



HAL
open science

Caractérisation des activités agricoles à l'origine de l'usage de produits phytosanitaires sur le bassin versant de l'Orge

Thomas Fournier

► **To cite this version:**

Thomas Fournier. Caractérisation des activités agricoles à l'origine de l'usage de produits phytosanitaires sur le bassin versant de l'Orge. [Stage] Ecole Pratique des Hautes Etudes (EPHE), Paris, FRA. 2008, 42 p. hal-02817278

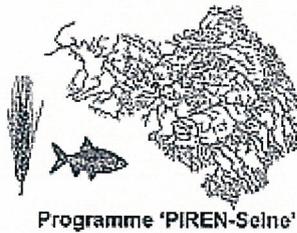
HAL Id: hal-02817278

<https://hal.inrae.fr/hal-02817278>

Submitted on 6 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Rapport de Stage

Caractérisation des activités agricoles à l'origine de l'usage de produits phytosanitaires sur le bassin versant de l'Orge

Thomas FOURNIER

Janvier / juillet 2008

Remerciements

Je tiens avant tout à remercier Céline Schott ma maîtresse de stage pour le temps qu'elle a pu me consacrer ainsi que Catherine Mignolet, la directrice de l'unité pour son accueil parmi l'équipe de l'INRA-SAD de Mirecourt.

Merci à Hélène Blanchoud, ma tutrice pédagogique pour les conseils d'orientation qu'elle a pu me fournir et sans qui je n'aurais jamais rejoint l'équipe de l'INRA de Mirecourt.

Merci à tous les membres de l'unité pour leur aide lors de mon stage ; je pense notamment à Jean-Marie pour les problèmes d'informatique, Xavier, Claude et Damien pour leurs conseils d'agronomes, un grand merci à Etienne pour ses performances en statistiques et pour ses relectures...

Je tiens également à remercier les experts agricoles qui ont bien voulu m'allouer un peu de leur temps et sans qui l'étude n'aurait pas pu avancer (Jacques Reveillère d'Agralys, Alain Thiroux, retraité du GEDA, Philippe Vanneau de Soufflet et Christophe Dion du GEDA).

Un grand merci à mes colocataires qui m'ont supportés pendant ces six mois : Alice pour ses conversations ensoleillées, Damien pour son goût envers les choses simples, Mathilde pour ses spécialités locales, Clément pour avoir partagé quelques balades naturalistes, Ambroise pour ses discours engagés (surtout certains soirs...) et Guigui pour sa spontanéité.

Table des matières

1. Présentation de la station de recherche	4
2 Introduction	5
3 Base de données	7
3.1 Présentation de la base	7
3.2 Structure de la base	7
4. Caractérisations des assolements et dynamiques agricoles.....	9
4.1 Maillage spatial utilisé	10
4.2 Données utilisées.....	10
4.2.1. Les données RGA	10
4.2.2 Les données SISA (Système d'Information Statistique de source Administrative)	11
4.2.3 Les données SAA (Statistiques Agricoles Annuelles)	11
4.3 Evolution globale de l'assolement sur le bassin de l'Orge	12
4.3.1 A long terme (1970 à 2000)	12
4.3.2 A court terme (1993 à 2006)	14
4.4 Spatialisation et évolution de l'assolement communal	16
4.4.1 Evolution de l'assolement communal sur le long terme (1970 à 2000).....	16
4.4.2 Segmentation du bassin versant	17
4.5 Comparaison données SISA et RGA	21
4.5.1 Comparaison globale à l'échelle du bassin versant de l'Orge	21
4.5.2 Comparaison des surfaces cultivées à l'échelle communale.....	22
4.6 Assolements théoriques.....	23
4.6.1 De 1993 à 2006	24
4.6.1 De 1970 à 1993	24
5 Données phytosanitaires.....	25
5.1 Caractérisation des pratiques phytosanitaires	25
5.2 Enquêtes sur les pratiques phytosanitaires	26
5.2.1 Choix des personnes à enquêter	26
5.2.2 Récupération des données sur les pratiques phytosanitaires.....	27
5.2.3 Choix des cultures à caractériser.....	28
5.3 Programmes de traitement phytosanitaire	28
5.3.1 Extraction des différents produits puis molécules	28
5.3.2 Traduction en terme de programme de traitement	31
5.3.3 Biais et validation des programmes	32
6. Conclusion et perspectives	33
7. Références bibliographiques	35
8. Annexes.....	36

1. Présentation de la station de recherche

J'ai effectué mon stage au sein de station de recherche INRA-SAD de Mirecourt sous la responsabilité de Céline SCHOTT. L'équipe avec laquelle j'ai travaillé, dirigée par Catherine MIGNOLET, penche ses recherches sur deux axes principaux :

- Axe 1 : « Conception de systèmes de polyculture-élevage partenaires de la nature »

- Axe 2 : « Dynamique de l'organisation territoriale des activités agricoles dans des territoires à enjeux environnementaux »

Le sujet de mon stage s'est inséré dans l'axe 2 notamment dans ces travaux en collaboration avec le PIREN Seine (Programme Interdisciplinaire de Recherche sur l'Environnement de la Seine)

Institut National de la Recherche Agronomique
Unité de Recherche SAD-Mirecourt
662, avenue Louis Buffet
88500 Mirecourt, France

2 Introduction

Les pesticides peuvent être utilisés en milieu agricole pour le désherbage des cultures et pour lutter contre les insectes et les maladies comme en milieu urbain (désherbage des voiries, des parcs...). Ils sont retrouvés dans tous les compartiments de notre environnement (sol, eau, atmosphère). De nombreuses études sur les mécanismes de transfert ainsi que sur les risques sanitaires liés à leur diffusion dans l'environnement ont été menées ces dernières années. L'évaluation du risque de contamination par les produits phytosanitaires est difficile à estimer. En effet, il faut prendre en compte à la fois les propriétés physico-chimiques des molécules utilisées, les conditions climatiques ainsi que les propriétés du sol sur lequel ces molécules sont appliquées. Des mesures de concentration en produits phytosanitaires sont régulièrement mises en place mais elles restent un processus coûteux et difficile à suivre.

C'est pourquoi le PIREN-Seine (Programme de Recherche Interdisciplinaire en Environnement visant à caractériser le fonctionnement du réseau hydrographique du bassin de la Seine) tente depuis quelques années de modéliser les mécanismes de transfert des produits phytosanitaires notamment vers les eaux de surface, les eaux souterraines et l'atmosphère. L'unité de recherche INRA-SAD de Mirecourt, dans laquelle j'ai effectué mon stage, participe à ce projet de modélisation. Elle a pour objectif de fournir aux modèles les données spatiales et temporelles de l'utilisation des produits phytosanitaires d'origine agricole à l'échelle du bassin versant. Le but de mon stage est donc de constituer, pour les modélisateurs du PIREN-Seine, une base de données renseignant sur les différentes molécules appliquées dans le temps à l'échelle du bassin versant de L'Orge.

Le bassin de L'Orge a été choisi comme site-pilote du PIREN-Seine en 2007, en concertation avec le programme Phyt'Eaux Cités lancé par le SEDIF (Syndicat des Eaux d'Ile-de-France). Il s'agit d'un petit bassin versant de 936 km² situé en contexte périurbain, ce qui offre la possibilité d'étudier la contamination des ressources en eau par les pesticides liée à leur utilisation tant en milieu urbain qu'agricole. Le volet urbain est pris en charge par le programme Phyt'Eaux Cités par le lancement de campagnes de mesures *in situ* et d'enquêtes sur l'utilisation des pesticides par les collectivités territoriales, tandis que le volet agricole est pris en charge par les équipes du PIREN-Seine, par le biais d'enquêtes sur l'usage agricole de pesticides et la mise en place d'outils de modélisation des transferts de ces pesticides sur ce bassin versant. (SCHOTT et al, 2007).

Afin de caractériser les apports en pesticides sur ce bassin versant, il a fallu dans un premier temps connaître les assolements sur le bassin depuis 1970. Il est nécessaire de remonter assez loin dans le temps compte tenu de la rémanence de certaines molécules. Nous avons également voulu étudier les grandes dynamiques agricoles c'est-à-dire l'évolution dans le temps des surfaces en grandes cultures. (Chapitre « caractérisations des assolements et dynamiques agricoles »)

Ensuite, connaissant les surfaces en différentes cultures pour chaque année sur le bassin, nous nous sommes intéressés aux traitements phytosanitaires correspondants. Pour ceci nous avons décidé d'enquêter sur place les experts agricoles pour connaître les traitements types appliqués sur les différentes cultures en fonction des années. (Chapitre Données phytosanitaires)

La dernière partie de mon stage consiste à saisir toutes ces données dans une base de donnée qui servira d'alimentation à un modèle de transfert des pesticides vers les eaux de surfaces.

3 Base de données

3.1 Présentation de la base

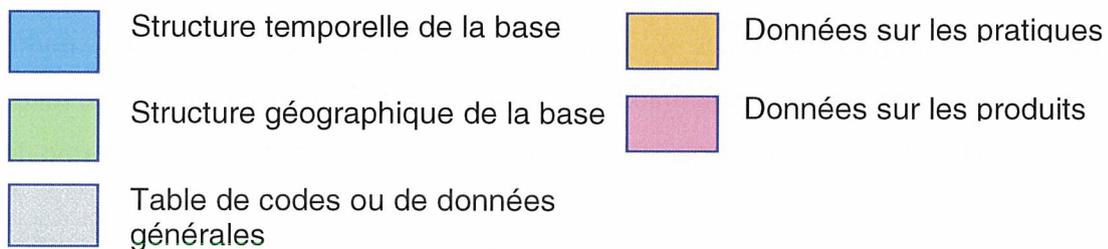
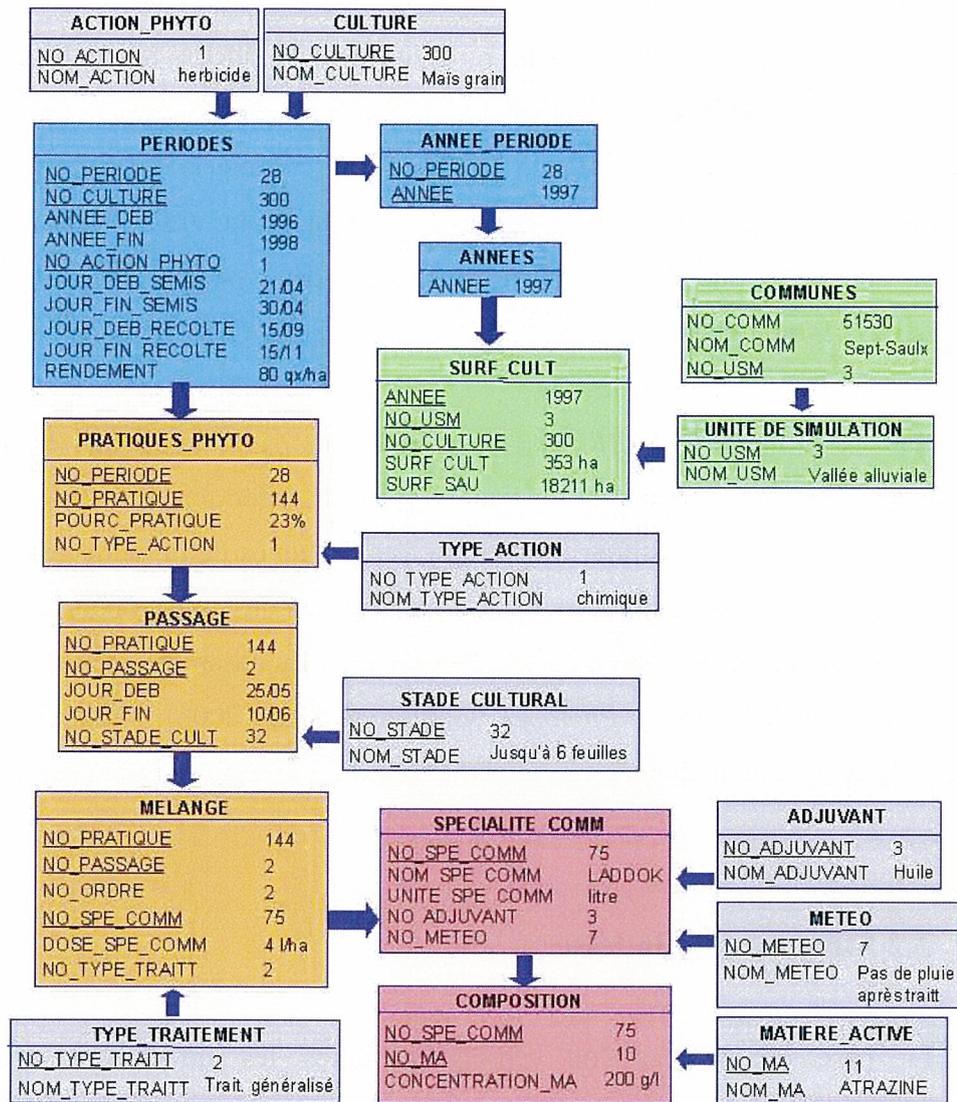
La base de donnée, finalité de mon stage, a donc comme but d'alimenter les modèles de transfert des pesticides utilisés par les modélisateurs du PIREN-Seine. En effet, ce travail a été confié à l'équipe INRA-SAD de Mirecourt en raison des travaux antérieurs ayant déjà été réalisés par l'équipe dans le cadre du PIREN-Seine comme la caractérisation des intrants phytosanitaires agricoles à l'échelle du bassin versant de la Vesle (Schott, 2007 ; Guigon, 2007) ou encore l'étude de l'organisation spatiale des systèmes de cultures et l'analyse rétrospective des pratiques culturales à l'échelle du bassin de la Seine en vue de simuler les transferts de nitrates (Mignolet, 2004).

