

SYNDICAT MIXTE DES TERRITOIRES DE CHALARONNE

Etude des pollutions diffuses des eaux superficielles par les produits phytosanitaires

Avril 2007

Rapport final

Rhône-Alpes Région


agence
de l'eau
rhône méditerranée & corse

Remerciements

Je souhaite remercier Stéphane Kihl (Animateur agricole, Syndicat Mixte Veyle vivante) pour m'avoir fait partager son expérience auprès des agriculteurs, Laurence Garnier (Chambre d'agriculture de l'Ain) pour ses connaissances sur les produits phytosanitaires et Benoît Sarrazin (ISARA Lyon) pour ses remarques sur les protocoles d'analyse d'eau.

Je remercie mon tuteur de stage Philippe Le Grusse (enseignant chercheur IAMM) pour les conseils qu'il m'a donné et le suivi de mon stage.

Merci à l'ensemble des acteurs des Territoires de Chalaronne qui m'ont reçu et répondu à mes questions lors des enquêtes phytosanitaires.

Je tiens à remercier Loris Subit (stagiaire zones humides au Syndicat) et Ghislain Poncin (animateur au Syndicat) pour leur aide et pour les discussions autour d'un café.

Merci à Martine, Céline et Gilbert pour leur participation à la relecture de cette étude.

Je remercie également Alice Prost, chargée de mission du Syndicat Mixte des territoires de Chalaronne, pour son aide à chaque étape du stage. Merci pour la confiance que tu m'as accordée.

Résumé et mots clés

Dans le cadre du volet agricole de son futur contrat de rivière, le Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne, organisme en charge de la gestion des rivières, a entrepris un diagnostic sur les pollutions diffuses des eaux superficielles par les produits phytosanitaires. Cette étude fait suite à des constats de dégradation de la qualité des eaux superficielles de cette zone.

Le diagnostic permet de déterminer les risques d'altération des usages de l'eau à partir de quatre paramètres : les enjeux liés à la ressource en eau, le calcul de la vulnérabilité du milieu (propriété d'un milieu aquatique à être atteint par des polluants) par des analyses statistiques et cartographiques, la caractérisation des usages agricoles et non agricoles des produits phytosanitaires par la réalisation d'enquêtes et la surveillance de la qualité de l'eau.

Cette étude permet de sélectionner les zones prioritaires par une hiérarchisation des risques et d'obtenir des pistes pour le choix des actions à entreprendre. A la lumière de ce travail, la Dombes constitue la zone où les risques sont les plus élevés à cause de la superposition d'une vulnérabilité élevée, d'une pression phytosanitaire importante et de nombreux enjeux.

Les actions de lutte contre les pollutions diffuses concernent les utilisateurs agricoles et non agricoles de produits phytosanitaires. Elles présentent un double objectif : limiter les transferts de produits phytosanitaires et diminuer les quantités utilisées. Pour le volet pratiques communales, les actions s'articuleront autour de la formation du personnel et la réalisation d'un plan de désherbage communal. Le volet agricole s'appuiera quant à lui sur la mise en place d'un site pilote de quelques centaines d'hectare dans la Dombes.

Mots clés :

Pollution diffuse, produits phytosanitaires, pratiques de désherbage, bassin versant, eaux superficielles, vulnérabilité, système d'information géographique.

