % par l'urbanisation (carte gauche ci-dessus) alors la pression en pesticides est significative avec un niveau de confiance de 2 (moyen). Ce paramètre intègre aussi bien la pression des communes que celle des particuliers. Il a ainsi été fait le choix de conserver ces zones même si les communes étaient engagées dans une démarche de Charte Zéro pesticide.

Prise en compte du taux d'urbanisation pour déterminer la pression brute diffuse en pesticides

- Un score de 1 est attribué aux ME dont le taux d'urbanisation est inférieur à 20 %
- Un score de 3 est attribué aux ME dont le taux d'urbanisation est supérieur ou égal à 20 %

1.3. PRESSION PESTICIDES DU MODÈLE ARPEGES MODULÉ

Comme lors du cycle précédent, le modèle ARPEGES (Analyse du Risque Pesticides pour la Gestion des Eaux de Surface) est proposé au niveau national pour évaluer les pressions diffuses en pesticides.

Ce modèle repose sur une approche descriptive et experte qui permet l'évaluation du risque de contamination des eaux de surface par les produits phytosanitaires. Ainsi, sur la base du croisement de données existantes à l'échelle nationale et rapportées à celle des masses d'eau, une approche probabiliste du potentiel de contamination est évaluée via un réseau bayésien.

Si l'utilisation d'une telle méthode permet de tenir compte de l'incertitude liée à certaines données d'entrée, elle ne donne pas entièrement satisfaction, notamment en ne proposant des résultats que pour 12 molécules alors que plus de 400 pesticides sont principalement utilisés sur le territoire Loire Bretagne.

En plus de son intégration au sein d'un faisceau d'indicateurs, le modèle ARPEGES a donc été modulé :

- L'analyse a porté sur la totalité des pesticides vendus sur le territoire ;

- L'analyse de la pression « pesticides » n'a pas reposé sur les résultats de potentiel de contamination du modèle ARPEGES mais sur les données intermédiaires de vulnérabilité intrinsèque de cette méthodologie. Ainsi une vulnérabilité du milieu aux transferts (modèle ARPEGES corrigé) a été élaborée grâce aux différents types de vulnérabilités proposées par ARPEGES, ainsi que par la prise en compte de la densité de haies (Sources : BD TOPO).

1.3.1. LA MÉTHODE ARPEGES AU NIVEAU NATIONAL

Cette méthodologie d'évaluation du risque de contamination des eaux de surface par des substances actives est basée sur le croisement de variables caractérisant : la vulnérabilité du milieu aux transferts de substances d'une part, et les propriétés physico-chimiques de ces substances et la pression liée aux usages d'autre part.

Dans le réseau ARPEGES, le croisement des variables se fait au moyen d'une approche probabiliste à dire d'experts à l'aide d'un réseau bayésien. L'application de cette méthode probabiliste permet de connaître les causes potentiellement majoritaires dans la contamination observée, entre les différentes variables d'entrées confrontées et selon les voies prépondérantes du transfert. De plus, cette approche probabiliste permet d'assortir chaque résultat d'un niveau de confiance.

Le principe de la méthode ARPEGES est présenté dans le schéma ci-dessous.

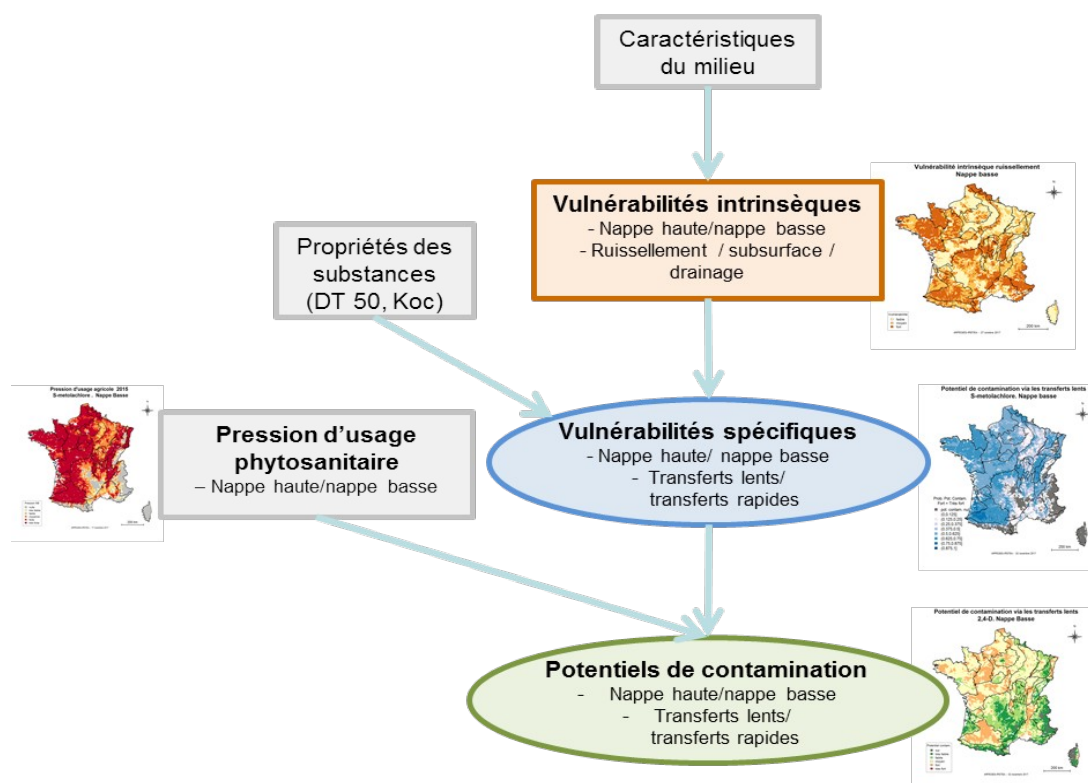


Figure 1 : Schéma de principe de la méthode ARPEGES (les cadres gris correspondent aux données d'entrée du modèle, les cadres de couleur correspondent aux variables calculées par le modèle)

Données utilisées :

- **Vulnérabilité du milieu aux transferts :**
 - o Répartition entre ruissellement et infiltration (avec IDPR - Indice de développement et de persistance des réseaux) ;
 - o Caractéristique des sols : Réserve utile, Hydromorphie, Battance, Matière Organique, Aléa érosion ;
 - o Caractéristique du Climat : Zone climatique, Cumuls de pluies ;
 - o Caractéristique du réseau hydrographique : Drainage, Ripisylve & bande enherbée, Densité du réseau hydrographique, Bassins versants des masses d'eau.
- **Pression phytosanitaire :** quantités de substances achetées (BNVD année 2015 au code postal acheteur) et usage des sols.
- **Propriétés des molécules :** temps de demi-vie des substances (DT 50) et coefficient de partage carbone organique/eau (KOC).

Prise en compte de la vulnérabilité des milieux

Sur la base des données listées ci-dessus, la méthode ARPEGES évalue plusieurs vulnérabilités intrinsèques (seulement liées aux caractéristiques du milieu), et plusieurs vulnérabilités spécifiques (liées également aux caractéristiques des molécules). Elles sont dépendantes des différents types de transfert dans le milieu, de l'état hydrique du sol et de la saison :

- **Trois vulnérabilités intrinsèques** liées au ruissellement de surface, au ruissellement de subsurface et au drainage agricole ;
- **Sols saturés** (dit « nappe haute », en fin d'automne-hiver) **et sols non saturés** (dit « nappe basse », au printemps-été-début d'automne) ;
- **Contamination aiguë** (transfert rapide pendant ou juste après un évènement pluvieux, où ruissellement et drainage sont générés par un écoulement intense) ou **contamination chronique** (transfert lent pendant une période de ressuyage progressif des sols qui englobent les trois types d'écoulement (ruissellement, drainage et écoulements de subsurface)).

Prise en compte de l'usage des produits phytosanitaires

Dans sa version de 2012, le modèle ARPEGES intégrait le niveau d'usage des pesticides via les données du RICA, modulé par le comportement des molécules (susceptibilité de ruisseler et temps de demi-vie).

Dans sa version actuelle disponible au niveau national, le modèle calcule une pression par molécule. Au niveau national, les résultats de pression ont été fournis pour 12 molécules herbicides.

- 2,4-D
- 2,4-MCPA
- Aminotriazole
- Bentazone
- Boscalid
- Chlortoluron
- Diflufénicanil
- Glyphosate
- Métazachlore
- Nicosulfuron
- Pendiméthaline
- S-métolachlore

L'usage en entrée est la quantité de substance vendue donnée par la base BNVD et ramené à la surface agricole de la masse d'eau (g/ha). Les quantités vendues sont réparties sur les périodes hivernales et estivales en fonction d'un coefficient saisonnier d'utilisation (sources : enquêtes pratiques culturales).

Toutes les molécules sont mises en classes en fonction des mêmes seuils suivants :

<i>Classes d'usage phyto (g/ha)</i>	<i>Niveau d'usage</i>
≤ 0,1	Très faible
0,1 à 1	Faible
1 à 5	Moyen
5 à 10	Fort
> 10	Très fort

Exploitation, traitement et données de sortie

En sortie, on obtient pour chaque bassin versant de masse d'eau et chaque substance active, un potentiel de contamination (faible, moyen ou fort).

Ce potentiel est évalué pour des conditions de transfert rapide et lent, et étudié selon la saison. La pression est considérée significative quand le potentiel de contamination de la masse d'eau superficielle établi par l'outil ARPEGES est moyen ou fort pour au moins une molécule.

1.3.2. USAGE DES PESTICIDES

La totalité des usages pesticides sont analysés.

Les données d'usage des pesticides sont collectées dans la BNV-d (Banque nationale des ventes pour les distributeurs), base de données permettant de récolter les quantités annuelles de pesticides vendues par commune du vendeur.

Cette base est alimentée depuis 2009 par les déclarations des bilans annuels des ventes de produits phytosanitaires des distributeurs agréés auprès des agences de l'eau dans le cadre de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) de décembre 2006 et des dispositions associées en matière de traçabilité.