La base de donnée *ASPPR'Eau* (Base de donnée Agricole Spécialisée sur les Pratiques Phytosanitaires pour la Ressource en Eau) a ainsi été créée lors des travaux précédents de l'INRA-SAD, afin de reconstituer l'historique des pratiques de désherbage de la vigne et du maïs de 1970 à 2003 (Schott, 2006). Cette base et a déjà été utilisée pour simuler le transfert des triazines vers les eaux souterraines et superficielles du bassin de la Vesle (Rat, 2006) avec les modèles *STICS-Phyto* et *Phytodel* (Guigon-Moreau, 2006). C'est donc en partie la structure de cette base de donnée qui sera utilisée pour l'étude menée sur le bassin de l'Orge.

3.2 Structure de la base

La base de donnée doit renseigner toutes les informations nécessaires aux modélisateurs. Elle doit tout d'abord renseigner les informations géographiques, c'est-à-dire les données sur les surfaces des différentes cultures (chapitre « caractérisations des assolements et dynamiques agricoles »). Elle doit également fournir un maximum d'informations sur les pratiques phytosanitaires (produits appliqués, molécules actives, dates d'applications, nombre de passages...). Ces données seront saisies dans la base sous forme de programmes de traitements (chapitre « données phytosanitaires »).

Figure 1 : Modèle physique de la base de données ASPPR'Eau adaptée à l'étude du transfert des pesticides sur le bassin de la Vesle (Schott, 2005)



4. Caractérisations des assolements et dynamiques agricoles

Le bassin de l'Orge est situé à cheval sur les départements de l'Essonne et des Yvelines, au sud de l'agglomération parisienne. L'agriculture représente 45 % de la surface du bassin avec de grandes zones agricoles comme la Beauce et le plateau de Limours. La surface forestière occupe quant à elle 31 % de la surface du bassin avec notamment la forêt de Rambouillet. La surface urbaine est assez importante sur le bassin (24 % de la surface totale). En effet le nord-est du bassin fait déjà partie de l'agglomération parisienne.

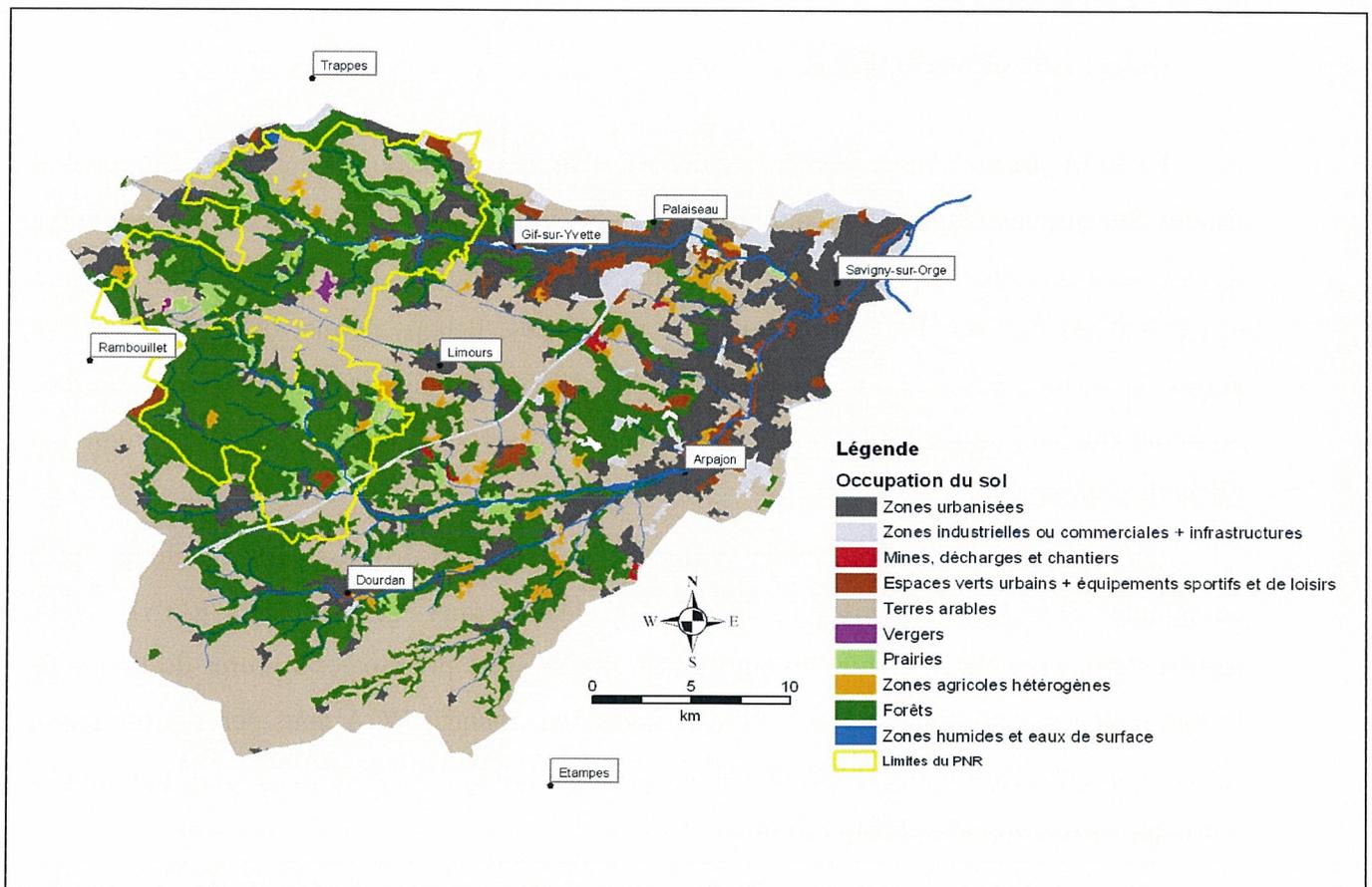


Figure 2 : Occupation du sol sur le bassin de l'Orge en 2000 (Sources : Corine Land Cover, IFEN)

Notre travail au sein de L'INRA-SAD de Mirecourt consiste à caractériser les apports en produits phytosanitaires d'origine agricole sur le bassin. La première étape de l'étude consiste donc à déterminer les assolements agricoles de 1970 à nos jours afin de renseigner les données spatiales de la base de donnée.

4.1 Maillage spatial utilisé

Nous avons choisi le maillage communal car il est le plus fin maillage spatial disponible pour connaître les différentiations spatiales à l'intérieur du bassin versant. De plus, c'est également le maillage utilisé par les services statistique dont nous utilisons les données. Le maillage PRA (Petite Région Agricole) étant utilisé pour des zones d'études plus vastes. Cependant nous avons utilisé le maillage PRA pour confirmer nos résultats.

4.2 Données utilisées

4.2.1. Les données RGA

Le RGA (Recensement Général Agricole), réalisé par le Service Central des Enquêtes et Etudes Statistiques (SCEES) du ministère de l'agriculture et de la forêt, recense l'ensemble des surfaces cultivées de chaque agriculteur. Il s'agit des données statistiques les plus précises et exhaustives car tous les agriculteurs y sont recensés. Il nous permet de connaître, entre autres, la surface de chaque culture à l'échelle de la commune ainsi que la SAU (Surface Agricole Utilisée) totale. Le RGA nous renseigne aussi sur les surfaces drainées et irriguées à l'échelle communale.

Les données RGA vont nous permettre de caractériser l'assolement global, puis communal depuis 1970 jusqu'à 2000 (date du dernier recensement RGA). Nous représenterons par cartographie l'évolution des surfaces des principales cultures du bassin de l'Orge pour les années 1970, 1979, 1988 et 2000. Les données RGA nous permettront aussi, par comparaison sur l'année 2000, de valider la cohérence des données SISA (voir paragraphe « *Comparaison données SISA et RGA* »)

Cependant, les recensements RGA ne sont réalisés que tous les 8 à 10 ans. Il est donc difficile d'en déduire les tendances d'évolutions de l'assolement sur de courtes périodes. Ils présentent également un biais non négligeable : en effet, ils indiquent les surfaces cultivées ramenées à la commune du siège d'exploitation (« commune de départ »). Toutes les cultures d'un même agriculteur sont donc recensées dans la même commune (celle du siège d'exploitation) même si le parcellaire est réparti sur plusieurs communes, limitrophes ou non.

4.2.2 Les données SISA (Système d'Information Statistique de source Administrative)

Elles proviennent des déclarations que les agriculteurs sont invités à remplir chaque année pour l'obtention des aides compensatoires sur les surfaces en céréales et oléoprotéagineux mises en place depuis la réforme de la Politique Agricole Commune de 1992. Elles nous renseignent également sur la surface de chaque culture à l'échelle de la commune. Ces données peuvent être rapportées soit à la commune du siège d'exploitation (comme le RGA), soit à la commune dans laquelle sont réellement localisées les parcelles.

Les données SISA présentent cependant un biais : en effet, elles ne sont fiables que pour les cultures primées par la PAC (céréales et oléoprotéagineux). Les autres cultures (pomme de terre, betterave par exemple) ne sont pas systématiquement déclarées puisque l'agriculteur ne touche pas de prime sur ces surfaces. De plus, la nomenclature des données SISA a beaucoup évolué dans le temps, elle s'est complexifiée par l'ajout progressif de nouvelles cultures qui étaient auparavant regroupées dans la catégorie « autres cultures ». Il n'est donc pas toujours possible de suivre l'évolution de toutes les cultures sur l'ensemble de la période.

D'autre part, ces données ne nous permettent pas de remonter loin dans le temps. En effet, les déclarations PAC ne peuvent être considérées comme fiables qu'à partir de l'année 1995, les dossiers étant assez complexes à remplir. Cependant, les recensements PAC se faisant chaque année, nous pourrions les utiliser pour caractériser l'assolement à l'échelle communale et en déduire les tendances d'évolution sur la période récente (de 1995 à 2006).

4.2.3 Les données SAA (Statistiques Agricoles Annuelles)

Elles sont issues d'études statistiques sur l'agriculture au niveau départemental. En effet, de 1970 à 1992, seules les données RGA nous renseignent sur les surfaces agricoles au niveau communal. On ne peut donc pas avoir ces données au pas de temps annuel entre 1970 et 1992 puisque les RGA ont lieu tous les huit ans en moyenne. C'est pourquoi j'ai utilisé les données SAA d'Agreste (accessibles en ligne) au niveau des départements des Yvelines et de l'Essonne afin de connaître les tendances d'évolution des surfaces annuelles en différentes cultures (calcul d'un indice d'évolution de surface). Les courbes d'évolution annuelle à

l'échelle départementale m'ont permis de calculer un indice d'évolution de surface qui m'a permis d'interpoler l'évolution des surfaces communales.

4.3 Evolution globale de l'assolement sur le bassin de l'Orge

4.3.1 A long terme (1970 à 2000)

Nous nous sommes intéressés, grâce aux données RGA, à l'évolution des surfaces (en pourcentage des surfaces par rapport à la Surface Agricole Utilisée (SAU)) des principales cultures du bassin versant de l'Orge de 1970 à 2000.

Ces principales cultures sont : le blé tendre, le blé dur, l'orge, le maïs grain, l'ensemble des autres cultures céréalières sont regroupées dans une catégorie « autres céréales », la betterave, le colza, le tournesol, les autres cultures oléagineuses sont regroupées dans une catégorie « autres oléagineux », l'ensemble des plantes industrielles (tabac, lin textile, plantes médicinales...) sont regroupées dans une catégorie « plantes industrielles », le pois protéagineux, les prairies artificielles, l'ensemble des cultures fourragères (maïs ensilage, choux fourrager...) sont regroupées dans une catégorie « fourrage », les surfaces toujours en herbe « STH », la « pomme de terre », les légumes, les « fleurs et plantes ornementales », la « vigne », les « pépinières » et les surfaces en « jachère ».

J'ai choisi de présenter ici l'évolution des cultures les plus représentatives du bassin c'est-à-dire le blé tendre, l'orge, le maïs et le colza (figure 3).

Le blé tendre est la culture principale du bassin de la Seine et plus particulièrement du bassin de l'Orge. On observe que les surfaces cultivées en blé tendre étaient déjà importantes au début des années 70. En effet, la Beauce (sud du bassin de l'Orge) comportait déjà d'importantes surfaces cultivées en blé tendre à cette époque. Ces surfaces ont fortement augmenté entre 1970 et 1979 (de 30% de la SAU en 1970 à 43% de la SAU en 1979) puis se sont maintenues à ce niveau élevé jusqu'en 2000. Nous pouvons justifier la forte superficie en blé tendre sur ce bassin par la qualité de la terre. En effet, la Beauce fait partie des PRA (Petites Régions Agricoles) où les rendements et la qualité des blés sont les meilleurs d'où la part croissante du blé dans l'assolement. De plus, la PAC a fortement encouragé l'augmentation des surfaces en blé tendre en instaurant en 1992 des primes compensatoires

lorsque les prix d'intervention de celui-ci ont baissé d'où l'augmentation de surface entre 1988 et 2000 (de 43 à 47 % de la SAU).