Sommaire

GLOSSAIRE	6
INTRODUCTION	7
1. CONTEXTE :	9
1.1. LE CONTRAT DE RIVIERE ET LE SYNDICAT MIXTE DES TERRITOIRES DE CHALARONNE.....	9
1.1.1. <i>Le Contrat de rivière</i>	9
1.1.2. <i>Le Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne</i>	9
1.2. LA ZONE D'ETUDE : LES TERRITOIRES DE CHALARONNE	12
1.2.1. <i>Caractéristiques physiques</i>	12
1.2.1.1. Géographie	12
1.2.1.2. Géologie	14
1.2.1.3. Pédologie.....	16
1.2.2. <i>Caractéristiques climatiques</i>	17
1.2.3. <i>Territorialité et population</i>	18
1.2.4. <i>Evolution du contexte socio-économique</i>	20
1.2.4.1. Les systèmes agricoles	20
1.2.4.2. La gestion des étangs.....	25
1.2.5. <i>Patrimoine naturel</i>	26
1.3. SYNTHÈSE : ENJEUX LIÉS À LA RESSOURCE EN EAU :	27
2. PROBLÈME DE POLLUTIONS DES EAUX SUPERFICIELLES ET QUESTIONNEMENT	28
2.1. LE TRANSFERT DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES DANS LES EAUX SUPERFICIELLES	28
2.1.1. <i>Les principaux produits phytosanitaires</i>	28
2.1.2. <i>Le transfert des produits phytosanitaires de la parcelle aux cours d'eau</i>	29
2.1.2.1. Le transfert des produits phytosanitaires à l'échelle de la parcelle.....	29
2.1.2.2. Le transfert des produits phytosanitaires dans les fossés	33
2.1.2.3. Le transfert des produits phytosanitaires dans les étangs.....	34
2.2. CONSTAT DE POLLUTION.....	34
2.2.1. <i>Qualité des eaux souterraines</i>	34
2.2.2. <i>Qualité des eaux superficielles</i>	35
2.2.2.1. Qualité des eaux de la Chalaronne.....	35
2.2.2.2. Qualité des eaux des autres cours d'eau	36
2.3. LE MODÈLE PRESSION-ÉTAT-REPONSE APPLIQUÉ À LA RESSOURCE EN EAU.....	38
2.4. QUESTIONNEMENT.....	39
3. MÉTHODOLOGIE	40
3.1. LE DIAGNOSTIC CORPEN	40
3.2. CALCUL DE LA VULNÉRABILITÉ : CHOIX DES INDICATEURS ET MÉTHODES DE CALCUL	41
3.2.1. <i>Indicateurs pour la détermination de la vulnérabilité</i>	41
3.2.1.1. Indicateurs d'occupation du sol	41
3.2.1.2. Indicateurs pédologiques	45
3.2.1.3. Indicateurs topographiques.....	45
3.2.1.4. Indicateurs hydrographiques.....	46
3.2.1.5. Bilan des indicateurs retenus	47
3.2.2. <i>Calcul de la vulnérabilité</i>	47
3.2.2.1. Choix de la méthode de détermination de la vulnérabilité.....	47
3.2.2.2. Cartographie de la vulnérabilité	49
3.2.2.3. Traitements statistiques	49
3.2.2.4. Traitement des variables.....	51
3.3. CARACTÉRISATION DES USAGES PHYTOSANITAIRES	53
3.3.1. <i>Objectifs</i>	53
3.3.2. <i>Taille des échantillons et modalités d'échantillonnage</i>	53
3.3.3. <i>Traitement des données</i>	56
3.3.3.1. Des quantités vendues aux quantités de matières actives	56
3.3.3.2. Persistance et mobilité des matières actives	56
4. RESULTATS	58
4.1. CARTOGRAPHIE DE LA VULNÉRABILITÉ	58