Afin de répondre pleinement à la problématique d'identification des pressions liées aux activités agricoles, L'INRA de Toulouse réalise actuellement un travail sur les rotations culturales basé sur l'exploitation du registre parcellaire graphique et de Corine Land Cover d'une part et, d'autre part, de la spatialisation des ventes de pesticides à la commune de l'acheteur (BNV-d). Les résultats n'étant pas encore disponibles, une méthode simplifiée sur la base des ventes à l'échelle de la commune du vendeur est élaborée dans le cadre de l'Etat des lieux 2019. L'intérêt des ventes à la commune du vendeur est que leurs quantités sont connues depuis 2008 et permettent de réaliser des chroniques d'évolution.

Le niveau d'usage des pesticides est déterminé en prenant deux axes de travail :

- **Les molécules les plus susceptibles de migrer vers les milieux aquatiques.**
- **Les molécules les plus vendues** sur les communes du territoire. Les molécules représentant plus de 80% des ventes de produits phytosanitaires (BNVd) sont retenues dans ce cadre.

Molécules de pesticides les plus mobiles

De par leurs propriétés, les substances sont plus ou moins mobiles et n'ont pas la même susceptibilité à migrer vers les ressources en eau.

Le comportement des pesticides et leur risque de transfert vers les eaux souterraines est représenté par l'indice GUS (Groundwater Ubiquity Score, Gustafon, 1989). Le calcul de cet indice repose sur le coefficient d'adsorption (normalisé à la teneur en carbone organique du sol ; K_{oc}) et la demi-vie dans le sol (DT_{50}) des molécules, propriétés favorisant ou non le transfert vers les cours d'eau :

$$GUS = \log(DT_{50}) \times [4 - \log(K_{oc})]$$

C'est un indice empirique de lixiviation qui permet de classer les pesticides selon les capacités à transférer vers les cours d'eau. Les pesticides présentent un risque élevé de lessivage pour un $GUS < 1,8$ et un risque faible de lessivage pour un $GUS > 2,8$. Entre ces deux valeurs, il est difficile de conclure.

Les temps de demi-vie et les coefficients d'adsorption permettant le calcul du GUS sont issus de la base de données SIRIS de 2012, complétées par les données du BRGM. L'indice GUS a pu être calculé pour 490 substances de la BNV-d.

Afin de tenir compte des propriétés de mobilité des molécules, seules les substances ayant un GUS supérieur à 1,8 (molécules moyennement à fortement mobiles) sont considérées pour le calcul de la pression. Les molécules dont le GUS est inférieur à 1,8 sont considérées comme pas assez mobiles pour représenter une pression significative sur les cours d'eau. 128 pesticides sont sélectionnés selon ce critère.

Néanmoins certaines molécules présentant un risque faible de lessivage ($GUS < 1,8$), peuvent tout de même être retrouvées dans les eaux superficielles en raison d'un usage abondant. C'est notamment le cas du glyphosate.

Molécules les plus vendues

Afin de ne pas écarter de la démarche des molécules pouvant représenter une pression du fait de leur importante utilisation, les quantités vendues à l'échelle du bassin ont été analysées. Ainsi, les substances peu mobiles ($GUS < 1,8$) mais vendues en moyenne à plus de 100 000 kg/an sur l'ensemble du bassin ont également été inclus dans le calcul, soit 13 pesticides supplémentaires.

La caractérisation de la pression en pesticides s'appuie donc sur les ventes de 141 molécules. La liste de ces molécules est donnée en annexe 1.

Classification de l'usage pesticides ainsi obtenu

Pour chacune des molécules précédemment identifiées, une moyenne des ventes annuelles est calculée sur les 8 dernières années (2008-2015) à l'échelle communale puis ramenée au prorata de la surface de la commune à la masse d'eau superficielle.

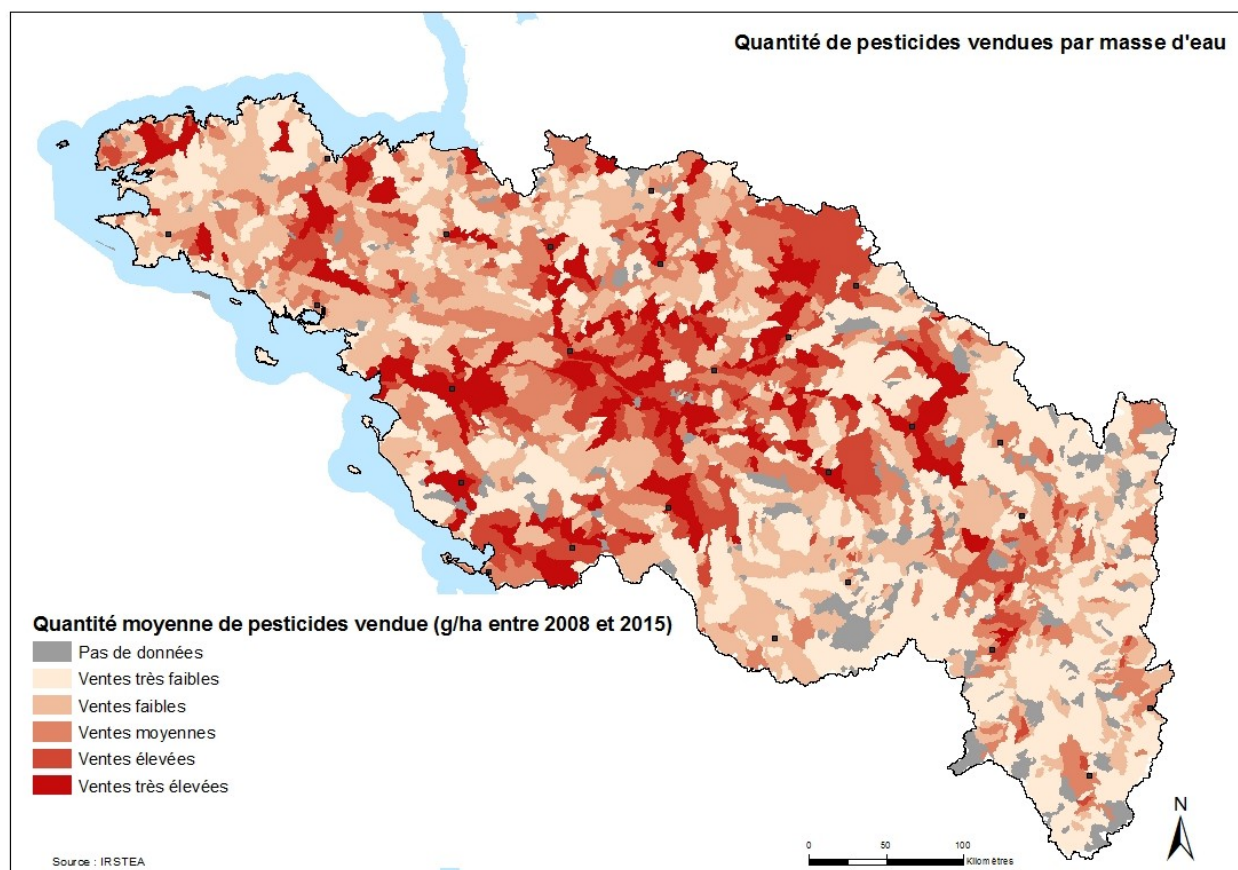
Les ventes sont ensuite divisées par la surface totale de la masse d'eau de façon à avoir des quantités de pesticides vendues en grammes par hectare de masses d'eau. Le prise en compte de la surface totale des ME permet d'intégrer une notion de « dilution » par les autres occupations du sol qu'agricoles (exemple d'une ME serait couverte à moitié par de la forêt par exemple).

Un classement selon des critères statistique a été choisi afin de classer les masses d'eau les unes par rapport aux autres et de mettre en évidence les secteurs où les ventes de pesticides sont les plus importantes (Error: Reference source not foundtableau ci-dessous).

Classes des ventes	Critère	Moyenne 2008-2015 des ventes en g/ha	Libellé classe
1	< 1 ^{er} quartile	< 100	Ventes très faibles
2	1 ^{er} quartile – médiane	100 - 316	Ventes faibles
3	Médiane – 3 ^{ème} quartile	316 - 847	Ventes moyennes
4	3 ^{ème} quartile – percentile 90	847 - 1765	Ventes fortes
5	Percentile 90	>1765	Ventes très fortes

Tableau 2 : Classification des ventes moyennes des pesticides entre 2008 et 2015 en 5 classes d'importance

La répartition cartographique du niveau d'usage des pesticides est présentée dans la carte ci-dessous.



Carte 4 : Carte des classes de quantités moyennes de pesticides vendues par année sur la période 2008-2015 par masse d'eau superficielle