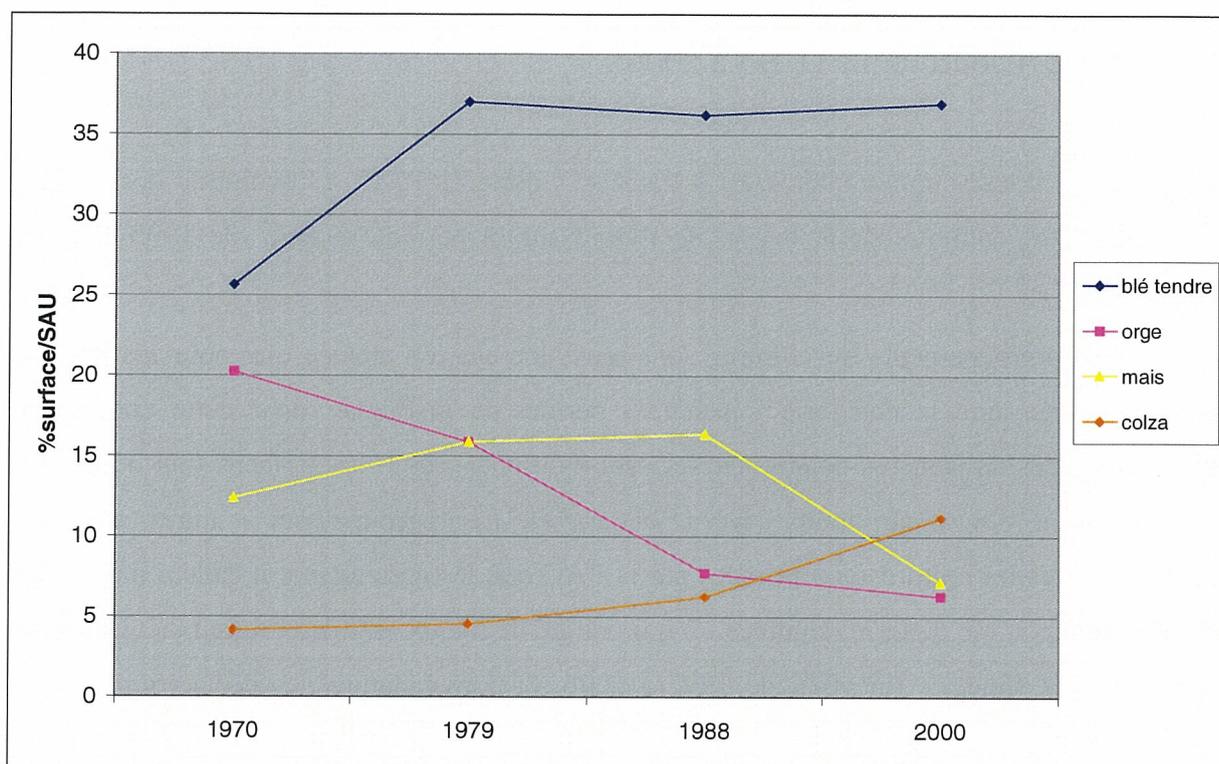


Figure 3 : Evolution des principales cultures (blé, orge, maïs, et colza) sur le bassin de l'Orge entre 1970 et 2000 (Sources : Agreste – RGA 1970, 1979, 1988 et 2000)

L'orge, quant à elle, a connu un fort déclin de 1970 à 1988 (de 22% de la SAU en 1970 à 8 % de la SAU en 1988). Elle a été remplacée dans l'assolement par le blé plus productif donc plus rémunérateur. Depuis 1988, le déclin de l'orge semble se ralentir, ce que nous pourrions vérifier avec les données SISA.

On peut également noter un fort déclin du maïs entre 1988 et 2000. En effet, après une augmentation de sa surface entre 1970 et 1979 (de 15 à 17 % de la SAU), il chute considérablement (de 17 % de la SAU en 1979 à 5,5 % de la SAU en 2000). Il devient également, dès 1988, moins attractif que le blé.

Le colza par contre après une certaine stabilité de 1970 à 1979, connaît une forte augmentation des surfaces cultivées de 1979 à 2000 (de 5 % de la SAU en 1979 à 11,2 % de la SAU en 2000). En effet, il a bénéficié de forts encouragements de la part de la PAC sur les cultures oléoprotéagineuses au cours des années 80. De plus, depuis la réforme de la PAC en

1992, les agriculteurs sont encouragés à cultiver du colza diester sur des surfaces de « gel industriel » pour la production d'agro-carburants.

4.3.2 A court terme (1993 à 2006)

Nous nous sommes intéressés, à l'aide des données PAC, à l'évolution des surfaces des différentes cultures sur le bassin de l'Orge sur la période récente (de 1993 à 2006). (Figure4)

Les regroupements de cultures sont sensiblement les mêmes que pour les données RGA. A noter que la catégorie « jachère » permet de distinguer dans cette enquête les différents types de jachères notamment le « gel industriel » dont les surfaces sont destinées à la fabrication d'agro-carburants (colza, betterave). Le regroupement « autres cultures » contient toutes les cultures non primées par la PAC que les agriculteurs n'étaient pas obligés de déclarer (pomme de terre, légumes...) qui ont été de mieux en mieux renseignées au fur et à mesure des années. En effet, de 1993 à 2006, la nomenclature des déclarations PAC a évolué. De nouvelles cultures sont apparues comme les prairies artificielles en 1997 et le pois protéagineux (auparavant était comptabilisés dans la catégorie « protéagineux ») et la betterave en 2002.

Lors de première année de déclaration en 1993, de nombreuses cultures n'étaient pas déclarées séparément comme le blé tendre, l'orge et la STH. Ces dernières n'apparaissent que dans les déclarations de 1994. Ce manque d'information rend les données de 1993 difficiles à exploiter.

J'ai choisi de représenter ici les cultures les plus représentées ces dernières années c'est-à-dire le blé tendre, l'orge, le maïs, le colza et les jachères (gels) (figure 3).

En 1993, la catégorie « blé tendre » ne figurait pas dans les tables de déclaration PAC. Elle était regroupée, comme l'orge, dans la catégorie « autres céréales », ce qui explique la valeur élevée de la surface en autres céréales en 1993. Les surfaces en blé tendre ont peu évolué entre 1994 et 2006, elles fluctuent autour de 40 % de la SAU (de 36,6 % de la SAU en 1994 à 41 % de la SAU en 2006). Seule l'année 2001 a connu une chute importante de la surface en blé tendre (33 % de la SAU).

L'orge connaît une légère croissance entre 1994 et 2006 (de 7,6 à 9,2 % de la SAU) avec un pic à 11,3 % de la SAU en 2001, tendance qu'on ne pouvait pas mettre en évidence avec les données RGA.

On peut noter une forte croissance du colza (de 5,5 à 13,1 % de la SAU entre 1993 et 2006). De plus, il faut prendre en compte les surfaces en gel industriel (de 0.5 à 2.6 % de la SAU entre 1993 et 2006) avec un pic à 3,3% de la SAU en 1995. En effet, ces dernières, destinées à la fabrication d'agro-carburant, sont en majorité du colza.

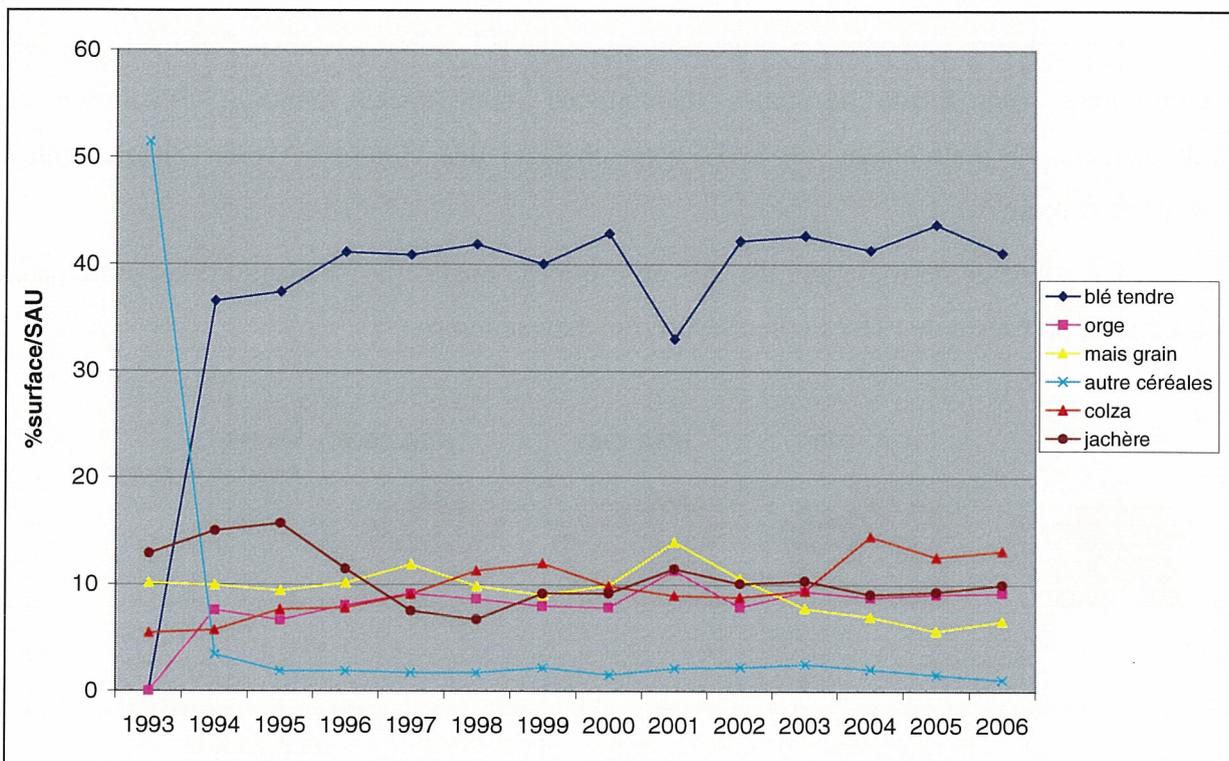


Figure 4 : Evolution des principales cultures (blé, orge, maïs, jachère et colza) sur le bassin de l'Orge entre 1970 et 2000 (Sources : Agreste – SISA)

Les surfaces en jachère, après une très forte croissance de 1993 à 1996 (de 12,9 à 15,7 % de la SAU) ont connu une véritable chute à la fin des années 90 (6,7 % de la SAU en 1999), puis à nouveau une légère croissance (10% en 2006). Ces fluctuations sont essentiellement dues aux taux de gel obligatoire fixés par la PAC.

Le maïs, quant à lui, tend à perdre des surfaces entre 1993 et 2006 (de 10,1 à 6,5 % de la SAU) avec un pic à 14 % de la SAU en 2001, sans doute lié à la baisse du blé dans l'assolement cette année là.

4.4 Spatialisation et évolution de l'assolement communal

4.4.1 Evolution de l'assolement communal sur le long terme (1970 à 2000)

Les données communales issues des RGA de 1970, 1979, 1988 et 2000 peuvent être représentées sous forme de cartes thématiques monovariées montrant l'évolution de l'assolement en pourcentage de SAU pour chacune des cultures et pour chaque année enquêtée (Figure 5).

Ce genre de cartographie est très utile pour connaître la localisation des principales cultures sur le bassin de l'Orge et leur évolution dans le temps.

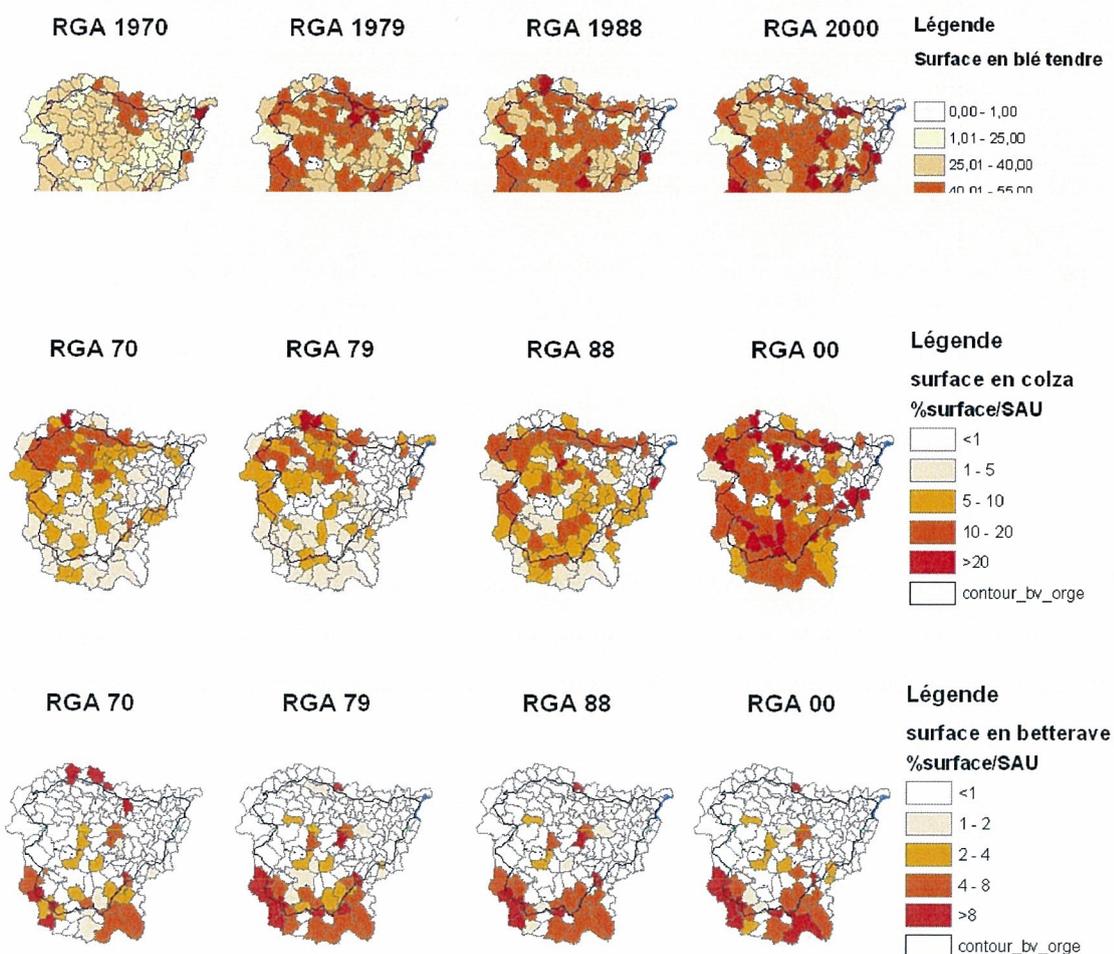


Figure 5 : Cartographie monovariée représentant l'évolution de quelques grandes cultures sur le bassin de l'Orge entre 1970 et 2000 (Sources : Agreste - RGA 1970, 1979, 1988 et 2000)

Dans le cas des données SISA, nous avons également représenté l'évolution temporelle (à court terme) de chacune des cultures identifiées en choisissant quatre années qui nous semblaient représentatives sur la période enquêtée, à savoir 1995, 1998, 2001 et 2006. (voir annexes)

4.4.2 Segmentation du bassin versant

Les précédentes cartes (Figures 4) montrent bien l'évolution locale des surfaces pour les différentes cultures mais sont difficiles à interpréter en terme de zonage. Pour réaliser une cartographie synthétique de l'ensemble des données issues des RGA, nous avons procédé à une Analyse en Composantes Principales sur les principales cultures rencontrées sur le bassin de l'Orge à chacun de ces recensements (soit blé tendre, blé dur, orge, maïs, autres céréales, protéagineux, colza, tournesol, betterave, pomme de terre, légumes, prairies artificielles, autres fourrages, STH, jachère, arbres et pépinières), soit 64 variables. Cette ACP, suivie d'une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) permet de segmenter les communes du bassin de l'Orge en 5 classes principales, que nous pouvons représenter cartographiquement (Figure 6).