4.1.1.	Résultats de l'analyse des correspondances multiples : proximité des variables	58
4.1.2.	Résultats de la méthode des scores : zonage de la vulnérabilité.....	60
4.1.2.1.	Scores avec 2 variables (densité du réseau hydrographique et topographie)	60
4.1.2.2.	Scores avec 3 variables (densité du réseau hydrographique, topographie et occupation du sol)	63
4.2.	ENQUETES PHYTOSANITAIRES.....	66
4.2.1.	Usages non agricoles	66
4.2.1.1.	Pratiques d'entretien des espaces verts communaux	66
4.2.1.2.	Pratiques phytosanitaires des particuliers	68
4.2.1.3.	Pratiques phytosanitaires des golfs.....	68
4.2.1.4.	Pratiques phytosanitaires de la DDE	69
4.2.1.5.	Pratiques phytosanitaires de la SNCF.....	70
4.2.1.6.	Hiérarchisation des pratiques phytosanitaires non agricoles.....	72
4.2.2.	Usages agricoles	72
4.2.2.1.	Caractérisation de la pression phytosanitaire.....	72
4.2.2.2.	Choix des itinéraires techniques	73
4.2.2.3.	Estimation des surfaces traitées et des quantités épandues	73
4.2.3.	Principales caractéristiques des usages de produits phytosanitaires	76
4.2.4.	Mobilité des molécules et analyses d'eau	78
4.3.	POTENTIEL DE CONTAMINATION ET RISQUES D'ALTERATION DES USAGES	83
4.4.	VALIDATION ET LIMITES DU DIAGNOSTIC	85
4.4.1.	Détermination de la vulnérabilité du milieu	85
4.4.1.1.	Interprétation des mécanismes de transfert.....	85
4.4.1.2.	Précision des données disponibles.....	85
4.4.1.3.	Représentativité du diagnostic.....	85
4.4.2.	Enquêtes phytosanitaires.....	86
4.4.3.	Interprétation des analyses d'eau	86
4.4.4.	Validation par le comité de pilotage	86
5.	PROPOSITION D' ACTIONS ET FAISABILITE TECHNICO-ECONOMIQUE.....	88
5.1.	LIMITER LES POLLUTIONS DIFFUSES NON AGRICOLES	88
5.1.1.	Volet pratiques communales	88
5.1.1.1.	Actions envisagées	88
5.1.1.2.	Comparaison des coûts économiques du désherbage chimique et thermique pour une petite commune.....	89
5.1.2.	Volet particuliers : sensibilisation	92
5.2.	LIMITER LES POLLUTIONS DIFFUSES AGRICOLES	92
5.2.1.	Le site pilote : un niveau d'action compatible avec un travail à l'échelle de la parcelle	92
5.2.1.1.	Critères de choix du site pilote	92
5.2.1.2.	Sélection du site pilote.....	93
5.2.2.	Actions envisagées sur le site pilote	94
5.2.3.	Impact économique d'une modification des pratiques de désherbage du maïs.....	96
5.2.3.1.	Présentation du groupe céréales	96
5.2.3.2.	Calcul des marges brutes	98
5.2.3.3.	Calcul des marges directes	100
5.2.4.	Implication des agriculteurs dans le contrat de rivière	104
	CONCLUSION :	106
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	108
	LISTE DES CARTES.....	112
	LISTE DES TABLEAUX	113
	LISTE DES ILLUSTRATIONS	114
	ANNEXES :	115

Glossaire

Pour éviter toute ambiguïté avec le langage courant, certains termes employés dans cette étude sont définis ci-dessous, à partir des définitions proposées par le Comité d'Orientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'ENvironnement (CORPEN, 2003) :

Vulnérabilité : propriété d'un milieu aquatique à être atteint par des polluants.

Le terme atteindre est pris au sens strict, *sans connotation qualitative synonyme d'altération de la qualité du milieu*. La vulnérabilité représente la capacité pour des substances polluantes de migrer jusqu'à la ressource, sans préjuger de l'intensité de cette atteinte, de l'altération qui en résulte par rapport à la réglementation ou de l'impact sur sa qualité.

Il est nécessaire de distinguer la vulnérabilité de la sensibilité d'un milieu aquatique, qui reflète la manière dont ce milieu réagit à la contamination.

Enjeu : conservation, préservation, réhabilitation des divers usages d'une ressource en eau (alimentation en eau potable, qualité piscicole...).

Potentiel de contamination des eaux : conjonction d'une activité potentiellement polluante et d'une vulnérabilité.