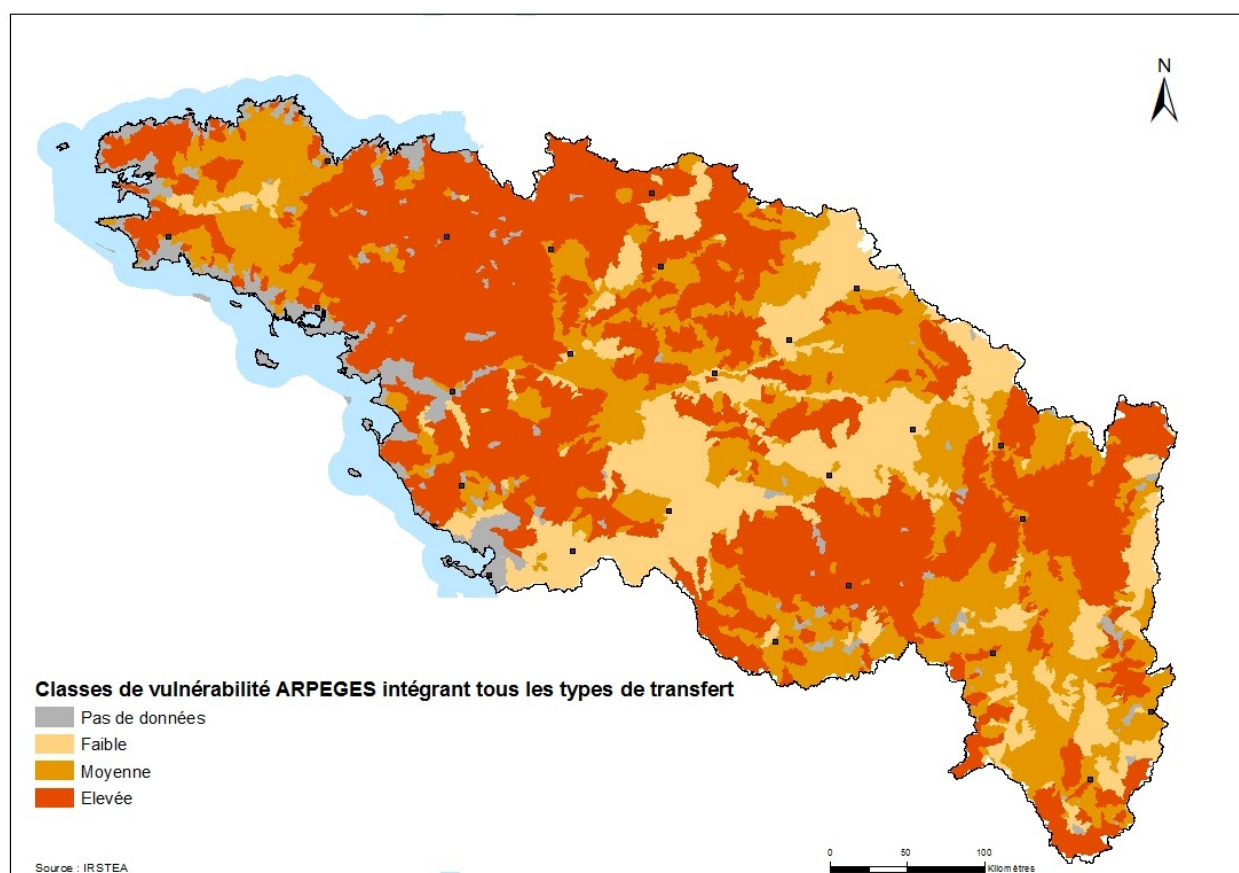
1.3.3. VULNÉRABILITÉ AUX TRANSFERTS DE PESTICIDES

Agrégation des vulnérabilités ARPEGES

Comme détaillé plus tôt dans cette note, la méthode ARPEGES évalue différentes vulnérabilités des milieux en fonction des types de transfert (drainage agricole, ruissellement de surface, ruissellement de subsurface) ainsi qu'en fonction de la période de l'année (sols saturés ou sols non saturés en eau).

Pour évaluer la pression brute en pesticides, ces informations sont intégrées afin d'obtenir une seule information de vulnérabilité traduisant le cas le plus défavorable pouvant survenir durant une année (tous les types d'écoulement, en transfert lent et en nappe basse). Pour chaque masse d'eau, la vulnérabilité la plus forte entre les vulnérabilités liées au drainage agricole, au ruissellement de surface ou au ruissellement de subsurface est donc conservée.

La carte ci-dessous présente l'intensité des vulnérabilités intrinsèques combinées de la méthode ARPEGES.



Carte 5 : Classe de vulnérabilités ARPEGES intégrant tous les types de transfert (ruissellement de surface, ruissellement de subsurface et drainage agricole)

Prise en compte de la matière organique des sols et de la densité de haies

Cette carte de vulnérabilité ARPEGES est ensuite corrigée en prenant en compte le taux de matière organique des sols d'une part et la densité de haies d'autre part.

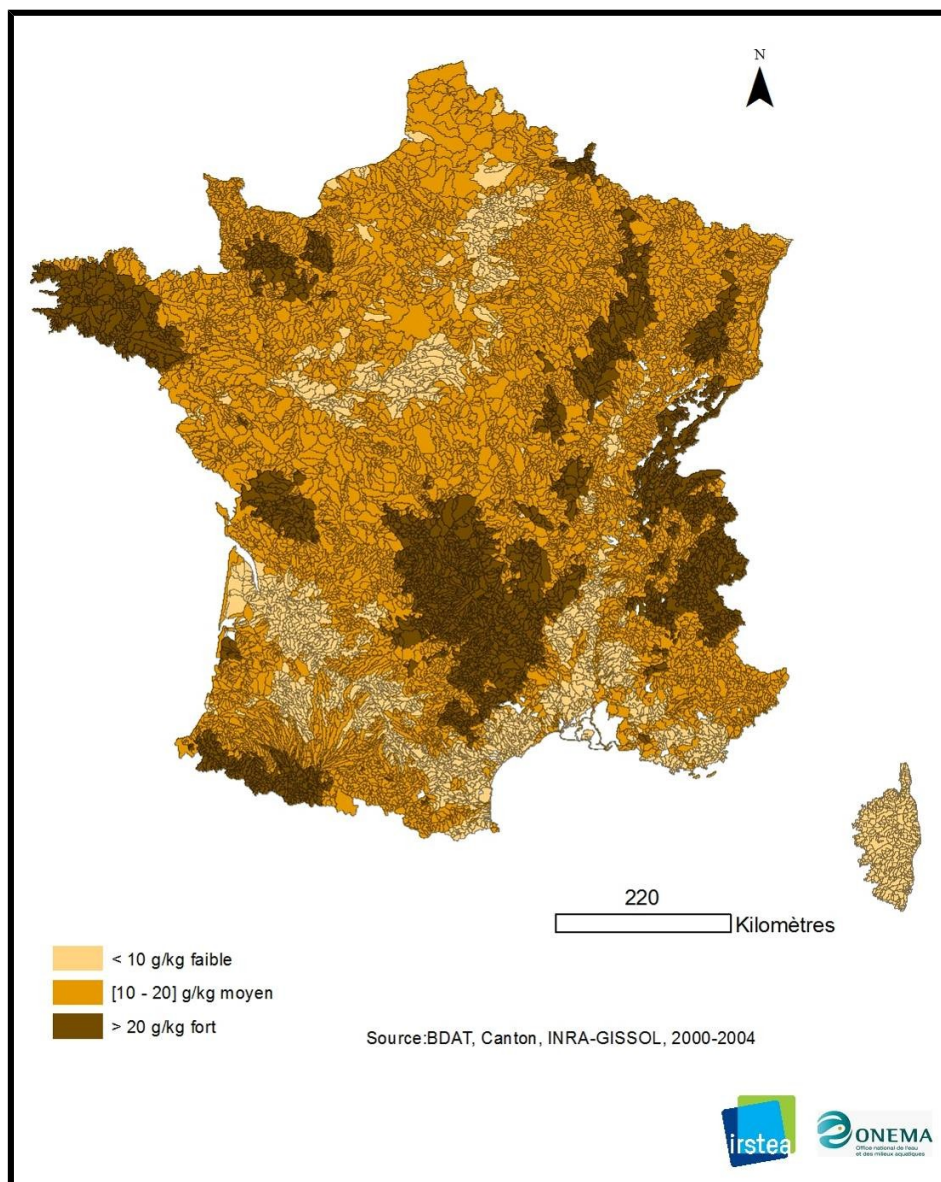
- La matière organique des sols :

La matière organique des sols est prise en compte dans le modèle ARPEGES à une étape de calcul postérieure à celle qui permet de combiner les vulnérabilités. Elle est donc intégrée à cette étape de notre analyse.

En effet, les substances phytosanitaires ont la particularité de pouvoir être dégradées, ou adsorbées, c'est-à-dire retenues sur les particules de sol (notamment matière organique ou argile) après avoir été appliquées et avant de rejoindre le milieu aquatique par transfert hydrique. Un taux de matière organique élevé entraîne donc une diminution de la vulnérabilité des sols aux transferts.

La teneur en carbone organique des sols est disponible à l'échelle cantonale dans la base de données des analyses de terre (BDAT - INRA 2010 pour les données ARPEGES). Elle est exprimée en g/kg.

La carte ci-dessous présente la teneur en carbone organique dans les sols à l'échelle du bassin versant local des masses d'eaux discrétisées selon les modalités d'entrée du modèle ARPEGES.



Carte 6 : Teneur en matière organique dans les sols à l'échelle du bassin versant local des masses d'eaux discrétisé selon les modalités d'entrée du modèle ARPEGES

Par soucis de cohérence avec la méthode d'évaluation de la pression pesticides de l'état des lieux 2013, le seuil de 30% de carbone organique sur une surface supérieure à 50% de chaque masse d'eau est conservé.

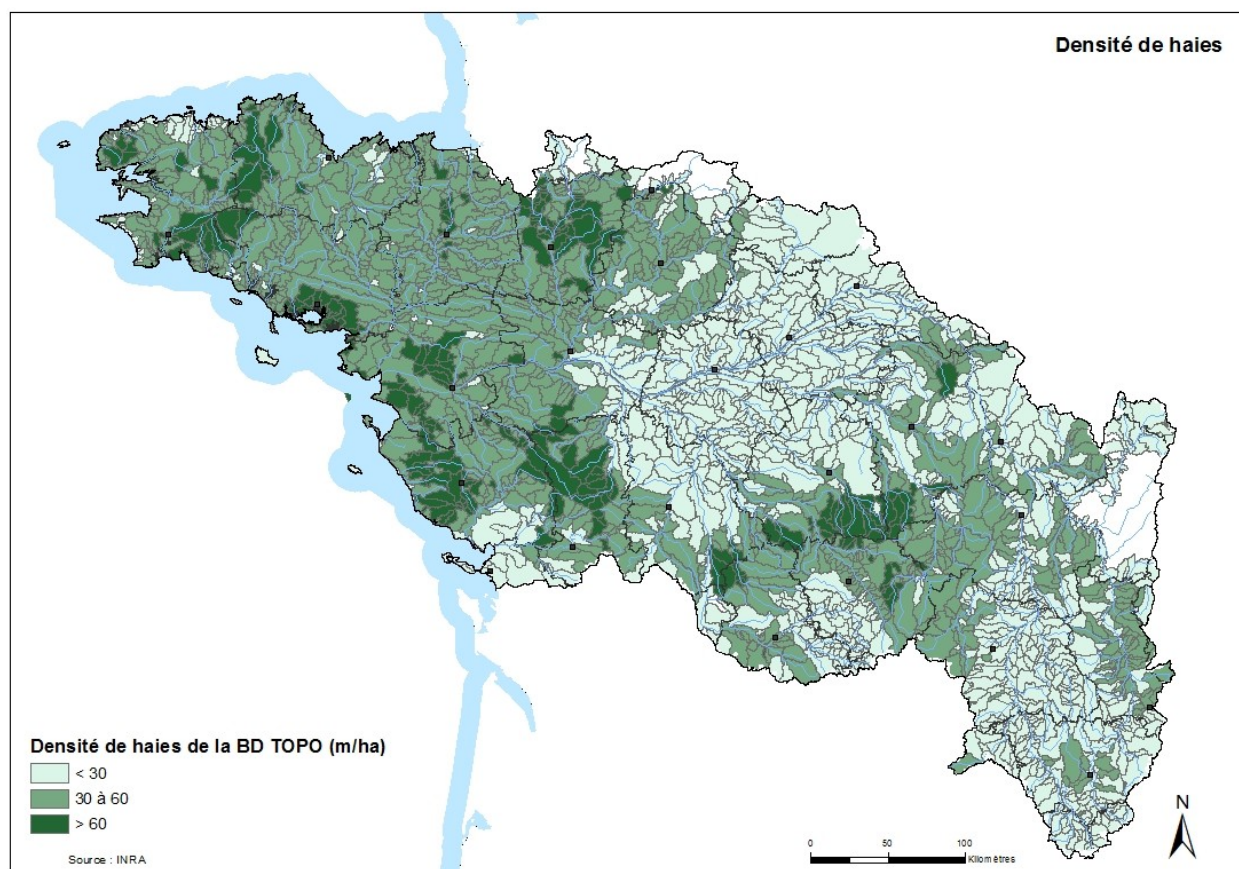
- La présence de haies :

La couche BD Topo® 2.1 met à disposition depuis 2018 une information « zone de haies » sous forme de polygone dans sa couche Végétation.