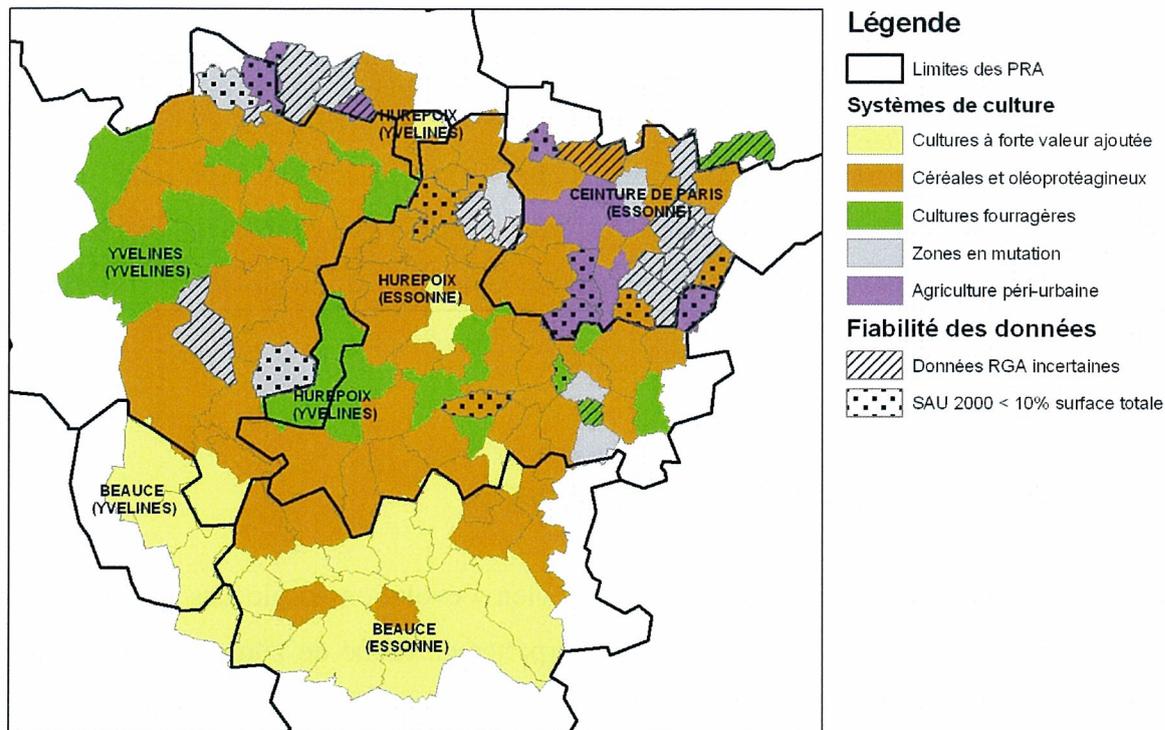


Figure 6 : Typologie des communes de l'Orge selon leur assolement de 1970 à 2000 (Sources : Agreste - RGA 1970, 1979, 1988 et 2000)

Classe 1 : Système de culture à forte valeur ajoutée :

Ces communes se trouvent pour la plupart au sud du bassin versant, dans les PRA de la Beauce des Yvelines et de l'Essonne et représentent environ 15% des communes du bassin de l'Orge. Il s'agit de communes dont l'assolement se caractérise par la présence de grandes cultures à forte valeur ajoutée, comme la betterave (entre 5 et 8% de la SAU entre 1970 et 2000), et le blé dur, ainsi que par des surfaces en herbe quasi-inexistantes depuis les années 70. Le blé dur a connu de fortes fluctuations : il a compté jusqu'à 8% de la SAU en 1970 et 1988, mais seulement 3% en 1979 et 1,5% en 2000. Les autres grandes cultures primées par la PAC sont également très présentes : les protéagineux sont plus représentés que dans les autres classes et se maintiennent bien (8% en 1988 et 6% en 2000), le blé tendre est en augmentation continue (de 32% en 1970 à 50% en 2000), le colza est en forte progression également (de 5,5% en 1988 à 12,5% en 2000), tandis que l'orge a enregistré un très fort déclin (de 23% en 1970 à 10% en 2000). Les surfaces en maïs qui représentaient 16% de la SAU en 1970 ont régressé continuellement jusqu'en 2000, où elles n'atteignent plus que de 3%. Le tournesol a été très présent dans cette classe puisqu'il a atteint 4,5% en 1988 pour disparaître ensuite.

Classe 2 : Système de culture « Céréales et oléoprotéagineux »

Avec 50% des effectifs, cette classe de communes est la plus représentée sur le bassin de l'Orge. Il s'agit des communes dont le système de culture est essentiellement orienté vers les cultures primées par la PAC, à savoir les céréales et oléoprotéagineux. Les surfaces en blé y sont moins représentées que dans la classe précédente, mais restent très importantes (entre 30% en 1970 et 44% en 2000). Tandis que les surfaces en orge suivent la même tendance et ont la même importance: très présentes dans les années 70 (23% en 1970 et 17% en 1979), elles ont beaucoup régressé ensuite (autour de 7% de 1988 à 2000). Le colza y est légèrement plus répandu que dans la classe 1 (5% en 1970-79, 8% et 1988, 14,5% en 2000), contrairement aux protéagineux qui y sont moins représentés et semblent plus en déclin que dans la classe 1 (6,5% en 1988 et 4,5% en 2000), de même que le tournesol (2,5% en 1988), alors que le maïs grain s'y est maintenu à des niveaux importants (autour de 20% de la SAU dans les années 80 mais encore 10% en 2000). La STH est très faible (autour de 3% depuis les années 80), de même que les surfaces en blé dur et en betterave qui sont presque inexistantes. En revanche, les surfaces en jachères (industrielles ou non) atteignent en 2000 près de 9% de la SAU dans cette classe, puisqu'elles sont tributaires des surfaces COP (Céréales et oléoprotéagineux).

Classe 3 : Système de culture fourrager

Cette classe apparaît comme très morcelée sur le bassin de l'Orge et représente 14% des effectifs des communes. Ces communes sont plutôt situées en amont du bassin, dans le secteur de Rambouillet et au milieu du bassin, sur le cours de la Rémarde. Elles correspondent aux communes dans lesquelles les surfaces en herbe se sont maintenues de manière importante depuis 1970 (autour de 20%), alors qu'elles ont quasiment disparu du reste du bassin. Les autres cultures représentatives de cette classe y sont les autres fourrages (y compris maïs ensilage) qui sont passés de 4% de la SAU en 1970 à 7,5% en 2000, mais également les autres céréales (avoine, seigle, etc.) qui étaient très présentes dans les années 70 (7% en 1970). Par ailleurs, on trouve également des surfaces non négligeables de grandes cultures, comme le maïs (qui est monté jusqu'à 19% en 1988 et redescendu à 5% en 2000), l'orge (20% en 1970, 3% en 2000), le blé tendre (de 20% en 1970 à 27% en 2000), ou le colza (autour de 6% depuis 1988). Ces communes sont nettement moins céréalières que les communes voisines et correspondent sans doute à des zones assez enclavées ou accidentées dans lesquelles se maintient une activité d'élevage assez extensive qui permet de valoriser les fonds de vallées humides.

Classe 4 : Système de culture « en évolution »

Cette classe représente environ 12% des communes de l'Orge. Il s'agit d'une classe difficile à interpréter car elle regroupe surtout des communes dont la SAU est très faible, voire nulle lors de certains recensements (absence d'agriculteurs dans la commune). Il s'agit donc de communes soit très urbanisées, soit très forestières. Ce qui semble rapprocher ces communes entre-elles est surtout le maintien d'une assez forte surface en STH (autour de 16% entre 1970 et 2000). Pour les autres cultures, elles semblent avoir été assez importantes au cours des années 70-80 (environ 10% de blé et d'orge, 5% de maïs, etc.) mais elles semblent avoir disparu en 2000. Il semble donc qu'il s'agisse de communes anciennement agricoles qui ont été gagnées par l'urbanisation.

Classe 5 : Agriculture péri-urbaine

Cette classe se caractérise par la forte présence de cultures spécialisées comme les légumes, les pommes de terre, les pépinières ou l'horticulture. Il s'agit de cultures généralement localisées à proximité des villes afin de profiter de la proximité d'une clientèle importante pour les produits frais. Cette règle se confirme ici car la majorité des communes de cette classe (soit 9% des effectifs) se situe dans la PRA Ceinture de Paris. L'assolement de ces communes se caractérise par une grande stabilité : les surfaces maraîchères sont les plus importantes (comprises entre 39% en 1970 et 34% en 2000). On y trouve également d'importantes surfaces en pépinières et arboriculture, qui ont très fortement augmenté entre 1970 et 2000 (de 5,5% à 18%). Les autres surfaces significatives concernent le blé tendre qui représente entre 12 et 16% de la SAU et la pomme de terre qui est passée de 10% en 1970 à 6,5% en 2000. Le maïs est resté également très stable (autour de 6%) depuis 1970.

Nous avons également procédé à une ACP + CAH avec les données SISA. Nous obtenons 5 classes (Classe 1 : les systèmes de culture à forte valeur ajoutée, Classes 2 et 3 : les systèmes de cultures « céréales et oléoprotéagineux » avec classe 2 : le système de culture « protéagineux » et Classe 3 : le système de culture « maïs grain » et Classe 4 : les systèmes de culture fourrager. Enfin, nous remarquerons une dernière classe (Classe 5) ne comptabilisant que deux communes ayant comme caractéristique commune qu'une seule culture y est identifiée et qu'elle entre dans la catégorie « autre culture ». Il s'agit vraisemblablement de pépinières ou d'horticulture.

4.5 Comparaison données SISA et RGA

Pour comparer les données SISA et RGA, non plus seulement en terme de SAU, mais en terme de surfaces cultivées, nous ne disposons que d'une année commune aux deux enquêtes, à savoir l'année 2000. L'étude comparée que nous présentons ci-dessous tente de mettre en évidence les différences entre les deux types d'enquêtes à l'échelle globale du bassin et à l'échelle communale.

4.5.1 Comparaison globale à l'échelle du bassin versant de l'Orge

Nous avons fait ici la comparaison des données RGA et SISA sur l'année 2000 sur les pourcentages de surfaces déclarées par rapport à la SAU à l'échelle du bassin dans son entier (Figure 7).

Dans l'ensemble, les données RGA et PAC à l'échelle du bassin versant de l'Orge semblent cohérentes. On peut noter que les cultures primées, comme les céréales (blé, orge, maïs), les protéagineux et les jachères sont très bien estimées par les données SISA par rapport aux données RGA.

En ce qui concerne le colza, l'écart entre les deux sources d'informations s'explique par le fait que le RGA comptabilise ensemble le colza alimentaire et le colza industriel, alors que les données SISA ne comptabilisent que le premier, l'autre partie étant déclarée sous forme de gel industriel destiné à la fabrication d'agro-carburants. En faisant la somme de ces deux catégories, on obtient des valeurs assez similaires à celles du RGA.

On peut noter également que la betterave n'était pas recensée en 2000 dans les déclarations PAC. On la retrouve donc dans la catégorie « autres cultures » dont elle représente la majeure partie.