Risque : conjonction d'un potentiel de contamination et d'un enjeu. Le risque que l'on cherche à déterminer à travers un diagnostic régional est celui de l'altération d'usages de l'eau causée par la contamination par les produits phytosanitaires.

Sensibilité : caractère pour les milieux aquatiques d'être plus ou moins facilement dégradés sous l'effet d'une arrivée de polluants en leur sein.

Introduction

La campagne 1999-2001 de suivi des produits phytosanitaires dans les eaux superficielles du bassin Rhône Méditerranée Corse (RMC) fait état d'une contamination généralisée des eaux de surface du bassin RMC dans les zones préalablement identifiées comme potentiellement à risque (Agence de l'eau RMC, 2002).

L'attention croissante portée à la gestion de la ressource en eau au niveau national s'est d'abord exprimée par un besoin commun portant sur des méthodes d'évaluation des risques. En 1996, le CORPEN, principalement connu pour son expertise dans le domaine des pollutions azotées, a étendu ses activités aux produits phytosanitaires et a proposé une démarche de diagnostic global avec pour objectif de susciter des actions locales. Un programme national d'actions a été lancé en 2000 sous l'impulsion du comité de liaison interministériel « eaux – produits antiparasitaires ». En Rhône Alpes, le groupe chargé de la lutte contre la pollution des eaux par les pesticides, la CROPPP (Cellule Régionale d'Observation et de Prévention des Pollutions par les Pesticides), a ainsi mis en évidence les secteurs les plus sensibles à ces pollutions. Les bassins versants des territoires de Chalaronne figurent parmi ces zones prioritaires d'actions.

Pour l'année 2004, l'état des lieux des pesticides dans les eaux de la région Rhône Alpes a synthétisé les données issues de 599 prélèvements en eaux superficielles et 200 prélèvements en eaux souterraines (DIREN, 2004). Selon le système d'évaluation de la qualité de l'eau (SEQ eau), pour l'altération pesticides, la moitié des stations de prélèvements d'eaux superficielles est en classe de qualité moyenne à mauvaise et l'autre moitié des stations en qualité bonne à très bonne. Au sein de la région, ce sont les départements de l'Ain et du Rhône qui sont les plus concernés par ces pollutions.

La rivière Chalaronne (département de l'Ain, figure 1) dispose d'une station de prélèvement d'eau superficielle à Thoisse just avant sa confluence avec la Saône. Pour la campagne 2004, la qualité de l'eau pour l'altération pesticides est qualifiée de moyenne (médiocre pour la campagne 2001-2002).

Face à ces constats de pollution et conscients de leurs répercussions sur l'environnement, le Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne, dans le cadre du futur contrat de rivière, a décidé de réaliser une étude des pollutions diffuses des eaux superficielles par les produits phytosanitaires. Ce travail constitue un préalable à la mise en place d'un programme d'actions concertées visant à améliorer la qualité de l'eau.

Ce diagnostic agro-environnemental répond à un double objectif :

- Etablir un état des lieux des pollutions diffuses d'origine agricole et non agricole en deux temps :
 - o Déterminer la vulnérabilité par une étude des caractéristiques du milieu qui influencent le transfert des produits phytosanitaires.
 - o Caractériser les pratiques phytosanitaires agricoles et non agricoles.
- Servir d'outil d'aide à la décision pour choisir des zones pilotes où seront prioritairement mises en place les mesures correctives.

En premier lieu, nous présenterons les territoires de Chalaronne ainsi qu'une approche des enjeux liés à la ressource en eau. La seconde partie permettra de se familiariser avec les produits

phytosanitaires et de formuler les questions auxquelles ce travail tentera de répondre. Nous verrons par la suite quelles méthodes employer pour déterminer la vulnérabilité et caractériser les usages phytosanitaires. Pour finir, l'ensemble des résultats du diagnostic sera analysé pour aboutir à une sélection de zones prioritaires où seront mises en place des actions de lutte contre les pollutions diffuses.