Cette information peut être croisée avec le Registre Parcellaire Graphique (RPG) de 2016 afin d'extraire le linéaire de haies en bord de parcelle agricole. Un traitement géomatique a donc été mené pour transformer ces polygones de haies en linéaire. Ce dernier a ensuite été croisé avec les parcelles agricoles.

Toute parcelle agricole du RPG 2016 présentant plus de la moitié de sa longueur en haies est considérée comme étant peu vulnérable. Toutes ces surfaces peu vulnérables sont ensuite sommées puis ramenée à la surface agricole utile (SAU) de chaque masse d'eau.

Si la surface considérée comme peu vulnérable est supérieure à 25% de la SAU d'une masse d'eau, la vulnérabilité ARPEGES est diminuée d'une classe pour les modalités faible et modérée.



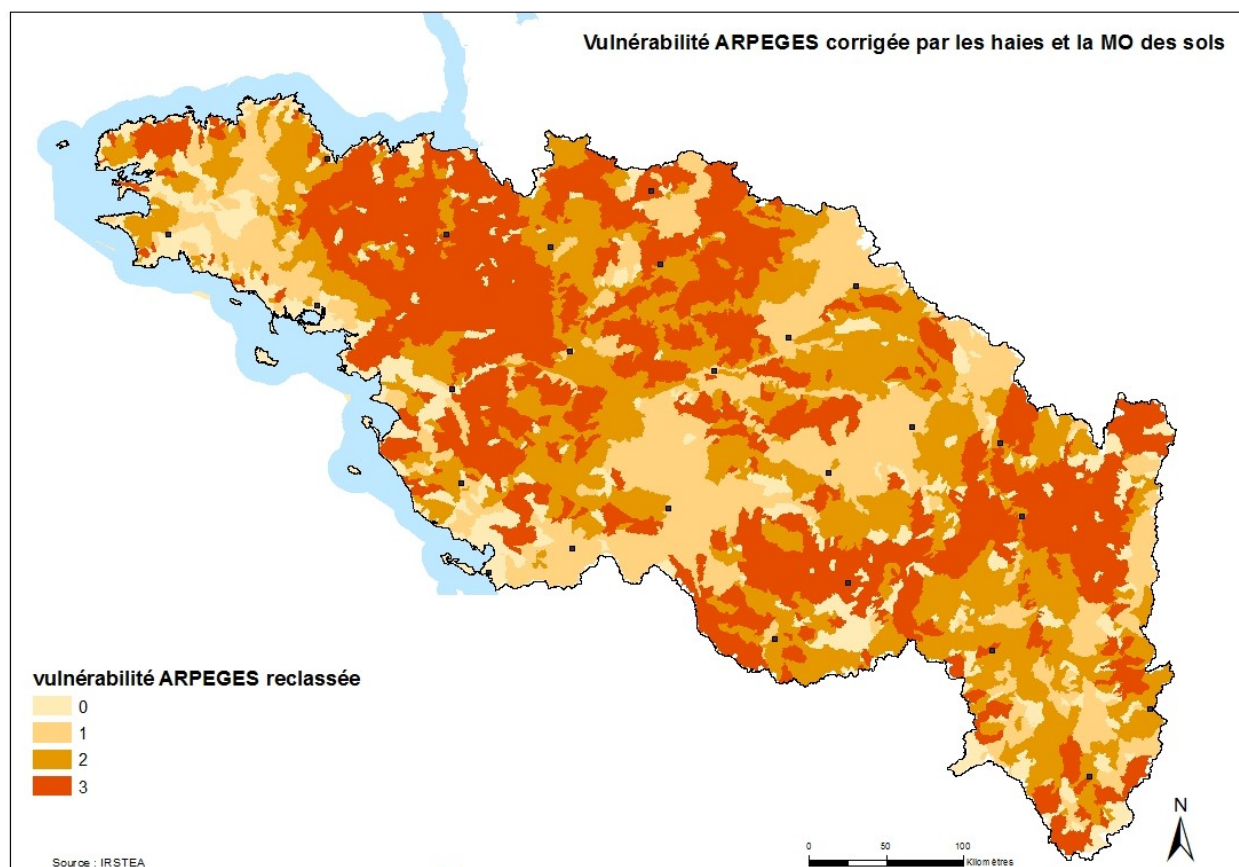
Carte 7 : Représentation des classes de densité de haies en mètre linéaire par hectares de SAU (Source : BD Topo® 2.1)

Croisement pour obtention de la vulnérabilité finale aux transferts de pesticides

Le tableau de reclassification des vulnérabilités intrinsèques agrégées d'ARPEGES en fonction de la densité de haies et du taux de matière organique des sols est présenté ci-dessous (-1 = diminution d'une classe de pression, très fort à fort par exemple / +1 = augmentation d'une classe de pression, très faible à faible par exemple) :

Densité de haies	Taux de MO	Reclassification Vulnérabilité
< 60 m linéaire / ha SAU	< 50%ME à > 30%MO	Identique
	> 50%ME à > 30%MO	-1
> 60 m linéaire / ha SAU	< 50%ME à > 30%MO	-1
	> 50%ME à > 30%MO	-2

Tableau 3 : Tableau de reclassification des classes de vulnérabilités agrégées ARPEGES au regard des taux de matière organique des sols et de la densité de haies.



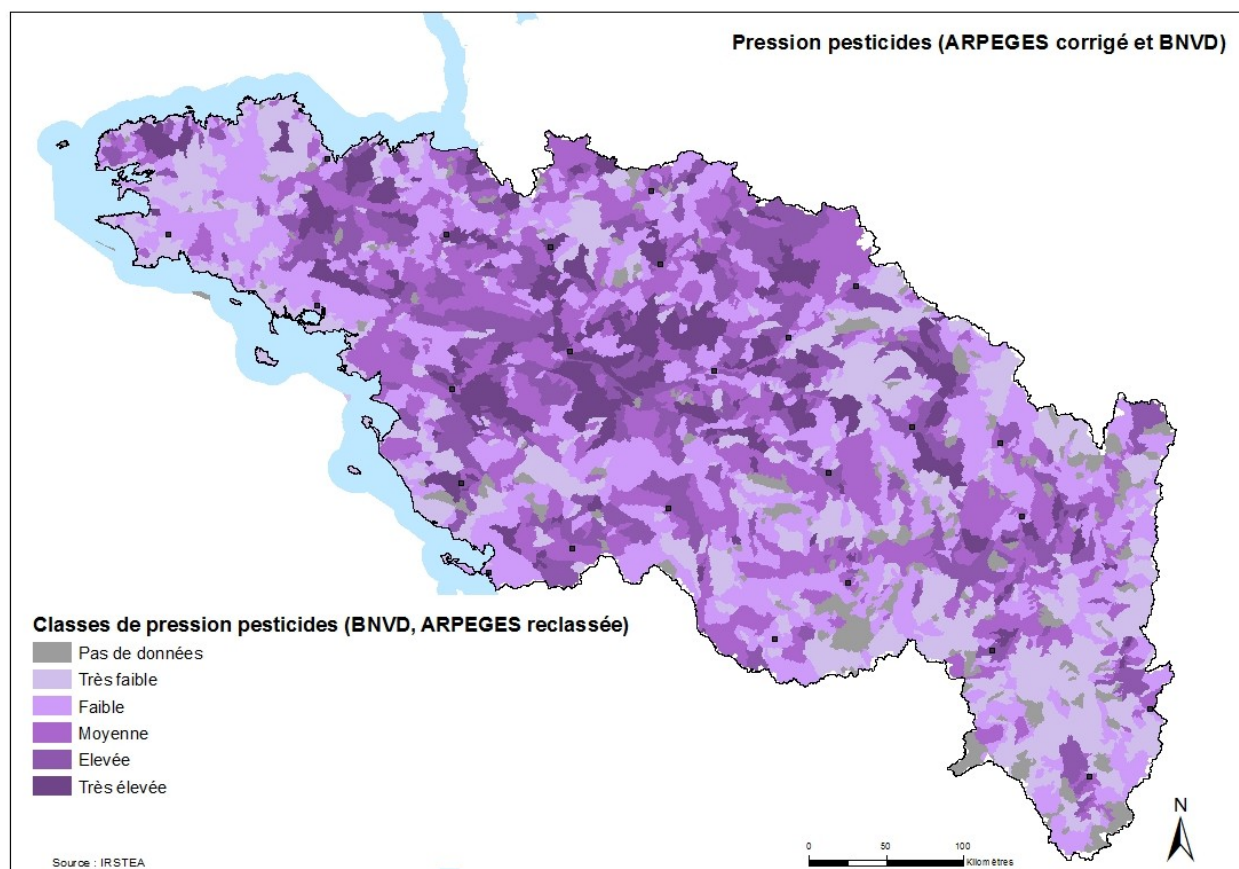
Carte 8 : Classe de vulnérabilités finales intégrant la vulnérabilité ARPEGES agrégées, le taux de matière organique des sols et la densité du linéaire de haies