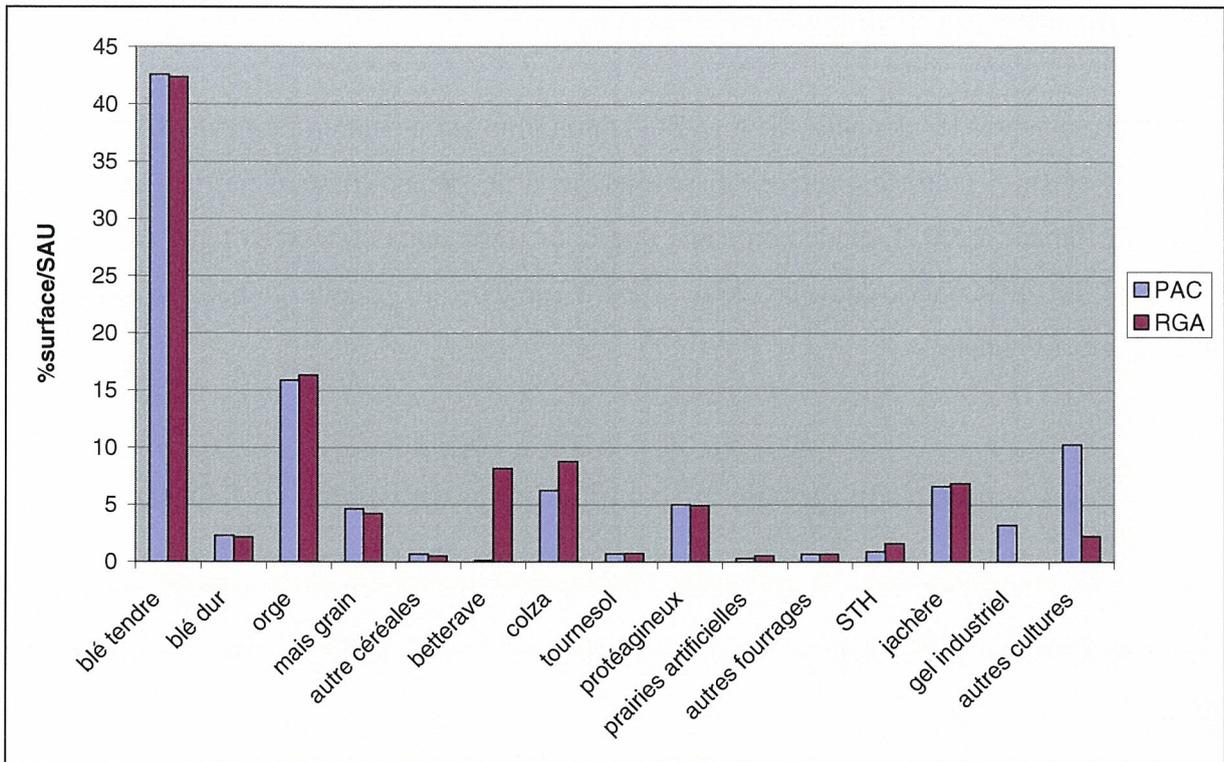
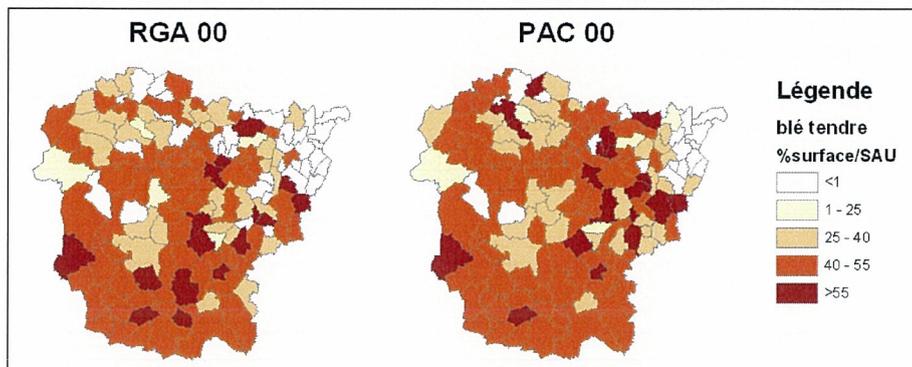


Figure 7 : Comparaison des surfaces brutes moyennes par commune des principales cultures du bassin de l'Orge selon les données RGA et SISA pour l'année 2000 (Sources : Agreste)

4.5.2 Comparaison des surfaces cultivées à l'échelle communale

Afin de comparer les données RGA et SISA à l'échelle communale sur le bassin de l'Orge, nous avons cartographié l'assolement communal (en % de la SAU) de chaque culture pour les deux sources d'informations sur l'année 2000. En voici deux exemples montrant la répartition du blé et du colza.

(Figure 8)



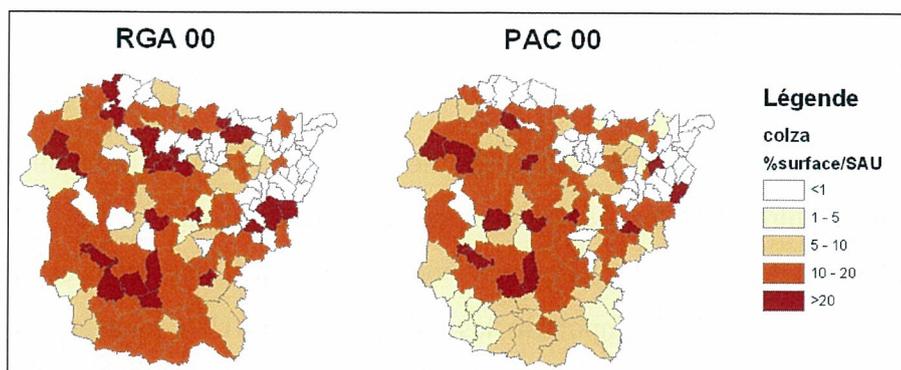


Figure 8 : Comparaison des surfaces communales en blé et colza en 2000 selon les données SISA et RGA (Sources : Agreste)

La comparaison à l'échelle communale montre que la répartition du blé est relativement concordante entre les deux cartes, mais qu'il y a localement des différences importantes entre les deux sources d'information. En effet, si dans le sud du bassin, les écarts ne sont pas énormes pour une même commune, dans le nord du bassin, certaines communes de la carte de gauche (RGA 2000) montrent des surfaces en blé inexistantes alors qu'elles sont supérieures à 55% de la SAU sur la carte de droite (SISA 2000). Ces différences ne sont sans doute pas aussi marquées en valeur absolue (ares) car il s'agit essentiellement de communes péri-urbaines où la SAU est très limitée, mais il convient cependant de s'interroger sur ces différences. Concernant le colza, les différences sont plus importantes, même au sud du bassin, pour des raisons de nomenclature que nous avons mentionnées plus haut. Pour atténuer ce biais, il faudrait représenter la somme des surfaces déclarées en colza et en gel industriel.

Dans le but d'obtenir la représentation la plus proche de la réalité possible de l'assolement communal, il faudrait donc tenir compte des surfaces totales par culture issues des données RGA, mais de la localisation des surfaces indiquées par les données SISA. Cependant, pour les cultures non primées, cette localisation est bien plus difficile à connaître.

4.6 Assolements théoriques

Afin de renseigner les données géographiques de la base, il a fallu créer pour chaque année de 1790 à 2006 des assolements communaux « théoriques » à partir de différentes sources d'information.

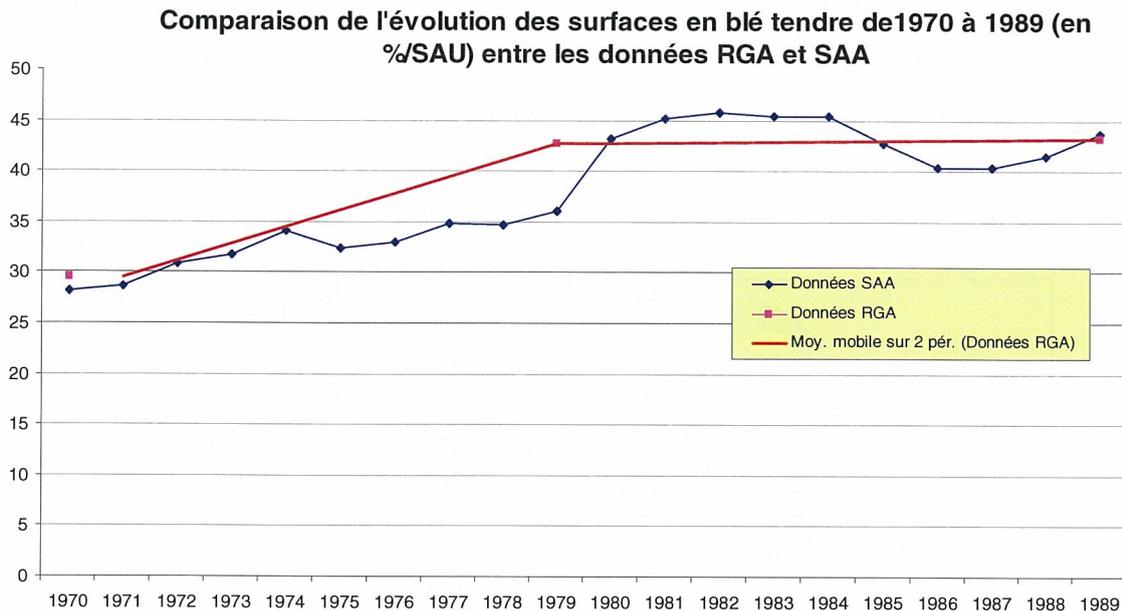
4.6.1 De 1993 à 2006

Pour cette période, nous possédons les données SISA dont on a estimé qu'elles sont fiables pour les cultures primées. Nous avons donc utilisé celles-ci pour les cultures primées pour cette période. Pour les autres cultures nous avons utilisé les données RGA. Lors du recensement 2000 le RGA comportait les valeurs de SAU ramenées à la commune d'exploitation mais aussi à la commune d'arrivée. J'ai donc calculé la différence entre ces données et créé un « indice de différence ». En multipliant les valeurs des surfaces rapportées à la commune du siège d'exploitation (pour les cultures non primées) par cet indice, on peut estimer les véritables surfaces de ces cultures pour leur commune d'arrivée.

Le même calcul a été fait pour les valeurs de surface des cultures primées du RGA. En les comparant aux valeurs des mêmes cultures issues des données SISA (considérées comme fiables), on obtient sensiblement les mêmes valeurs, nous permettant ainsi de valider la méthode

4.6.1 De 1970 à 1993

Pour cette période, seules les données RGA sont existantes à l'échelle communale. Nous avons donc utilisé pour les années recensées (1970, 1979 et 1988) les données RGA modifiées comme pour la période de 1993 à 2006 (voir paragraphe précédent). Pour les années intercensitaires, j'ai utilisé les données SAA (paragraphe 4.2.3) afin de connaître l'évolution globale de chaque culture à l'échelle départementale entre chaque année. J'ai estimé que les variations de chaque culture à l'échelle du bassin versant évoluaient de la même manière. Un indice d'évolution des surfaces en chaque culture a donc pu être calculé pour chaque année des périodes intercensitaires. Cet indice a ensuite été appliqué aux valeurs de surface issues des RGA 70, 79 et 88 pour interpoler les valeurs de surfaces intercensitaires. L'utilité des données SAA prendre en compte les variations annuelles est représentée dans la figure suivante.



Ces données seront donc intégrées dans la base de données. Elles serviront de données spatiales et temporelles

5 Données phytosanitaires

5.1 Caractérisation des pratiques phytosanitaires

La caractérisation des pratiques phytosanitaires n'est pas chose aisée. En effet, une multitude de produits peuvent être utilisés en fonction des ravageurs. Ceux-ci peuvent être différents d'une parcelle à l'autre ou d'une année sur l'autre sur une même parcelle. Les différents traitements se décomposent en plusieurs types d'action phytosanitaires (herbicides, fongicides, insecticides, régulateurs de croissance...) se décomposant elles-mêmes en plusieurs passages, permettant l'application d'un ou plusieurs produits, chacun étant composé d'une ou plusieurs molécules (Figure 9).

De plus, l'application de pesticides est très différente en fonction des cultures. Elle varie également pour une même culture en fonction des conditions climatiques, de la présence ou non de certains ravageurs et du choix de l'agriculteur. C'est pourquoi ceux-ci choisissent, la plupart du temps d'être conseillé par les coopératives agricoles ou les chambres d'agriculture.

A l'échelle d'un bassin versant comme celui de l'Orge, la quantité et la diversité de matières actives apportées dépendent donc des pratiques phytosanitaires (ou programmes de traitement) appliquées à la parcelle pour une culture donnée, multipliées par l'ensemble des parcelles constitutives du bassin caractérisées par leur assolement.

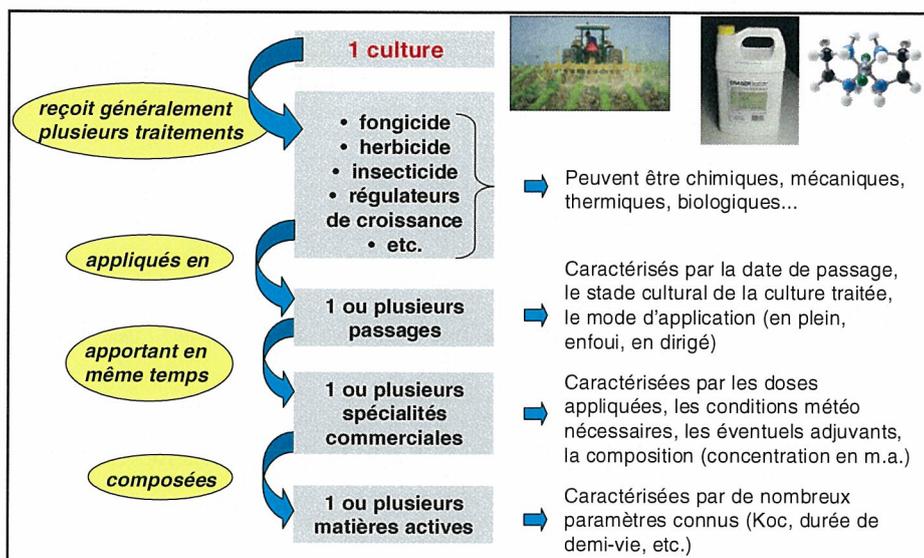


Figure 9 : Définition des pratiques phytosanitaires à l'échelle de la parcelle

5.2 Enquêtes sur les pratiques phytosanitaires

5.2.1 Choix des personnes à enquêter

Afin de caractériser au mieux les pratiques phytosanitaires à l'échelle du bassin de l'Orge, nous avons décidé d'interroger les prescripteurs en produits phytosanitaires c'est-à-dire les coopératives agricoles ainsi que les négociants. En effet ils sont les mieux placés pour connaître à la fois les prescriptions actuelles et anciennes ainsi que les pratiques moyennes des agriculteurs. Interroger les agriculteurs directement aurait été une tâche trop lourde et la plupart d'entre eux n'ont pas gardé les traces écrites de leurs anciennes pratiques.

Les données que nous avons récoltées sont donc dites à « dire d'expert ». Elles reposent sur des estimations basées sur la mémoire des experts agricoles et sur leur expérience de terrain

J'ai donc recherché ces prescripteur puis pris contact avec eux afin d'organiser une série de rendez-vous.