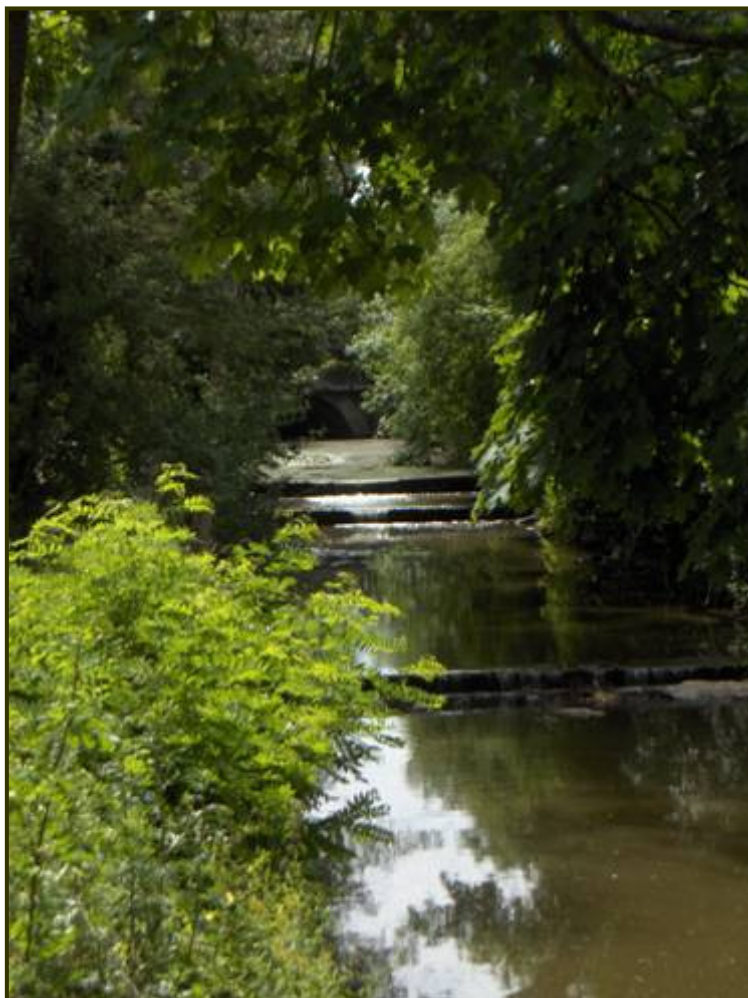


Figure 1 : La Chalaronne à Villars les Dombes
Source : Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne (SMTC), juin 2006

1. Contexte :

1.1. Le Contrat de rivière et le Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne

1.1.1. Le Contrat de rivière

Le contrat de rivière est un programme d'actions qui vise à améliorer la qualité générale d'un ou plusieurs cours d'eau.

D'après l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, le contrat de rivière est un accord technique et financier concerté, prévu généralement pour 5 à 7 ans, entre différents acteurs :

- l'état, le conseil général et régional
- l'agence de l'eau
- les usagers : agriculteurs, chambres consulaires, industriels, associations, fédération de pêche...

Il définit des objectifs et préconise des actions en faveur de la réhabilitation et de la valorisation des milieux aquatiques. Ces objectifs et actions constituent des engagements pour les signataires.

Ainsi, le contrat de rivière peut se définir comme une volonté locale partagée débouchant sur un engagement moral et financier.

Les actions inscrites dans un contrat de rivière se répartissent en plusieurs volets :

- Volet A : assainissement des eaux résiduaires urbaines et rurales, dépollution à la source des rejets ponctuels ou diffus (industriels, agricoles, infrastructures de transport...).
- Volet B1 : travaux de restauration, renaturation, entretien et gestion pluriannuelle des berges et du lit, mise en valeur des milieux aquatiques et du paysage lié à l'eau, protection des espèces piscicoles nécessaires à la restauration du bon état écologique des cours d'eau, des lacs et des milieux annexes.
- Volet B2 : action de prévention des inondations, protection des lieux habités contre les crues et préservation des champs d'expansion de crue.
- Volet B3 : travaux d'amélioration de la gestion quantitative de la ressource (optimisation de la gestion des prélèvements, soutien des étiages, mise en place de débit minimum biologique), protection des ressources en eau potable.
- Volet C : coordination, animation, suivi et réalisation du bilan ou de l'évaluation du contrat à son échéance.