1.3.4. PRESSION PESTICIDES DU MODÈLE ARPEGES MODULÉ

La pression brute « pesticides » finale est déterminée par croisement entre la classe de vulnérabilité corrigée d'ARPEGES et la classe d'usage des pesticides selon le tableau suivant :

Vulnérabilité Pression (ventes)	3 : élevé	2 : moyenne	1 : faible	1. Très faible
5	5 : pression très forte	5 : pression très forte	4 : Pression forte	3 : pression moyenne
4	5 : pression très forte	4 : Pression forte	3 : pression moyenne	2 : pression faible
3	4 : Pression forte	3 : pression moyenne	2 : pression faible	2 : pression faible
2	3 : pression moyenne	2 : pression faible	2 : pression faible	1 : pression très faible
1	2 : pression faible	1 : pression très faible	1 : pression très faible	1 : pression très faible

Tableau 4 : Reclassification de l'usage des pesticides (ventes) et de la vulnérabilité des sols (ARPEGES adapté) en classes de pression brute diffuse en pesticides



Carte 9 : Carte de pression brute diffuse issue de l'adaptation du modèle ARPEGES au territoire Loire Bretagne

Prise en compte du module ARPEGES adapté pour déterminer la pression brute diffuse en pesticides

- Un score de 1 est attribué aux ME dont l'analyse ARPEGES évalue une pression peu élevée
- Un score de 2 est attribué aux ME dont l'analyse ARPEGES évalue une pression moyenne
- Un score de 3 est attribué aux ME dont l'analyse ARPEGES évalue une pression élevée

1.4. CLASSIFICATION DE LA TYPOLOGIE DES CULTURES

1.4.1. MISE À JOUR DE LA TYPOLOGIE DES CULTURES DE L'ÉTAT DES LIEUX 2013

Les pressions en nitrates issues des activités agricoles dépendent fortement du type de cultures (céréales, prairies dominantes, zones hétérogènes, viticulture, maraîchage, etc.) et des pratiques agricoles associées. La typologie culturelle de 1956, réalisée au niveau national, a permis la définition des petites régions agricoles. Deux typologies des cultures ont depuis été réalisées à l'échelle des masses d'eau pour les précédents états des lieux du bassin Loire Bretagne en 2007 et 2013.

Ces typologies des cultures par masse d'eau ont servi d'attribut de descripteur des masses d'eau et ont permis de comparer ces dernières pour tout ce qui concerne les pressions d'origine agricole. La typologie peut également être confrontée aux données de qualité des eaux afin de dégager des systèmes de cultures, et donc des masses d'eau, particulièrement concernées par certaines pressions.

Les surfaces de chaque culture ont tout d'abord été mises à jour pour chaque masse d'eau sur la base des données suivantes :

- Recensement Parcellaire Graphique 2016 (RPG 2016) en remplacement du RPG 2009 ;
- CORINE Land Cover 2012 à la place de 2006 ;

- Axes de communication de la BD TOPO®.

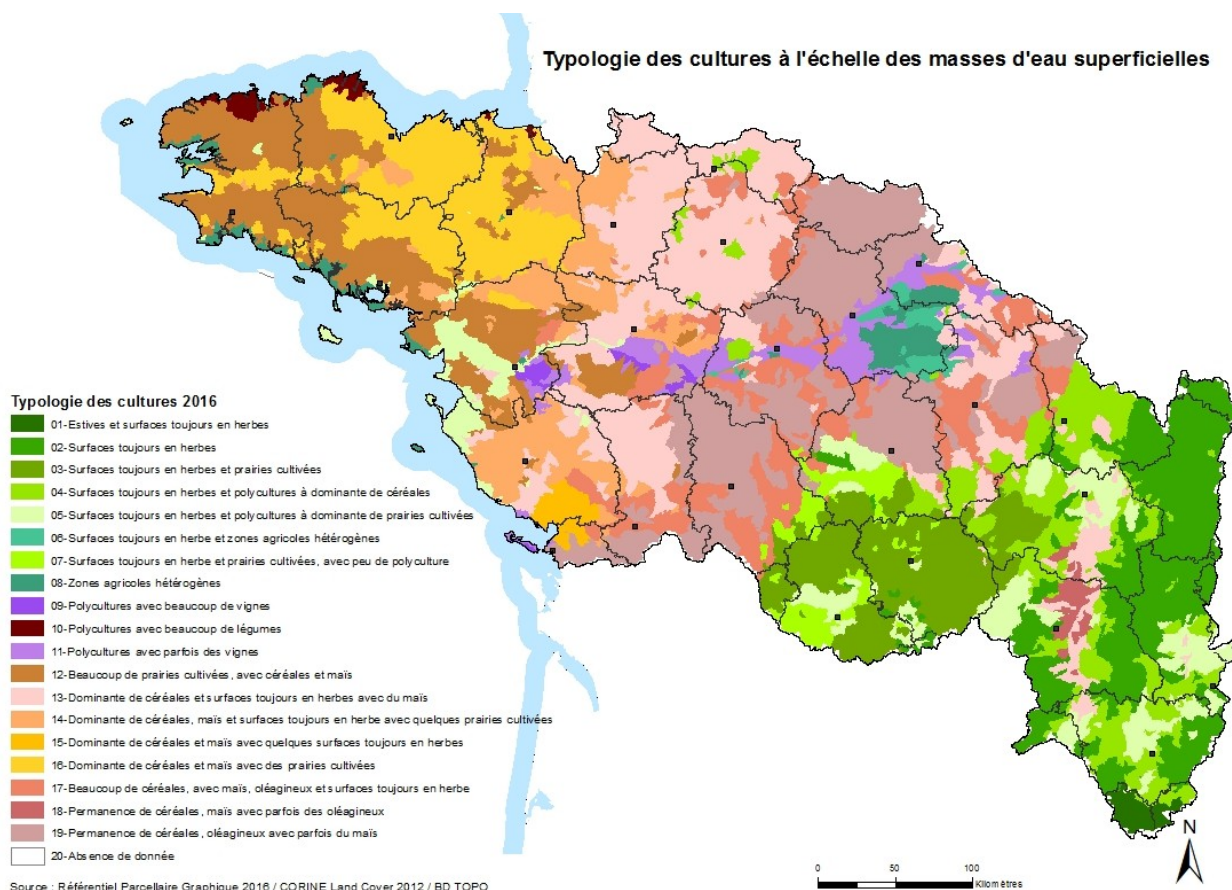
Les 22 groupes de cultures qui ont été utilisés pour établir les typologies des cultures des masses d'eau sont donc les suivants :

Code groupe	Libellé groupe de culture
xx	Zones agricoles hétérogènes
1	Blé tendre
2	Maïs grain et ensilage
3	Orge
4	Autres céréales
5	Colza
6	Tournesol
7	Autres oléagineux
8	Protéagineux
11	Gel (surfaces gelées sans production)
14	Riz
15	Légumineuses à grains
16	Fourrage
17	Estives et landes
18	Prairies permanentes
19	Prairies temporaires
20	Vergers
21	Vignes
22	Fruits à coque
24-9	Cultures industrielles
25	Légumes ou fleurs
28	Divers

Tableau 5 : Groupes de cultures retenus pour décrire l'occupation des sols agricoles des masses d'eau et pour élaborer la typologie des cultures

La mise à jour de la typologie des cultures a ensuite été effectuée par Classification Ascendante Hiérarchique (CAH), méthode des K-means et Analyse en Composante Principale (ACP). L'objectif est que les individus regroupés au sein d'une même classe (homogénéité intra-classe) soient les plus semblables possible (plus faible pourcentage intra-classe) tandis que les classes soient les plus dissemblables entre elles (hétérogénéité inter-classe, avec le pourcentage le plus fort).

Dix-neuf classes de types de cultures sont déterminées. Elles sont ensuite nommées en fonction de l'abondance des cultures au sein des masses d'eau qui composent chaque type.



Carte 10 : Typologie des cultures mise à jour pour de l'Etat des lieux 2019

L'ordre des typologies reflète un gradient de cultures allant d'un milieu de pâturages à un milieu très cultivé, en passant par de la polyculture-élevage plus intensive et quelques typologies avec des cultures spécialisées (cultures légumières, viticulture, ...).

Les zones d'élevage extensif et/ou spécialisé sur un cheptel de l'amont du bassin

Le type de cultures « **01-Estives et surfaces toujours en herbes** » se trouve tout à l'amont du bassin Loire Bretagne en Ardèche. Il est caractérisé par plus de 40 % des surfaces des masses d'eau en estives au sein de la Surface Agricole utile (SAU) et d'importantes surfaces toujours en herbe (STH).

Les types de cultures **02, 03, 04 et 05**, situées à l'amont du bassin, présentent toutes **plus de 40 % de surfaces toujours en herbe** (STH) dans la SAU. Le type 03 est caractérisé par des surfaces entre 20 et 40 % de prairies cultivées, le type 4 par une composante céréale (10 à 20 % de la SAU) et le type 5 par ses prairies cultivées (10 à 20 % de la SAU).

Le type « **02-Surfaces toujours en herbes** » se retrouve en Côtes d'or, en Saône et Loire, à l'est de la haute Loire et de part et d'autre de la plaine de la Limagne dans le Puy de Dôme. Les ME concernées par le type « **03-Surfaces toujours en herbes et prairies cultivées** » se trouvent en Creuse, Haute-Vienne, à l'ouest de l'Allier et au sud de l'Indre. Le type « **04-Surfaces toujours en herbes et polycultures à dominante de céréales** » est localisé sur tout l'ouest du bassin, ainsi que dans l'axe de la rivière Allier, de la Nièvre à la Haute-Loire, et au sud des départements du Cher et de l'Indre. Et le type « **05-Surfaces toujours en herbes et polycultures à dominante de prairies cultivées** » se caractérise par des surfaces plus importantes en zone agricole hétérogène. Elle fait le lien entre les différents types d'élevage du bassin et se retrouve à la fois en Auvergne-Rhône Alpes, en Nouvelle Aquitaine et en Pays de la Loire.

Les ME en type « **07-Surfaces toujours en herbe et prairies cultivées, avec peu de polyculture** » sont identifiables par leurs **surfaces importantes en STH**, mais moindres qu'à l'est du bassin (20 à 40 % de la SAU) avec 20 à 40 % de prairies cultivées et 10 à 20 % de zones agricoles hétérogènes (ZAH de CORINE Land Cover) dans la SAU. Elles sont localisées au sud de la Haute-Vienne et en Indre.