Quatre prescripteurs importants ont été retenus sur le bassin de l'Orge. Il s'agit du groupe Agralys qui a racheté la coopérative du Dunois basée à Limours, du négociant Soufflet et de la coopérative Ile de France sud. Le quatrième prescripteur est l'antenne locale de la chambre d'agriculture d'Ile de France, basée à St Arnoux en Yvelines, qui compte de nombreux adhérents auprès des agriculteurs (60 % des agriculteurs sur leur zone) mais qui ne fait pas de vente en produits phytosanitaires. Il existe aussi d'autres prescripteurs sur le bassin comme Agri-alternative (qui intervient plus ponctuellement et dans l'extrême nord du bassin) et Vertune (qui ne fournit que quelques groupements d'achats d'agriculteurs dans le sud du bassin).

Concernant la situation géographique des différents prescripteurs, Agralys agit essentiellement sur le plateau de Limours, Soufflet dans le quart sud-ouest du bassin de l'Orge (Ablis, Dourdan, dépôt à Plessy St Benoît et Alainville), La coopérative Ile de France dans la zone sud du bassin (silos à Etampes, Ablis, Grange le Roy) et l'antenne de la chambre d'agriculture également au sud du bassin.

5.2.2 Récupération des données sur les pratiques phytosanitaires

Trois des quatre principaux prescripteurs (Agralys, Soufflet et le conseiller de la chambre d'agriculture) ont accepté de nous rencontrer pour un premier entretien. Lors de cet entretien nous avons cherché à connaître leur zone d'action sur le bassin ainsi que leur emprise sur cette zone en terme de nombre d'adhérents par rapport à l'ensemble des agriculteurs (informations difficiles à obtenir). Ensuite le but de l'entretien consistait à leur demander quelles étaient les sources d'informations disponibles concernant les pratiques phytosanitaires.

Lors de ces entretiens nous avons donc récupéré, lorsqu'il était possible, les guides annuels de prescriptions phytosanitaires distribués par les coopératives aux agriculteurs adhérents. Ils renseignent sur les différents produits proposés pour chaque culture en fonction des ravageurs.

Nous avons pu obtenir l'ensemble des guides pour la coopérative Agralys de 1987 (date de leur plus ancien guide) à 2008 puis quelques guides du négociant Soufflet.

On peut avant tout prendre en compte certaines difficultés rencontrées lors de l'acquisition des données phytosanitaires. Nous avons ressenti des réticences de la part des prescripteurs ainsi que des chambres d'agriculture à nous délivrer certaines données. En effet, les produits phytosanitaires dans le monde agricole restent un sujet sensible et les acteurs craignent d'être considérés responsables de certaines pollutions.

5.2.3 Choix des cultures à caractériser

Etant donné la grande quantité de travail pour caractériser l'ensemble des pratiques phytosanitaires sur chaque culture il a fallu, dans le cadre de mon stage, faire un choix sur les cultures à étudier en terme de pratiques phytosanitaires. Selon les experts, le blé tendre représenterait près de 50 % de la SAU sur le bassin de l'Orge (environ 40 % selon les données RGA) et le colza atteindrait près de 20 % de la SAU. Ces deux cultures représentent donc 70 % de la SAU du bassin à elles seules. J'ai donc choisi de travailler sur ces deux cultures et en priorité sur le blé tendre.

5.3 Programmes de traitement phytosanitaire

Le but du dépouillement de ces données est de créer des programmes phytosanitaires pouvant être saisis dans la base de données. Ces programmes sont créés pour des périodes considérées homogènes en terme de traitements phytosanitaires (périodes où les produits utilisés sont les mêmes ainsi que les doses à l'hectare autorisées). Ils doivent comporter pour chaque culture les données sur les différents produits appliqués (et le % d'application de ce produit la par rapport à d'autres produits similaires), les molécules actives contenues dans chaque produit, le nombre de passage et la date (stade des cultures) des passages.

Pour arriver à ce résultat, il a fallu procéder par différentes étapes.

5.3.1 Extraction des différents produits puis molécules

La première étape de l'analyse des données a consisté à extraire, pour le blé tendre, tous les produits des différents guides phytosanitaires, de 1987 (date du plus ancien guide qui

temps. En effet, de nombreux produits ont la même composition avec des noms commerciaux différents. Il est donc plus logique de raisonner en terme de molécule active.

On peut ainsi définir des périodes homogènes en terme de molécules utilisées sur le bassin de l'Orge. (Figure 12)

molécule	ImpteDemoléc	mmeDe1987	mmeDe1988	mmeDe1989	mmeDe1990	mmeDe1991
2,4-mcpa	4	1	1	0	0	0
bromoxynil (octanoate)	2	1	1	0	0	0
L flamprop isopropyl	1	1	1	0	0	0
bentazone	2	1	1	1	0	0
atrazine	1	1	1	0	1	0
2,4 d (sel de diméthylamine)	1	1	1	1	1	1
mecoprop	9	2	5	4	3	2
neburon	3	1	1	1	0	1
fluroxypyr	4	1	1	1	1	1
glyphosate	10	1	1	1	1	1
pendimethaline	10	1	1	1	0	1
bifenox	11	1	3	4	2	1
chlortoluron	9	2	2	3	0	2
isoxaben	3	2	2	2	1	2
clopyralid	7	2	2	1	1	1
isoproturon	23	3	4	5	3	2
tralkoxydime	3	0	1	1	0	0
triclopyr	3	0	1	0	2	2
ioxynil	13	0	1	1	0	0
mecoprop p	8	0	1	1	1	1
metsulfuron methyle	13	0	1	1	1	1
diflufenican	15	0	1	2	1	2
fenoxaprop ethyl	4	0	0	1	1	0
fenoxaprop p ethyl	5	0	0	1	1	1
fluoroglycofen	1	0	0	0	1	0
triasulfuron	5	0	0	0	1	0
Flamprop isopropyl r-(-)-isomere	1	0	0	0	1	1
paraquat	2	0	0	0	0	2
amidosulfuron	3	0	0	0	0	1
diquat	2	0	0	0	0	1
ioxynil octanoate	4	0	0	0	0	1

Figure 12 : Apparition molécules dans le temps avec leur fréquence de prescription (exemple de la coopérative Agralys)

On peut voir par exemple que certaines molécules ont été utilisées sur toute la période (de 1987 à 2006) comme l'isoproturon et le chlortoluron et que d'autres molécules disparaissent (la plupart du temps pour cause de retrait du marché) ou apparaissent au cours du temps.

Douze périodes homogènes ont été définies sur la période de 1987 à 2008 (87-88, 89-90, 91 à 93, 94, 95 à 97, 98 à 2000, 2001-2002, 2003, 2004-2005, 2006-2007, 2008).

5.3.2 Traduction en terme de programme de traitement

Pour chacune de ces périodes, le but est de définir des programmes types renseignant les différentes possibilités de traitements c'est-à-dire les différents passages caractérisés par leur date et le stade physiologique de la culture ainsi que les produits proposés (avec leur dose/hectare) par passage. Chaque programme doit être défini par un pourcentage de surface de la culture considérée ayant « subi » ce programme. Faute de temps, seuls les traitements herbicides sur le blé tendre seront étudiés ici.

Il a donc fallu retourner interroger les prescripteurs afin de faire valider nos ébauches de programmes et d'avoir un avis d'expert concernant le pourcentage des surfaces ayant subi l'application de chacun des produits prescrits. Deux experts ont accepté de valider mes programmes. Ils ont pu me donner, pour chaque période, un pourcentage d'application de chaque produit sur le bassin. Ils ont également pu me renseigner sur les habitudes des agriculteurs en termes de nombre de passages et dates de passages. On sait par exemple qu'il peut y avoir un traitement en prélevée ou post levée précoce en novembre (pour 50 à 70 % des surfaces selon l'année) avec en majorité des produits antigaminées (environ 90 % de ces traitements d'automne) mais une petite partie des surfaces reçoit également des produits antidiotylédones (5 à 15 % pour les traitements d'automne). Il y a également un traitement herbicide en sortie d'hiver en février (presque systématique) avec des produits antigaminées plus antidiotylédones pour les surfaces n'ayant pas subi de traitement à l'automne et des produits antigaminée ou antidiotylédone en rattrapage pour les surfaces pour lesquelles il s'agit du deuxième traitement. Il peut aussi y avoir un traitement antidiotylédones de printemps (avril/mai) contre les chardons (2 à 5 % des surfaces), et un traitement herbicide total au glyphosate juste avant la récolte (2 à 6 % des surfaces) ou sur chaume en interculture (jusqu'à 15 % aujourd'hui).

Il a donc fallu reproduire ces possibilités de traitements en tenant compte des assemblages possibles des produits ainsi que leur pourcentage d'application sur les surfaces (Figure 13).

%surfaces	Passages	type produit	date	Produit utilisé	Dose	Composition
13%	1er	Antigraminée: 01/11 au 15/1		ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl
	+	Antigraminée 01/11 au 15/1		QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
4%	1er	Antigraminée: 01/11 au 15/1		ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl diflufenican / isoproturon
	+	Antigraminée 01/11 au 15/1		QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	isoproturon metsulfuron methyle/carfe ntrazone ethyl
	2ème	Antigraminée: 15/02 au 28/0		MATIN/strong	2 à 3 L/Ha	
	+	Anti Dicotyléd 15/02 au 28/0		ALLIE EXPRESS	30 g/Ha	
10%	1er	Antigraminée: 01/11 au 15/1		ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl diflufenican / isoproturon
		Antigraminée 01/11 au 15/1		QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	
	2ème	Antigraminée: 01/11 au 15/1		DE EL	3.5 à 6 L/Ha	chlortoluron clodinafop propargyl/clo quintocet mexyl
	+	Antigraminée: 15/02 au 28/0		CELIO	herbicide	
	3ème	total	15/09 au 30/0	BUGGY	4,5 L/Ha	glyphosate

Figure 13 : Exemple de programmes à saisir dans la base pour le désherbage du blé tendre pour la période 01-02

5.3.3 Biais et validation des programmes

Les programmes ainsi construits serviront de données phytosanitaires dans la base de données et seront considérés comme homogènes sur l'ensemble du bassin de l'Orge. Cependant certaines différences locales pour les traitements ne seront pas prises en compte. Par exemple, sur le plateau de Limours, les terres lourdes et humides contraignent les agriculteurs à appliquer leur traitement préférentiellement à l'automne (pour éviter un maximum les traitements de printemps lorsque les terres sont davantage humides) alors que dans la Beauce (sud du bassin), les traitements sont presque systématiques au printemps. Les ravageurs peuvent être également légèrement différents selon les « régions » du bassin. En

effet, les traitements contre la folle-avoine avaient lieu davantage au sud du bassin (surtout dans les années 90)

Les programmes ont été réalisés à dire d'experts, ils reposent donc sur des estimations. Afin de valider ceux-ci, nous les avons comparé aux données SCESS sur le désherbage du blé tendre pour les départements des Yvelines et de l'Essonne pour les années 1994 et 2001 (Figure 14). Elles comportent chacune une cinquantaine d'échantillon.

	1994		2001	
	scess	expert	scess	expert
1 passage	50%	46%	31%	39%
2 passages	34%	39%	45%	37%
3 passages	16%	15%	22%	13%

Figure 14 : Comparaison entre les données SCESS et les données à dire d'expert sur le pourcentage de surface en blé désherbé en 1, 2 ou 3 passages

On peut voir sur le tableau ci-dessus que les données à dire d'expert et les données issues des enquêtes du SCESS sur le désherbage du blé dans les départements des Yvelines et de l'Essonne nous donne les mêmes ordres de grandeur en ce qui concerne les nombres de passages moyens pour le désherbage du blé.

Les dates des différents passages correspondent également avec une période de traitements en automne (fin octobre, début novembre), une période en fin d'hiver (février/mars) et quelques passages antidyctylédones ponctuellement au printemps.

6. Conclusion et perspectives

Nous avons à présent quelques éléments à insérer dans la base de données et à délivrer aux modélisateurs. Comme nous l'avons dit précédemment dans le rapport, les données insérées dans la base sont obtenues à dire d'experts, il s'agit donc de données estimées.

On peut noter les difficultés que nous avons eu à nous procurer l'ensemble de nos données. En effet, les produits phytosanitaires restent un sujet sensible et les acteurs locaux ont tendance à nous fermer les portes, ayant sans doute peur d'être jugés responsables de

pollutions. Il existe de nombreuses sources de données sur les intrants phytosanitaires qui auraient pu nous faciliter la tâche, comme les bases de données sur pratiques phytosanitaires des adhérents de la chambre d'agriculture auxquels nous n'avons pas eu accès, ou les chiffres de vente des distributeurs.

En ce qui concerne la suite de l'étude, il reste à saisir les données récoltées dans la base de donnée. Ensuite, il faudra faire le travail similaire sur les autres traitements du blé (fongicides, insecticides et régulateurs de croissance) ainsi que sur les autres cultures. Il est important également d'élargir les sources de données en rencontrant d'autres acteurs sur le bassin, comme des conseillers agricoles de secteur par exemple afin d'obtenir d'autres sources d'information sur les pratiques et continuer à valider les programmes définis pour chacune des cultures.