Les actions qui seront présentées dans la suite de cette étude sont liées au volet A et C du contrat de rivière.

1.1.2. Le Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne

Historiquement, la gestion des rivières et des fossés était assurée par des syndicats d'aménagement et d'entretien ou des syndicats d'aménagements hydrauliques. Trois structures possèdent encore ces compétences sur le bassin :

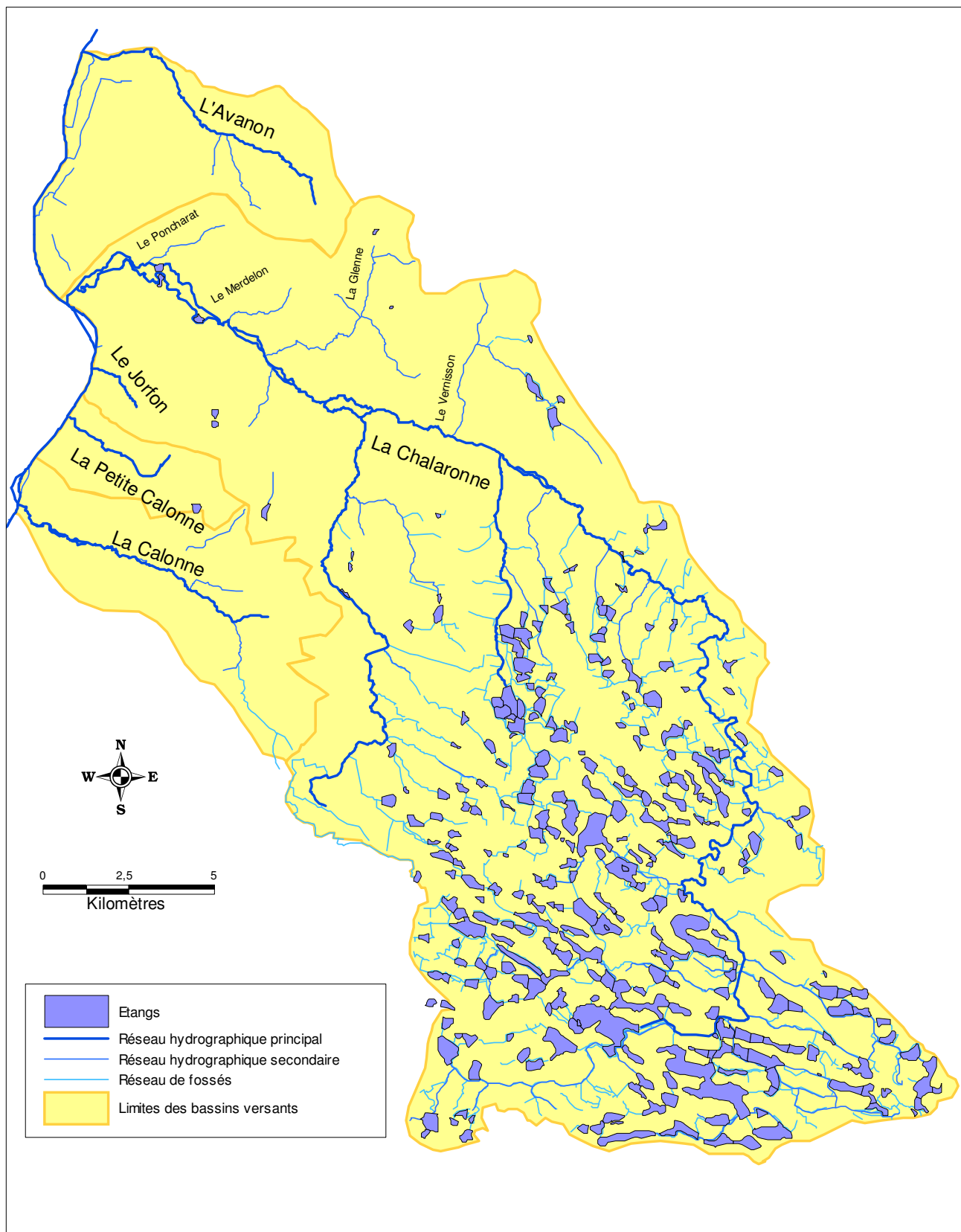
- le Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien (SIAE) de la Chalaronne qui regroupe 11 communes. Il gère la partie amont de la Chalaronne.