La région de la Sologne

Les ME classées en type « **08-Zones agricoles hétérogènes** » présentent plus de 40 % de leur surface agricole en ZAHet 10-20 % de STH dans la SAU. Ces ME ne se trouvent qu'en Sologne.

Le type « **06-Surfaces toujours en herbe et zones agricoles hétérogènes** » est dispersé autour de la Sologne. Il présente un peu moins de **ZAH (20 à 40 % de la SAU)** que le type 08 mais plus de surfaces en **STH (20 à 40 % de la SAU)** ainsi que 10 à 20 % de surfaces en céréales.

La polyculture-polyélevage de l'ouest du bassin Loire-Bretagne

Les ME en type « **12-Beaucoup de prairies cultivées, avec céréales et maïs** » occupent tout le Finistère, le sud du Morbihan, une grande partie de la Loire atlantique et une partie des Mayennes dans le Maine et Loire. Elles se caractérisent par une **abondance de ZAH et de prairies cultivées** (toutes deux 20 à 40 % de la SAU), ainsi que par une abondance secondaire homogène en céréales, en maïs et en STH (toutes deux 10 à 20 % de la SAU) qui caractérisent ces zones de polyélevage (source : OTEX Agreste).

Les types **13** et **14**, principalement situés en Pays de la Loire, présentent **deux dominantes, les céréales et les STH** avec pour chacune 20 à 40 % de la SAU. Le type « **13-Dominante de céréales et surfaces toujours en herbes avec du maïs** » est surtout représenté en Mayenne et en Sarthe (ainsi que dans l'Orne au nord de ces départements), puis en Maine et Loire le long des axes des rivières Sarthe et Maine ; et enfin à l'est de la Vendée. Tout ce territoire se trouve en polyculture et polyélevage dans la classification OTEX (Orientations technico-économique). On trouve également ce type 13 à l'est de la Vienne, à l'est de la Sologne, et autour de l'axe de l'Allier dans la plaine de la Limagne en Auvergne.

Le type « **14-Dominante de céréales, maïs et surfaces toujours en herbe avec quelques prairies cultivées** » se trouve à l'interface entre la Bretagne et les pays de la Loire, ainsi qu'en Vendée, correspondant à une zone de polyélevage dominant (source : OTEX Agreste).

Les zones de grandes cultures dominantes

Les types **15** et **16** ont **deux dominantes, les céréales et le maïs**, avec pour chacune 20 à 40 % de la SAU. Le type « **15-Dominante de céréales et maïs avec quelques surfaces toujours en herbes** » est très localisée, seulement au sud de la Vendée, et a pour autre caractéristique 10 à 20 % de STH dans la SAU. Les ME en type « **16-Dominante de céréales et maïs avec des prairies cultivées** » sont présentes sur une très large partie de l'Ille et Vilaine et des Côtes d'Armor. Leurs autres cultures bien représentées sont les prairies cultivées (10 à 20 % de la SAU) et les zones agricoles hétérogènes (10 à 20 % de la SAU également).

Le type « **17-Beaucoup de céréales, avec maïs, oléagineux et surfaces toujours en herbe** » a tout autant de céréales que les types 15 et 16 (entre 20 et 40 % de la SAU) et se compose ensuite de maïs, oléagineux et STH à hauteur de 10 à 20 % de la SAU pour chacune de ces cultures. Les ME en type 17 sont assez dispersées en Nouvelle Aquitaine, Centre Val de Loire et Pays de la Loire.

Les types **18** et **19** ont le **plus fort taux de céréales** de tout le bassin Loire Bretagne (**>40% de la SAU**). Le type « **18-Permanence de céréales, maïs avec parfois des oléagineux** » se trouve en plaine de la Limagne et une partie de la Chaîne des puys, avec 10 à 20 % de maïs dans la SAU en caractéristiques secondaire.

La seconde dominante du type « **19-Permanence de céréales, oléagineux avec parfois du maïs** » n'est pas le maïs mais les oléagineux avec 10 à 20 % de la SAU. Il est très représenté sur le bassin, selon deux axes

- Un premier axe entre l'Eure et Loir et le sud des Deux-Sèvres, dont une partie de la Beauce : toute l'Eure et Loir, l'ouest du Loiret, l'ouest du Loir et Cher et le Nord et l'Indre et Loire.
- Un second axe du nord de la Nièvre à l'Indre et Loire en suivant les affluents sud du Cher.

Les cultures spécialisées

Ces types de cultures concernent les cultures maraîchères et la viticulture.

Le type « **10-Polycultures avec beaucoup de légumes** » se trouve au nord des Côtes d'Armor et du Finistère (20 à 40 % de légumes, puis 10 à 20 % de céréales, de maïs, de prairies cultivées et de ZAH dans la SAU).

Les cultures viticoles se trouvent le long de la Loire. Le type « **09-Polycultures avec beaucoup de vignes** » : en Maine et Loire et Loire atlantique (plus de 40 % de surfaces en vigne dans la SAU), tandis que

le type « **11-Polycultures avec parfois des vignes** » suit tout l'axe Loire (10 à 20% de vignes, avec 20 à 40 % de céréales dans la SAU).

1.1.1. COMPARAISON AVEC LA QUALITÉ DES EAUX

Une analyse croisant les typologies des cultures et les nombres de dépassement de seuils de toxicité pour l'environnement (PNEC) a été menée afin de trier ces typologies. Le résultat de cette analyse figure dans le tableau ci-dessous.

Au sein de chaque typologie, les pourcentages des ME ayant au moins 1, 3, 5 ou 10 dépassements de seuils de PNEC dans l'année sont calculés :

- Si plus de 50 % des ME d'un type de cultures présente moins de 3 dépassements de PNEC au niveau de leurs stations représentatives, alors on considère que ce type de cultures ME ont une pression pesticides.
- Si plus de 50 % des ME d'une typologie présente au moins 3 dépassements de PNEC au niveau de leurs stations représentatives, alors on considère que ces ME ont une pression pesticides.

Typologie	Nb ME	Nb ME avec données PNEC	% ME avec données PNEC	Nb ME ≥ 1 dep	Nb ME ≥ 3 dep	Nb ME ≥ 5 dep	Nb ME ≥ 10 dep	% ME ≥ 1 dep	% ME ≥ 3 dep	% ME ≥ 5 dep	% ME ≥ 10 dep
1	20	1	5,00	1				100,00	0,00	0,00	0,00
2	261	23	8,81	23	4	1		100,00	17,39	4,35	0,00
3	142	15	10,56	15	2			100,00	13,33	0,00	0,00
4	147	25	17,01	25	7	3	2	100,00	28,00	12,00	8,00
5	123	17	13,82	17	6	4		100,00	35,29	23,53	0,00
6	20	2	10,00	2	1			100,00	50,00	0,00	0,00
7	51	5	9,80	5	2			100,00	40,00	0,00	0,00
8	56	6	10,71	6	2	2		100,00	33,33	33,33	0,00
9	7	6	85,71	6	5	5	2	100,00	83,33	83,33	33,33
10	20	10	50,00	10	4	3	2	100,00	40,00	30,00	20,00
11	44	28	63,64	28	14	9	4	100,00	50,00	32,14	14,29
12	214	40	18,69	40	21	8	2	100,00	52,50	20,00	5,00
13	278	104	37,41	104	58	25	4	100,00	55,77	24,04	3,85
14	157	73	46,50	73	39	20	3	100,00	53,42	27,40	4,11
15	5	2	40,00	2	1	1	1	100,00	50,00	50,00	50,00
16	193	69	35,75	69	31	14	4	100,00	44,93	20,29	5,80
17	122	62	50,82	62	32	15	3	100,00	51,61	24,19	4,84
18	16	9	56,25	9	7	5	1	100,00	77,78	55,56	11,11
19	158	88	55,70	88	51	30	10	100,00	57,95	34,09	11,36

Tableau 6 : Analyse des données de dépassements de seuils de toxicité par type de cultures de la typologie des cultures (données des stations de suivi de la qualité représentatives des ME)

Cette méthode permet de distinguer (tableau ci-dessous) :

- 3 typologies de cultures que l'on considère sans pression pesticides d'origine agricole (0)
- 11 typologies avec une pression pesticides graduée en 3 classes de la pression la plus faible à la plus élevée :
 - o **Pression peu élevée (1)** : la typologie 6 pour laquelle un faible nombre de ME possède de la donnée qualité mais pour laquelle le seuil de 50 % des ME ≥ 3 dépassements PNEC est atteint ; et la typologie 16 dont seulement 45 % des ME possédant des données ≥ 3 dépassements PNEC
 - o **Pression moyenne (2)** : Au moins 50 % des ME ≥ 3 dépassements PNEC
 - o **Pression élevée (3)** : Au moins 50 % des ME ≥ 5 dépassements PNEC ou plus

Typologie	Pression pesticides
01-Surfaces toujours en herbes avec parfois beaucoup d'estives	0
02-Surfaces toujours en herbes	0
03-Surfaces toujours en herbes et prairies cultivées	0
04-Surfaces toujours en herbes et peu de polycultures	A définir
05-Surfaces toujours en herbes, prairies cultivées et peu de polycultures	A définir
06-Quelques zones agricoles hétérogènes	1
07-Surfaces toujours en herbes, prairies cultivées et quelques céréales et zones agricoles hétérogènes	A définir
08-Zones agricoles hétérogènes et surfaces toujours en herbes	A définir
09-Viticultures	3
10-Polycultures avec parfois beaucoup de légumes	A définir
11-Polycultures avec parfois des vignes	2
12-Diversifiées (céréales, maïs et zones agricoles hétérogènes) avec surfaces toujours en herbes et prairies cultivées	2
13-Diversifiées (céréales et maïs) avec surfaces toujours en herbes	2
14-Diversifiées (céréales et maïs) avec surfaces toujours en herbes et prairies cultivées	2
15-Dominante de céréales et maïs avec quelques surfaces toujours en herbes	3
16-Dominante de céréales et maïs avec quelques prairies cultivées et zones agricoles hétérogènes	1
17-Beaucoup de céréales, peu d'oléagineux et maïs et quelques surfaces toujours en herbes	2
18-Permanence de céréales, oléagineux et maïs	3
19-Permanence de céréales et oléagineux	2

Tableau 7 : Classification des types de cultures en pression brutes pesticides

Prise en compte de la typologie des cultures pour déterminer la pression brute diffuse en pesticides

- Un score de 0 est attribué aux ME dont l'analyse de la typologie des cultures évalue aucune pression.
- Un score de 1 est attribué aux ME dont l'analyse de la typologie des cultures évalue une pression peu élevée.
- Un score de 2 est attribué aux ME dont l'analyse de la typologie des cultures évalue une pression moyenne.
- Un score de 3 est attribué aux ME dont l'analyse de la typologie des cultures évalue une pression élevée.