7. Références bibliographiques

- Guigon-Moreau E. (2006). Transferts des pesticides vers les eaux superficielles et l'atmosphère : caractérisation et modélisation sur le bassin versant de la Vesle. Thèse d'Etat. Université Pierre et Marie Curie, Paris
- Guigon, E. ; Schott, C. ; Blanchoud, H. ; Langellier, F. ; Chevreuil, M. (2007). Vers la modélisation du transfert des pesticides dans le bassin versant de la Vesle (Reims) : expérimentations. *In* : Oturan Mehmet A. (dir.), Mouchel J.M. (dir.), *Pesticides : impacts environnementaux, gestion et traitements*. Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées : 197-206.
- Mignolet C, Schott C, Benoît M. (2004). Spatial dynamics of agricultural practices on a basin territory : a retrospective study to implement models simulating nitrate flow. The case of the Seine basin. *Agronomie*; 24 : 219-236.
- Rat A., Mercier P., Ledoux E. (2006). Modélisation des transferts de pesticides vers les eaux souterraines (Application au devenir de l'atrazine). Rapport d'activité programme PIREN-SEINE 2005. 31 p.
- Schott, C. ; Mignolet, C. ; Rat, A. ; Ledoux, E. ; Benoît, M. (2007). Modélisation des pratiques phytosanitaires sur le bassin versant de la Vesle. *In* : Oturan Mehmet A. (dir.), Mouchel J.M. (dir.), *Pesticides : impacts environnementaux, gestion et traitements*. Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées : 207-223.
- Schott, C. ; Mignolet, C. ; Benoît, M. (2007). Caractérisation des pratiques phytosanitaires à l'échelle du bassin versant de la Vesle (2000-2005) : méthode proposée et premiers résultats. Rapport d'activité programme PIREN-SEINE 2006. 27 p.
- Schott, C. ; Brajot, C. ; Mignolet, C. ; Ruelland, D. ; Benoît, M. (2006). Dynamiques spatiales des activités agricoles dans le bassin de la Seine : méthodes et résultats sur les sites - ateliers de la Vesle et de la Blaise. Rapport de synthèse du programme PIREN-Seine. 37 p.
- Schott, C. ; Mignolet, C. ; Benoît, M. (2005). Modélisation des pratiques phytosanitaires sur le bassin de la Vesle : le cas du désherbage chimique de la vigne et du maïs de 1970 à nos jours. Rapport d'activité programme PIREN-SEINE 2004 : 45 p.
- Schott, C. ; Mignolet, C. ; Benoît, M. (2003). Organisation spatiale des systèmes de cultures sur le bassin de la Vesle. Rapport d'activité du programme PIREN-SEINE. 25 p.

8. Annexes

Programmes de traitements pour le désherbage du blé

- 1994 :

%surfaces	Passages	type produit	date	Produit utilisé	Dose	Composition
20%	1er	Antigraminée	01/11 au 15/11	ILLOXAN CE	1,5 L/Ha	diclofop methyl
	+	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
15%	1er	Antigraminées	15/02 au 28/02	CELIO	0,3 à 0,6 L/Ha	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl
	+	Anti Dicot.	15/02 au 28/02	ALLIE	30 g/Ha	metsulfuron methyle
10%	1er	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
	2ème +	Antigraminées	15/02 au 28/02	MATIN	2 à 3 L/Ha	isoproturon
		Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	EKTAR	1,2 à 2 L/Ha	ioxynil octanoate
12%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3,5 à 6 L/Ha	chlortoluron
	2ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	STARANE 200	1 L/Ha	fluroxypyr
10%	1er	Antigraminées	15/02 au 28/02	PUMA S	0,6 à 0,8 L/Ha	fenoxaprop p ethyl
9%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	MATIN	2 à 3 L/Ha	isoproturon
	2ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	FIRST	1,25 à 1,5 L/Ha	diflufenican/ioxynil octanoate
5%	1er	Antigraminées	15/02 au 28/02	PUMA S	0,6 à 1,2 L/Ha	fenoxaprop p ethyl
	2ème	Anti Dicotylédone	15/04 au 30/04	DUPLOSAN SUPER	2,5 L/Ha	mecoprop p
	3ème	total	15/06 au 30/06	BUGGY	4,5 L/Ha	glyphosate
3%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	CELIO	0,2 à 0,6 L/Ha	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl
	+	Anti Dicotylédone	01/11 au 15/11	ALLIE	15 à 30 g/Ha	metsulfuron methyle
	2ème	Anti Dicotylédone	15/04 au 30/04	LONPAR	2 L/Ha	clopyralid
3%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	MATIN/strong 500	2 à 3 L/Ha	isoproturon
	+	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	TERSIPLÈNE	herbicide	linuron/trifluraline
	2ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	CARTOUCHE	2 à 3 L/Ha	Flamprop isopropyl r-(-)-isomere
3%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl
	+	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
	+	Anti Dicotylédone	01/11 au 15/11	EXEL D+	2 à 3 L/Ha	bifenox
	2ème	total	01/09 au 15/09	BUGGY	4,5 L/Ha	glyphosate
2%	1er	Anti Dicotylédone	01/11 au 15/11	CENT 7	1 L/Ha	isoxaben
	2ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	GRATIL	40 g/Ha	amidosulfuron
1%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	PUMA S	0,6 à 0,8 L/Ha	fenoxaprop p ethyl
	+	Antigraminées	01/11 au 15/11	SENTOR	herbicide	isoproturon/pendimethaline
	+	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	TREPLIK duo	4,8 L/Ha	neburon/pendimethaline
	+	Anti Dicotylédone	01/11 au 15/11	EXEL D+	1,5 à 2 L/Ha	bifenox

- de 1995 à 1997

30% 1er	Antigraminée	01/11 au 15/11	ILLOXAN CE	1,5 L/Ha	diclofop methyl	
	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon	
20% 2ème +	Antigraminées	15/02 au 28/02	CELIO	0,3 à 0,6 L/Ha	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl	
	Anti Dicot.	15/02 au 28/02	ALLIE	30 g/Ha	metsulfuron methyle	
12% 1er +	Antigraminées	15/02 au 28/02	PUMA S	0,6 à 1,2 L/Ha	fenoxaprop p ethyl	
	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	EKTAR	1,2 à 2 L/Ha	ioxynil octanoate	
10% 1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	MATIN/strong 500	2 à 3 L/Ha	isoproturon	
	2ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	STARANE 200	1 L/Ha	fluroxypyr
8% 1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3,5 à 6 L/Ha	chlortoluron	
	2ème +	Antigraminées Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02 15/02 au 28/02	MATIN FIRST	2 à 3 L/Ha 1,25 à 1,5 L/Ha	isoproturon diflufenican/ioxynil octanoate
5% 1er	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon	
	2ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	EXEL D+	2 à 3 L/Ha	bifenox
	3ème	total	01/09 au 15/09	BUGGY	4,5 L/Ha	glyphosate
4% 1er	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3,5 à 6 L/Ha	chlortoluron	
	2ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	STARANE 200	1 L/Ha	fluroxypyr
	3ème	total	15/06 au 30/06	BUGGY	4,5 L/Ha	glyphosate
3% 1er +	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	ATHLET	4 L/Ha	bifenox/chlortoluron	
	Anti Dicotylédone	01/11 au 15/11	EXEL D+	1,5 à 2 L/Ha	bifenox	
3% 1er + + 2ème + +	Antigraminées	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3,5 à 6 L/Ha	chlortoluron	
	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	TERSIPLÈNE	herbicide	linuron/trifluraline	
	Anti Dicotylédone	01/11 au 15/11	EKTAR	1,2 à 2 L/Ha	ioxynil octanoate	
	Antigraminées	15/02 au 28/02	ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl	
	Antigraminée + anti dicot	15/02 au 28/02	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon	
	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	GRATIL	40 g/Ha	amidosulfuron	
3ème	Anti Dicotylédone	15/04 au 30/04	DUPLOSAN SUPER	2,5 L/Ha	mecoprop p	
2% 1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3,5 à 6 L/Ha	chlortoluron	
	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	ATHLET	4 L/Ha	bifenox/chlortoluron	
	Anti Dicotylédone	01/11 au 15/11	EXEL D+	1,5 à 2 L/Ha	bifenox	
2ème	Antigraminées	15/02 au 28/02	AMPLI	herbicide	fluroxypyr (ester 1 methylheptyl)/metosulame	
	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	ARIANE	3 L/Ha	clopyralid	
3ème	Anti Dicotylédone	15/04 au 30/04	LONPAR	2 L/Ha	clopyralid	
1% 1er +	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	TREPLIK duo	4,8 L/Ha	neburon/pendimethaline	
	Anti Dicotylédone	01/11 au 15/11	EXEL D+	1,5 à 2 L/Ha	bifenox	
2ème	Antigraminées	15/02 au 28/02	CARTOUCHE	2 à 3 L/Ha	Flamprop isopropyl r(-)-isomere	

- de 1998 à 2000

%surfaces	Passages	type produit	date	Produit utilisé	Dose	Composition
25%	1er	Antigraminée Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11 +	ILLOXAN CE QUARTZ GT	1,5 L/Ha 2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl diflufenican / isoproturon
20%	1er	Antigraminées Anti Dicot.	15/02 au 28/02 +	CELIO ALLIE	0,3 à 0,6 L/Ha 30 g/Ha	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl metsulfuron methyle
16%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3,5 à 6 L/Ha	chlortoluron
	2ème	Anti Dicot.	15/02 au 28/02	STARANE 200	1 L/Ha	fluroxypyr
10%	1er	Antigraminée Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11 +	ILLOXAN CE QUARTZ GT	1,5 L/Ha 2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl diflufenican / isoproturon
	2ème	Antigraminées Anti Dicot. Anti Dicot.	15/02 au 28/02 + +	PUMA S EKTAR FIRST	0,6 à 1,2 L/Ha 1,2 à 2 L/Ha 1,25 à 1,5 L/Ha	fenoxaprop p ethyl ioxynil octanoate diflufenican/ioxynil octanoate
7%	1er	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
	2ème	Antigraminées Anti Dicot.	15/02 au 28/02 +	MATIN/strong 500 FIRST	2 à 3 L/Ha 1,25 à 1,5 L/Ha	isoproturon diflufenican/ioxynil octanoate
5%	1er	Antigraminées	15/02 au 28/02	CELIO	0,3 à 0,6 L/Ha	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl
	2ème	total	01/09 au 15/09	BUGGY	4,5 L/Ha	glyphosate
5%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	MATIN/strong 500	2 à 3 L/Ha	isoproturon
	2ème	Antigraminées Anti Dicot. Anti Dicot.	15/02 au 28/02 + +	CELIO EXEL D+ GRATIL	0,3 à 0,6 L/Ha 2 à 3 L/Ha 40 g/Ha	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl bifenox amidosulfuron
	3ème	total	15/06 au 30/06	BUGGY	4,5 L/Ha	glyphosate
3%	1er	Antigraminées Anti Dicot.	01/11 au 15/11 +	MATIN/strong 500 EXEL D+	2 à 3 L/Ha 2 à 3 L/Ha	isoproturon bifenox
	2ème	Antigraminée Antigraminée + anti dicot Antigraminée + anti dicot	15/02 au 28/02 + +	ILLOXAN CE QUARTZ GT LEXUS CLASS	1,5 L/Ha 2 à 2,5 L/Ha 50 à 60 g/Ha	diclofop methyl diflufenican / isoproturon carfentrazone ethyl/flupyrsulfuron methyle
	3ème	Anti Dicot. Anti Dicot.	15/04 au 30/04 +	ARIANE CHARDEX	3 L/Ha 1,5 à 2 L/Ha	clopyralid clopyralid
2.50%	1er	Antigraminée + anti dicot Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	TERSIPLENE ATHLET	4 à 5 L/Ha 4 L/Ha	linuron/trifluraline bifenox/chlortoluron
	2ème	Anti Dicot.	15/02 au 28/02	SCOOP	30 à 60 g/Ha	metsulfuron methyle/thifensulfuron methyle
	3ème	Anti Dicot.	15/04 au 30/04	LONPAR	2 L/Ha	clopyralid
1%	1er	Antigraminées	15/04 au 30/04	CARTOUCHE	2 à 3 L/Ha	Flamprop isopropyl r(-)-isomere
	2ème	total	01/09 au 15/09	BUGGY	4,5 L/Ha	glyphosate

- de 2001 à 2002 :

%surfaces	Passages	type produit	date	Produit utilisé	Dose	Composition
23%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl
	+	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
18%	1er	Antigraminées	15/02 au 28/02	CELIO	herbicide	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl
	+	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	STARANE 200	1 L/Ha	fluroxypyr
10%	2ème	Antigraminées	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3.5 à 6 L/Ha	chlortoluron
	+	Antigraminées	15/02 au 28/02	CELIO	herbicide	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl
	3ème	total	15/09 au 30/09	BUGGY	4,5 L/Ha	glyphosate
10%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	MATIN/strong	2 à 3 L/Ha	isoproturon
	2ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	ALLIE	30 g/Ha	metsulfuron methyle
8%	1er	Antigraminées	15/02 au 28/02	ENERGY PUMA	0,4 à 1 L/Ha	fenoxaprop p ethyl
	+	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	FIRST	1,25 à 1,5 L/Ha	diflufenican/ioxynil octanoate
5%	1er	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
	2ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	ALLIE	30 g/Ha	metsulfuron methyle
4%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl
	+	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
	2ème	Antigraminées	15/02 au 28/02	MATIN/strong	2 à 3 L/Ha	isoproturon
+	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	ALLIE EXPRESS	30 g/Ha	metsulfuron methyle/carfentrazone ethyl	
4%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl
	+	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
	2ème	Anti Dicotylédone	15/04 au 30/04	ARIANE	3 L/Ha	clopyralid/fluroxypyr (ester 1 methylheptyl)
4%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3.5 à 6 L/Ha	chlortoluron
	2ème	Antigraminées	15/02 au 28/02	CELIO	herbicide	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl
	+	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	PRIMUS	0,15 L/Ha	florasulam
3%	1er	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	LAUREAT	herbicide	chlortoluron/diflufenican
	2ème	Antigraminées	15/02 au 28/02	ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl
	+	Antigraminée + anti dicot	15/02 au 28/02	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
+	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	EKTAR	1,2 à 2 L/Ha	ioxynil octanoate	
2%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3.5 à 6 L/Ha	chlortoluron
	2ème	Antigraminées	15/02 au 28/02	CELIO	herbicide	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl
	+	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	LEXUS CLASS	herbicide	carfentrazone ethyl/flupyrulfuron methyle
3ème	total	15/06 au 30/06	BUGGY	4,5 L/Ha	glyphosate	
2%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl
	+	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
	2ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	GRATIL	40 g/Ha	amidosulfuron
1%	1er	Anti Dicotylédone	01/11 au 15/11	ATHLET	4 L/Ha	bifenox/chlortoluron
	2ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	MONITOR	25 g/Ha	sulfosulfuron
	3ème	Anti Dicotylédone	15/04 au 30/04	LONPAR	2 L/Ha	clopyralid
1%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl
	+	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
	2ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	EXEL D+	2 à 3 L/Ha	bifenox/mecoprop p/ioxynil
1%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl
	+	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
	2ème	Anti Dicotylédone	15/04 au 30/04	CHARDEX	1,5 à 2 L/Ha	clopyralid
0.50%	1er	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	ATHLET	4 L/Ha	bifenox/chlortoluron
	+	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	CHANDOR	3 à 4 L/Ha	linuron
	2ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	SCOOP	30 à 60 g/Ha	metsulfuron methyle/thifensulfuron methyle