2. PRESSION DIFFUSE BRUTE EN PESTICIDES

Les 4 indicateurs préalablement produits sont combinés entre eux selon l'arbre logique suivant. Trois classes d'intensités ont été retenues (peu élevée, moyenne, élevée).

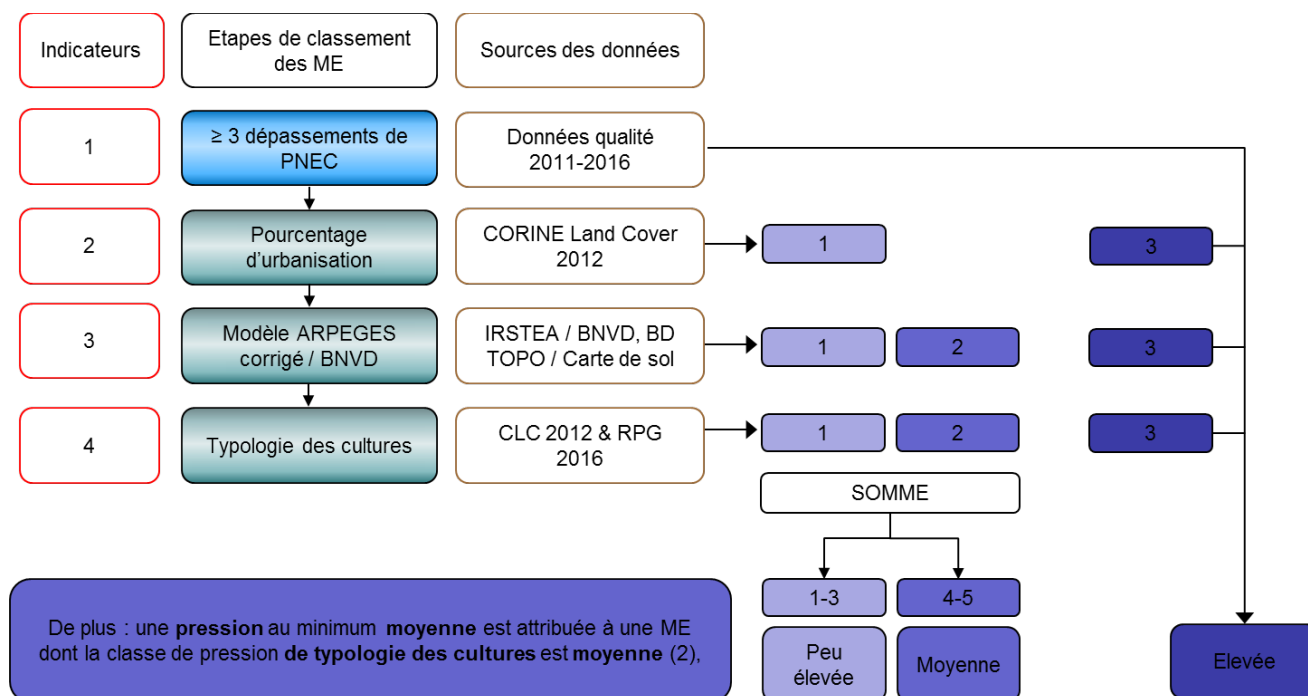
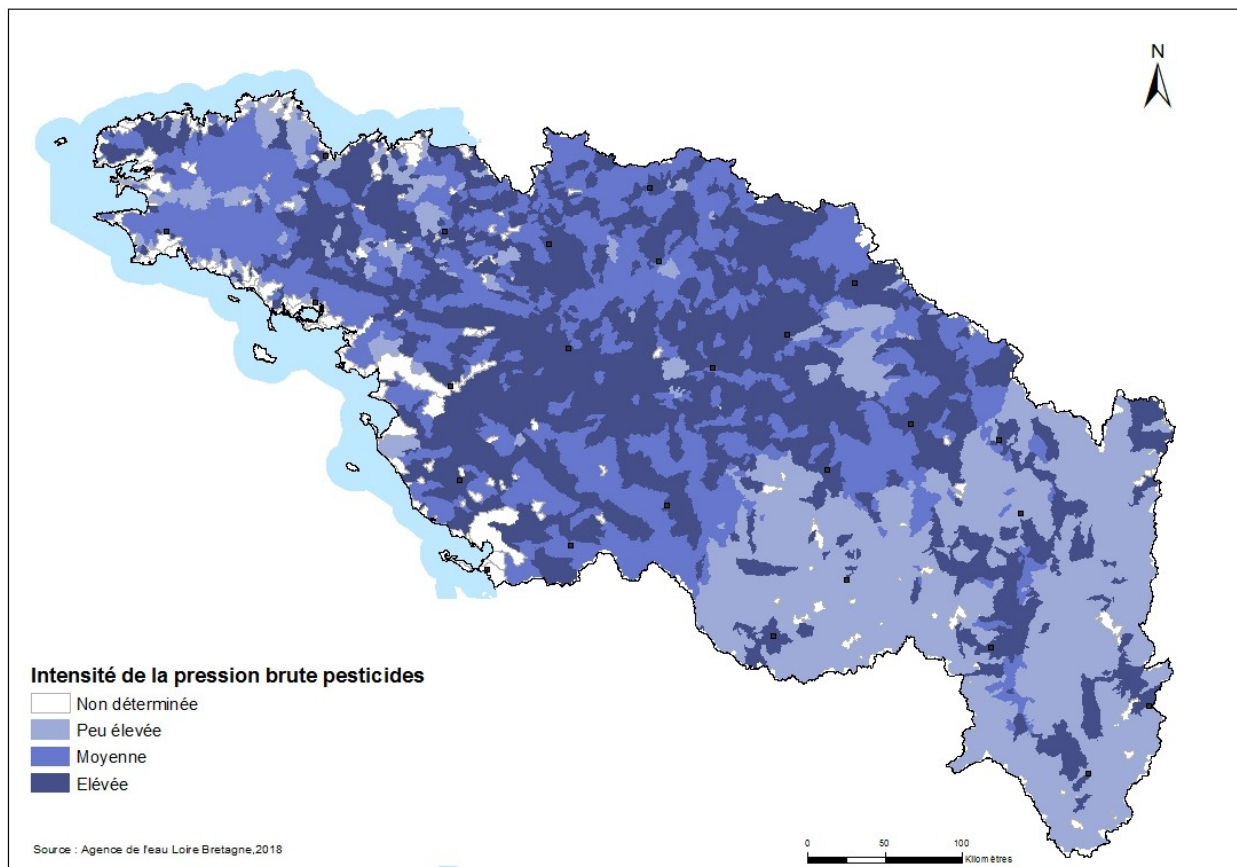


Figure 2 - Définition de l'intensité de la pression brutes pesticides

Au sein de cette classification, une graduation de la pression est attribuée aux ME :

- Pression peu élevée :
 - o pas plus de trois dépassements de seuils de toxicité au niveau de la station représentative de la ME ;
 - o au moins deux des indicateurs « pourcentages d'urbanisation », « ARPEGES » et « typologie des cultures » indiquant une pression peu élevée.
- Pression moyenne :
 - o pas plus de trois dépassements de seuils de toxicité au niveau de la station représentative de la ME ;
 - o Si la typologie des cultures indique une pression moyenne (code 2), la pression ne peut pas être moins que moyenne ;
 - o des indicateurs « pourcentages d'urbanisation », « ARPEGES » et « typologie des cultures » dont la somme des coefficients fait 4 à 5.
- Pression élevée :
 - o plus de trois dépassements de seuils de toxicité au niveau de la station représentative de la ME
 - o Ou au moins un des indicateurs « pourcentages d'urbanisation », « ARPEGES » et « typologie des cultures » qui indique une pression élevée (coefficients 6).

La carte suivante fait ressortir les bassins versants de masses d'eau superficielles concernés par une pression brute importante liée aux apports diffus de pesticides, qu'ils soient d'origine agricole ou urbaine :



Carte 11 : Pressions liées aux apports diffus de pesticides sur les cours d'eau

Dans la continuité de l'évaluation des pressions de l'Etat des lieux 2013, les territoires qui présentent les pressions les plus importantes sont :

- Les zones à dominante de grandes cultures, principalement en région Centre Val de Loire, Pays de la Loire et nord-ouest de la région Nouvelle-Aquitaine et dans les vallées alluviales,
- Les territoires viticoles le long de l'axe Loire en Pays de la Loire et en région Centre Val de Loire
- Les zones légumières de Bretagne, avec les bassins légumiers du nord du Finistère ainsi que la région de Pontivy

Dans une moindre mesure, des territoires comme la plaine de la Limagne en Auvergne, le nord-est de la Bretagne et le sud de la Basse Normandie présentent également une pression en pesticides.

Les zones dont la pression pesticides est moyenne ou élevée se sont cependant étendues autour des territoires cités ci-dessous, notamment en Pays de la Loire, Nouvelle-Aquitaine et en Bretagne, en lien avec la dégradation de la qualité des eaux.