- 2003 :

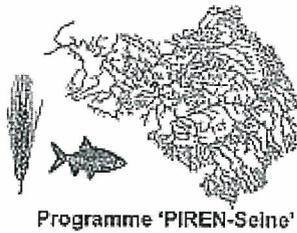
32%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl			
	+	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon			
12%	2ème	Antigraminées	01/11 au 15/11	MATIN/strong	2 à 3 L/Ha	isoproturon			
	3ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	STARANE 200	1 L/Ha	fluroxypyr			
12%	1er	Antigraminées	15/02 au 28/02	CELIO	0,3 à 0,6 L/Ha	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl			
		+	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02			ALLIE	30 g/Ha	metsulfuron methyle
	2ème	total	01/09 au 15/09	BUGGY	4,5 L/Ha	glyphosate			
11%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3.5 à 6 L/Ha	chlortoluron			
	2ème	Antigraminées	15/02 au 28/02	CELIO	0,3 à 0,6 L/Ha	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl			
10%	1er	Antigraminées	15/02 au 28/02	CELIO	0,3 à 0,6 L/Ha	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl			
	+	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	PRIMUS			0,15 L/Ha	florasulam	
7%	1er	Antigraminées	15/02 au 28/02	CELIO	0,3 à 0,6 L/Ha	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl			
	+	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	PAREO			1 à 1,5 L/Ha	diflufenican/ioxynil octanoate	
4%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3.5 à 6 L/Ha	chlortoluron			
		+	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11			LAUREAT	herbicide	chlortoluron/diflufenican
	2ème	Antigraminées	15/02 au 28/02	ENERGY PUMA	0,4 à 1 L/Ha	fenoxaprop p ethyl			
3%	1er	Antigraminées	15/02 au 28/02	ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl			
		+	Antigraminée + anti dicot	15/02 au 28/02			QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
		+	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02			ALLIE EXPRESS		
	2ème	total	15/06 au 30/06	BUGGY	4,5 L/Ha	glyphosate			
2.50%	1er	Antigraminées	15/02 au 28/02	MATIN/strong	2 à 3 L/Ha	isoproturon			
2%	1er	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	ATHLET	4 L/Ha	bifenox/chlortoluron			
	2ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	STARANE 200	1 L/Ha	fluroxypyr			
	3ème	Anti Dicotylédone	15/04 au 30/04	CHARDEX	1,5 à 2 L/Ha	clopyralid			
1%	1er	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	CHANDOR	3 à 4 L/Ha	linuron			
		+	Anti Dicotylédone	01/11 au 15/11			ZODIAC TX	herbicide	diflufenican/isoproturon
	2ème	Antigraminées	15/02 au 28/02	OKLAR	10 à 20 g/Ha	flupyrsulfuron methyle			
		+	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	ZODIAC TX	herbicide	diflufenican/isoproturon		
		+	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	PESO	herbicide	bifenox		

- de 2004 à 2005 :

%surfaces	Passages	type produit	date	Produit utilisé	Dose	Composition
25%	1er +	Antigraminées	01/11 au 15/11	ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl
		Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
14%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	MATIN/strong	2 à 3 L/Ha	isoproturon
	2ème	Antigraminées	15/02 au 28/02	ATLANTIS	0,5 Kg/Ha	mefenpyr diethyl/mesosulfuron methyl
12%	1er +	Antigraminées	15/02 au 28/02	CELIO	0,3 à 0,6 L/Ha	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl
		Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	PRIMUS	0,15 L/Ha	florasulam
	2ème	total	15/09 au 30/09	BUGGY	4,5 L/Ha	glyphosate
12%	1er +	Antigraminées	15/02 au 28/02	ATLANTIS	0,5 Kg/Ha	mefenpyr diethyl/mesosulfuron methyl
		Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	ALLIE	30 g/Ha	metsulfuron methyle
10%	1er +	Antigraminées	15/02 au 28/02	CELIO	0,3 à 0,6 L/Ha	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl
		Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	HARMONY EXTRA	40 à 50 g/Ha	thifensulfuron methyle/tribenuron methyl
5%	1er +	Antigraminées	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3,5 à 6 L/Ha	chlortoluron
		Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
	2ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	STARANE 200	1 L/Ha	fluroxypyr
5%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3,5 à 6 L/Ha	chlortoluron
		Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	LAUREAT	4,5 L/Ha	chlortoluron/diflufenican
3%	1er +	Antigraminées	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3,5 à 6 L/Ha	chlortoluron
		Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	ATHLET	4 L/Ha	bifenox/chlortoluron
	2ème +	Antigraminées	15/02 au 28/02	CELIO	0,3 à 0,6 L/Ha	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl
		Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	PAREO	1 à 1,5 L/Ha	diflufenican/ioxynil octanoate
3%	1er +	Antigraminées	15/02 au 28/02	ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl
		Antigraminée + anti dicot	15/02 au 28/02	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
2%	1er +	Antigraminées	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3,5 à 6 L/Ha	chlortoluron
		Anti Dicotylédone	01/11 au 15/11	ZODIAC TX	1 à 1,25 L/Ha	diflufenican/isoproturon
	2ème +	Antigraminées	15/02 au 28/02	MATIN/strong 500	2 à 3 L/Ha	isoproturon
		Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	ALLIE EXPRESS	30 g/Ha	metsulfuron methyle/carfentrazone ethyl
3ème	Anti Dicotylédone	15/04 au 30/04	CHARDEX	1,5 à 2 L/Ha	clopyralid	
2%	1er + +	Antigraminées	15/02 au 28/02	ENERGY PUMA	0,4 à 1 L/Ha	fenoxaprop p ethyl
		Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	STARANE 200	1 L/Ha	fluroxypyr
		Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	PAREO	1 à 1,5 L/Ha	diflufenican/ioxynil octanoate
	2ème	total	15/06 au 30/06	BUGGY	4,5 L/Ha	glyphosate
1%	1er	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	CHANDOR	3 à 4 L/Ha	linuron
	2ème +	Antigraminées	15/02 au 28/02	OKLAR	10 à 20 g/Ha	flupyrsulfuron methyle
		Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	PESO	0,05 à 0,1 L/Ha	bifenox
3ème	Anti Dicotylédone	15/04 au 30/04	KART	0,9 à 1,8 L/Ha	florasulam/fluroxypyr (ester 1 methylheptyl)	
0.50%	1er +	Antigraminée + anti dicot	01/11 au 15/11	DEFI	2 à 5 L/Ha	prosulfocarbe
		Anti Dicotylédone	01/11 au 15/11	CENT 7	0,6 à 1 L/Ha	isoxaben
	2ème	Anti Dicotylédone	15/02 au 28/02	ZODIAC TX	1 à 1,25 L/Ha	diflufenican/isoproturon
	3ème	Anti Dicotylédone	15/04 au 30/04	BOFIX/BOSTON	4 L/Ha	clopyralid/fluroxypyr (ester 1 methylheptyl)

- de 2006 à 2008 :

%surfaces	Passages	type produit	date	Produit utilisé	Dose	Composition
20%	1er	Antigraminées	15/02 au 28/02	ATLANTIS	0,5 Kg/Ha	mefenpyr diethyl/mesosulfuron methyl
18%	1er +	Antigraminées	01/11 au 15/11	ILLOXAN CE	2 à 2,5 L/Ha	diclofop methyl
		Anti graminéé + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
15%	1er +	Antigraminées	01/11 au 15/11	MATIN	2 à 3 L/Ha	isoproturon
		Anti dicotylédone	01/11 au 15/11	PAREO	1 à 1,5 L/Ha	diflufenican/ioxynil octanoate
	2ème	Anti dicotylédone	15/02 au 28/02	HARMONY EXTRA	40 à 50 g/Ha	thifensulfuron methyle/tribenuron methyl
15%	1er +	Antigraminées	15/02 au 28/02	ATLANTIS	0,5 Kg/Ha	mefenpyr diethyl/mesosulfuron methyl
		Anti dicotylédone	15/02 au 28/02	PRIMUS	0,15 L/Ha	florasulam
	2ème	total	15/09 au 30/09	BUGGY	2 L/Ha	glyphosate
10%	1er	Antigraminées	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3,5 à 6 L/Ha	chlortoluron
	2ème +	Antigraminées Anti dicotylédone	15/02 au 28/02 15/02 au 28/02	CELIO ALLIE	0,3 à 0,6 L/Ha 30 g/Ha	clodinafop propargyl/cloquintocet mexyl metsulfuron methyle
8%	1er	Anti dicotylédone	15/02 au 28/02	KART	0,9 à 1,8 L/Ha	florasulam/fluroxypyr (ester 1 methylheptyl)
5%	1er +	Antigraminées	01/11 au 15/11	CHLORTOCIDE EL	3,5 à 6 L/Ha	chlortoluron
		Anti dicotylédone	01/11 au 15/11	LAUREAT	herbicide	chlortoluron/diflufenican
	2ème +	Antigraminées Anti dicotylédone	15/02 au 28/02 15/02 au 28/02	ATLANTIS PAREO	0,5 Kg/Ha 1 à 1,5 L/Ha	mefenpyr diethyl/mesosulfuron methyl diflufenican/ioxynil octanoate
3ème	Anti dicotylédone	15/04 au 30/04	BOFIX/BOSTON	4 L/Ha	clopyralid/fluroxypyr (ester 1 methylheptyl)	
3%	1er +	Antigraminéé + anti dicot	01/11 au 15/11	ATHLET	4 L/Ha	bifenox/chlortoluron
		Anti dicotylédone	01/11 au 15/11	ZODIAC TX	1 à 1,25 L/Ha	diflufenican/isoproturon
	2ème + +	Antigraminées Antigraminéé + anti dicot Anti dicotylédone	15/02 au 28/02 15/02 au 28/02 15/02 au 28/02	ILLOXAN CE QUARTZ GT STARANE 200	2 à 2,5 L/Ha 2 à 2,5 L/Ha 1 L/Ha	diclofop methyl diflufenican / isoproturon fluroxypyr
2%	1er +	Antigraminées	01/11 au 15/11	OKLAR	10 à 20 g/Ha	flupyrsulfuron methyle
		Antigraminéé + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
	2ème	Anti dicotylédone	15/02 au 28/02	ARTEMIS	0,4 à 0,7 Kg/Ha	amidosulfuron/diflufenican
3ème	Anti dicotylédone	15/04 au 30/04	CHARDEX	1,5 à 2 L/Ha	clopyralid	
1%	1er	Antigraminéé + anti dicot	01/11 au 15/11	QUARTZ GT	2 à 2,5 L/Ha	diflufenican / isoproturon
	2ème +	Antigraminées Antigraminées	15/02 au 28/02 15/02 au 28/02	OKLAR MATIN/strong 500	10 à 20 g/Ha 2 à 3 L/Ha	flupyrsulfuron methyle isoproturon
1%	1er +	Anti dicotylédone	15/02 au 28/02	PESO	0,05 à 0,1 L/Ha	bifenox
		Anti dicotylédone	15/02 au 28/02	ZODIAC TX	1 à 1,25 L/Ha	diflufenican/isoproturon
2ème	total	15/06 au 30/06	ROUNDUP STAR	2,5 L/Ha	glyphosate	
0.50%	1er + +	Antigraminéé + anti dicot	01/11 au 15/11	CRESCENDO 4	herbicide	isoxaben/linuron/trifluraline
		Antigraminéé + anti dicot	01/11 au 15/11	DEFI	2 à 5 L/Ha	prosulfocarbe
		Anti dicotylédone	01/11 au 15/11	CENT 7	0,6 à 1 L/Ha	isoxaben



Rapport de Stage

Caractérisation des activités agricoles à l'origine de l'usage de produits phytosanitaires sur le bassin versant de l'Orge

Résumé :

Les produits phytosanitaires issus de l'utilisation agricole sont retrouvés dans tous les compartiments de notre environnement mais l'évaluation du risque de contamination par ceux-ci est difficile à estimer. C'est pourquoi le PIREN Seine (Programme de Recherche Interdisciplinaire en Environnement visant à caractériser le fonctionnement du réseau hydrographique du bassin de la Seine) essaie de modéliser depuis quelques années le transfert des pesticides notamment vers les eaux de surface. L'objectif de l'INRA dans cette étude est de dresser un état des lieux de l'utilisation des produits phytosanitaires d'origine agricole sur le bassin versant de l'Orge afin de construire une base de données visant à alimenter les modèles de transfert des pesticides vers les eaux de surface. Dans un premier temps, une caractérisation de l'assolement des années 70 à nos jours a été nécessaire. Elle a été réalisée à partir des données RGA (Recensements Généraux de l'Agriculture, SCEES) et SISA (issues des dossiers remplis par les agriculteurs pour l'obtention des aides de la PAC), permettant de connaître à l'échelle communale la surface des différentes cultures. Ensuite, dans un deuxième temps, les différents prescripteurs locaux en produits phytosanitaires (coopératives agricoles, chambres d'agriculture) ont été interrogés afin de connaître le plus précisément possible les quantités d'application de pesticides préconisées pour chaque culture en fonction des années. Devant la difficulté à obtenir les données en terme de pratiques phytosanitaires, ainsi que la complexité des programmes de traitement des cultures, la méthode a été appliquée en priorité sur désherbage du blé d'hiver de 1994 à 2007 dans le cadre de ce stage. La base de données sera complétée ultérieurement pour les autres programmes de traitement.

Mots clé

Bassin versant / Contamination / pesticides / statistiques agricoles / SIG / base de données / ressource en eau / assolement / pratiques agricoles