3. LIVRABLES

Dans le cadre de la concertation technique sera livré un fichier Excel contenant les onglets suivants :

- Dictionnaire de données : décrit les champs des autres onglets
- Pression_pesticides contenant les champs suivants :

EUCD	
NOM_ME	Nom de la ME
CTT	Code de la commission technique territoriale
DELEG	Délégation de l'agence de l'eau
DEPT	code du département
SAGE	Nom du Sage
CTMA	Nom du Contrat territorial milieu aquatique
NB_PSEE_DECLASS_17	Nombre de paramètres déclassants
PARA_DECL_PSEE_17	Nom des paramètres déclassants
NB_EC_DECLASS_17	Nombre de paramètres déclassants
PARA_DECL_EC_17	Nom des paramètres déclassants
NB_DECLASS_17	Nombre de paramètres déclassants
PARA_DECL_PSEE_EC_17	Nom des paramètres déclassants
STATIONS	Code de la station
EE16_CONSOLIDE_BIO_23082018	Classe d'état consolidé 2016
P_URB	pourcentage d'occupation du sol de CLC de type 1 URBAIN du bassin versants de la ME supérieur à 20% (OUI : 1; NON : 0)
CL_URB	P_URB transformé en classe 1 pour inférieur à 20% et 3 (fort) pour supérieur à 20%
P_ARP	Pression arpège en 5 classes
CL_ARP	Pression arpège en 3 classes
TYPO_AGRI	Typologie des cultures
P_TYPO	Pression sur base de la typologie de culture
CL_TYPO	Pression sur base de la typologie de culture en 3 classes
NBDEP_PNEC	nombre de dépassement des pnec
INT_PPEST	synthèse en 3 classes de l'intensité de la pression pesticides finale

ANNEXE 1 : LISTE DES 141 SUBSTANCES CONSIDÉRÉES POUR LE CALCUL DE LA PRESSION EN PESTICIDES SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Code SANDRE	NUMERO CAS	Libellé de la substance	DT ₅₀ (j)	K _{oc}	GUS
1487	542-75-6	1,3-dichloropropene	9,3	33,7	2,39
2522	94-75-7	2,4-d	10	56	2,25
1142	94-82-6	2,4-db	16	271	1,89
1212	94-74-6	2,4-mcpa	25	74	2,98
1903	34256-82-1	acetochlore	13	203	1,89
5584	86-87-3	acide alpha naphtylacétique (ana)	40	385	2,27
5640	77-06-5	acide gibberellique	4	10	1,81
1688	74070-46-5	aclonifen	80	7126	0,28
2012	120923-37-7	amidosulfuron	21	36	3,23
7580	150114-71-9	aminopyralid	35	8	4,78
1105	61-82-5	aminotriazole / amitrole	18	91	2,56
5592	2302-17-2	asulame	18	25	3,27
	11141-17-6	azadirachtine	26	7	4,46
1951	131860-33-8	azoxystrobine	21	423	1,82
2074	98730-04-2	benoxacor	50	109	3,33
1113	25057-89-0	bentazone	10	52	2,28
	3734-33-6	benzoate de denatonium	45	0,9	6,69
1697	584-79-2	bioallethrine	32	4	5,11
5526	188425-85-6	boscalid	200	809	2,51
1860	116255-48-2	bromuconazole	679	125	5,39
1530	74-83-9	bromure de methyle	55	39	4,19
1861	41483-43-6	bupirimate	63	516	2,32
1862	69327-76-0	buprofezine	80	1000	1,90
1463	63-25-2	carbaryl	26	417	1,95
1129	10605-21-7	carbendazime	18	223	2,07
1333	16118-49-3	carbetamide	24	89	2,83
1130	1563-66-2	carbofuran	21	22	3,51
7500	500008-45-7	chlorantraniliprole	210	328	3,45
1133	1698-60-8	chloridazone	36	199	2,65
2097	999-81-5	chlormequat chlorure	14	203	1,94
1473	1897-45-6	chlorothalonil	44	850	1,76
1474	101-21-3	chlorprophame	25	340	2,05
1353	64902-72-3	chlorsulfuron	60	35	4,37
1867	2136-79-0	chlorthal	154	4	7,43
1136	15545-48-9	chlortoluron	34	208	2,58
1868	74115-24-5	clofentezine	131	1064	2,06
2017	81777-89-1	clomazone	45	286	2,55
1810	1702-17-6	clopyralid	11	5	3,44
6389	210880-92-5	clothianidine	545	160	4,91
2019	5836-29-3	coumatetralyl	89	453	2,62
1139	57966-95-7	cymoxanil	8	44	2,13
1680	94361-06-5	cyproconazole	48	442	2,28
5597	1596-84-5	daminozide	7	27	2,17
1480	1918-00-9	dicamba	14	13	3,31
1679	1194-65-6	dichlobenil	93	527	2,52
2929	37764-25-3	dichlormide	8	37	2,20

Code SANDRE	NUMERO CAS	Libellé de la substance	DT ₅₀ (j)	K _{oc}	GUS
2544	15165-67-0	dichlorprop-p	19	44	3,01
2546	50563-36-5	dimethachlore	16	63	2,65
1678	87674-68-8	dimethenamide	12	108	2,12
5617	163515-14-8	dimethenamide-p (dmta-p)	7	227	1,39
1175	60-51-5	dimethoate	7	34	2,09
1403	110488-70-5	dimethomorphe	42	408	2,26
1177	330-54-1	diuron	78	920	1,96
1184	26225-79-6	ethofumesate	56	147	3,20
1495	13194-48-4	ethoprophos	16	111	2,35
2009	120068-37-3	fipronil	65	727	2,06
1939	104040-78-0	flazasulfuron	10	65	2,19
2810	145701-23-1	florasulame	8	22	2,40
1940	142459-58-3	flufenacet	33	202	2,57
2023	103361-09-7	flumioxazine	84	1150	1,81
7499	239110-15-7	fluopicolide	271	321,1	3,63
5638	361377-29-9	fluoxastrobine	82	1003	1,91
2565	144740-54-5	flupyrsulfuron-methyle	8	28	2,31
2056	136426-54-5	fluquinconazole	175	829	2,43
1765	69377-81-7	fluroxypyr	51	66	3,72
2008	96525-23-4	flurtamone	56	329	2,59
2985	66332-96-5	flutolanil	4917	781	4,09
1192	133-07-3	folpel	3	304	0,72
5969	68157-60-8	forchlorfenuron	578	1100	2,65
1702	50-00-0	formaldehyde	6	2	2,88
2744	98886-44-3	fosthiazate	13	59	2,48
1506	1071-83-6	glyphosate	32	21699	-0,51
1909	72619-32-0	haloxyfop-r	60	48	4,12
1673	51235-04-2	hexazinone	105	54	4,58
5645	123-33-1	hydrazide maleique	6	45	1,83
5646	10004-44-1	hymexazol	6	19	2,12
2986	114311-32-9	imazamox	14	59	2,55
2860	81335-37-7	imazaquine	11	18	2,86
1877	138261-41-3	imidaclopride	191	225	3,76
6483	144550-36-7	iodosulfuron-methyl-sodium	8	45	2,12
1206	36734-19-7	iprodione	84	372	2,75
2951	140923-17-7	iprovalicarbe	16	106	2,38
1208	34123-59-6	isoproturon	22	122	2,57
1672	82558-50-7	isoxaben	105	354	2,93
1209	330-55-2	linuron	48	436	2,29
1211	8018-01-7	Mancozèbe	0,1	998	-1,00
1214	7085-19-0	mecoprop (mcpp)	8,2	31	2,29
2084	16484-77-8	mecoprop-p (mcpp-p)	21	151	2,41
5533	110235-47-7	mepanipyrim	56	874	1,85
2578	208465-21-8	mesosulfuron-methyl	77	92	3,84
2987	70630-17-0	metalaxyl-m	39	660	1,88
1796	108-62-3	metaldéhyde	4	85	1,25
1215	41394-05-2	metamitrone	11	122	1,99
2088	137-42-8	metam-sodium	7	36	2,07
1670	67129-08-2	metazachlore	10	110	1,96
1879	125116-23-6	metconazole	133	1116	2,02

Code SANDRE	NUMERO CAS	Libellé de la substance	DT ₅₀ (j)	K _{oc}	GUS
1216	18691-97-9	methabenzthiazuron	130	527	2,70
1510	2032-65-7	methiocarbe	64	660	2,13
1218	16752-77-5	methomyl	7	25	2,20
5511	161050-58-4	methoxyfenozone	86	402	2,70
1912	139528-85-1	metosulam	25	166	2,49
1225	21087-64-9	metribuzine	12	38	2,61
1797	74223-64-6	metsulfuron-methyl	32	40	3,61
1881	88671-89-0	myclobutanil	35	518	1,99
1519	15299-99-7	napropamide	45	600	2,02
1882	111991-09-4	nicosulfuron	19	21	3,42
1850	23135-22-0	oxamyl	10	17	2,77
2545	76738-62-0	paclobutrazol	272	315	3,66
1234	40487-42-1	pendimethaline	99	15744	-0,39
6394	219714-96-2	penoxsulame	32	94	3,05
1253	67747-09-5	prochloraze	346	2225	1,66
1664	32809-16-8	procymidone	224	378	3,34
1257	60207-90-1	propiconazole	108	1086	1,96
5602	181274-15-7	propoxycarbazone sodium	10	29	2,54
1414	23950-58-5	propyzamide	56	840	1,88
1092	52888-80-9	prosulfocarbe	10	1693	0,77
2534	94125-34-5	prosulfuron	16	17	3,33
5603	178928-70-6	prothioconazole	3	1765	0,36
1259	55512-33-9	pyridate	16	90	2,46
1432	53112-28-0	pyrimethanil	34	360	2,21
1528	23103-98-2	pyrimicarbe	66	290	2,80
7340	422556-08-9	pyroxsulame	10	30	2,52
2087	90717-03-6	quinmerac	18	86	2,59
1892	122931-48-0	rimisulfuron	11	47	2,42
5609	175217-20-6	silthiofam	66	250	2,92
2974	87392-12-9	s-metolachlore	21	226	2,18
1819	7704-34-9	soufre	30	1950	1,05
1662	99105-77-8	sulcotrione	10	36	2,44
2085	141776-32-1	sulfosulfuron	28	33	3,59
1694	107534-96-3	tebuconazole	31	1022	1,48
7086	335104-84-2	tembotrione	30	66	3,22
6390	153719-23-4	thiamethoxam	52	56	3,86
7517	317815-83-1	thiencarbazone-methyl	17	100	2,46
1913	79277-27-3	thifensulfuron-methyle	10	28	2,55
1280	55219-65-3	triadimenol	65	273	2,84
2990	72459-58-6	triazoxide	40	673	1,88
2064	101200-48-0	tribenuron-methyle	10	32	2,49
1288	55335-06-3	triclopyr	46	48	3,86
2096	95266-40-3	trinexapac-ethyl	15	280	1,83
2992	131983-72-7	triticonazole	161	504	2,86
1515	3060-89-7	Métobromuron	30	277	2,30