- Le Syndicat Intercommunal de la moyenne Chalaronne qui réalise depuis 1982 des travaux d'aménagement de la rivière et du réseau d'assainissement agricole. Les cinq communes adhérant à ce syndicat sont riveraines de la Chalaronne.
- Le Syndicat Intercommunal du canton de Saint-Trivier-sur-Moignans qui réalise essentiellement de l'assainissement agricole sur le bassin versant du Moignans (affluent rive gauche de la Chalaronne).

Par ailleurs, aucune structure ne dispose de la compétence « gestion de rivière » pour l'aval de la Chalaronne. Seule la communauté de communes Val de Saône – Chalaronne se charge du suivi du projet de contrat de rivière.

Le SIAE de la Chalaronne, le syndicat de la moyenne Chalaronne, la communauté de communes Val de Saône – Chalaronne et 12 communes supplémentaires ne faisant pas partie des structures précédemment citées se sont regroupées pour former le Syndicat mixte des territoires de Chalaronne. Par ailleurs, une nouvelle commune adhère au syndicat depuis 2005.

Le Syndicat mixte assure l'étude, la coordination, l'animation et la communication des opérations définies dans le cadre du projet de contrat de rivière des Territoires de Chalaronne (incluant la Chalaronne, l'Avanon, la Calonne, la petite Calonne, le Jorfon, le Râche et leurs affluents). Il assure également toutes les démarches ou opérations relatives à la gestion de l'eau de rivière. Les statuts du syndicat, présentés en annexe 1, seront modifiés lorsque la phase opérationnelle du contrat de rivière sera lancée en 2008, pour disposer notamment de la compétence travaux en rivière.



Carte 1 : Réseau hydrographique des Territoires de Chalaronne
Source : Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne (SMTC)

1.2. La zone d'étude : les Territoires de Chalaronne

1.2.1. Caractéristiques physiques

1.2.1.1. Géographie

Les territoires de Chalaronne se situent dans le département de l'Ain, à l'ouest de Bourg en Bresse et au sud de Mâcon. Le territoire regroupe 397 étangs et 6 rivières affluents de la Saône formant chacune un bassin versant (Cf. carte 1 et tableau 1) :

- Le bassin versant de la Chalaronne, d'une superficie de 333 km², représente le plus grand bassin des Territoires. La Chalaronne prend sa source au niveau de l'étang du Petit Glareins, sur la commune de Lapeyrouse. Le Relevant et le Moignans sont ses deux principaux affluents.
- Le bassin versant de l'Avanon qui prend sa source sur la commune d'Illiat, occupe une superficie de 39,9 km².
- La Calonne dont la source se situe sur la commune de Chaneins (Dombes). Son bassin versant s'étend sur 36,5 km².
- La Petite Calonne prend sa source sur la commune de Peyzieux-sur-Saône. Elle forme un bassin versant de 7 km².
- Le Jorfon et la Râche dont les bassins versants, de petite taille, ne sont pas représentés sur la carte 1.

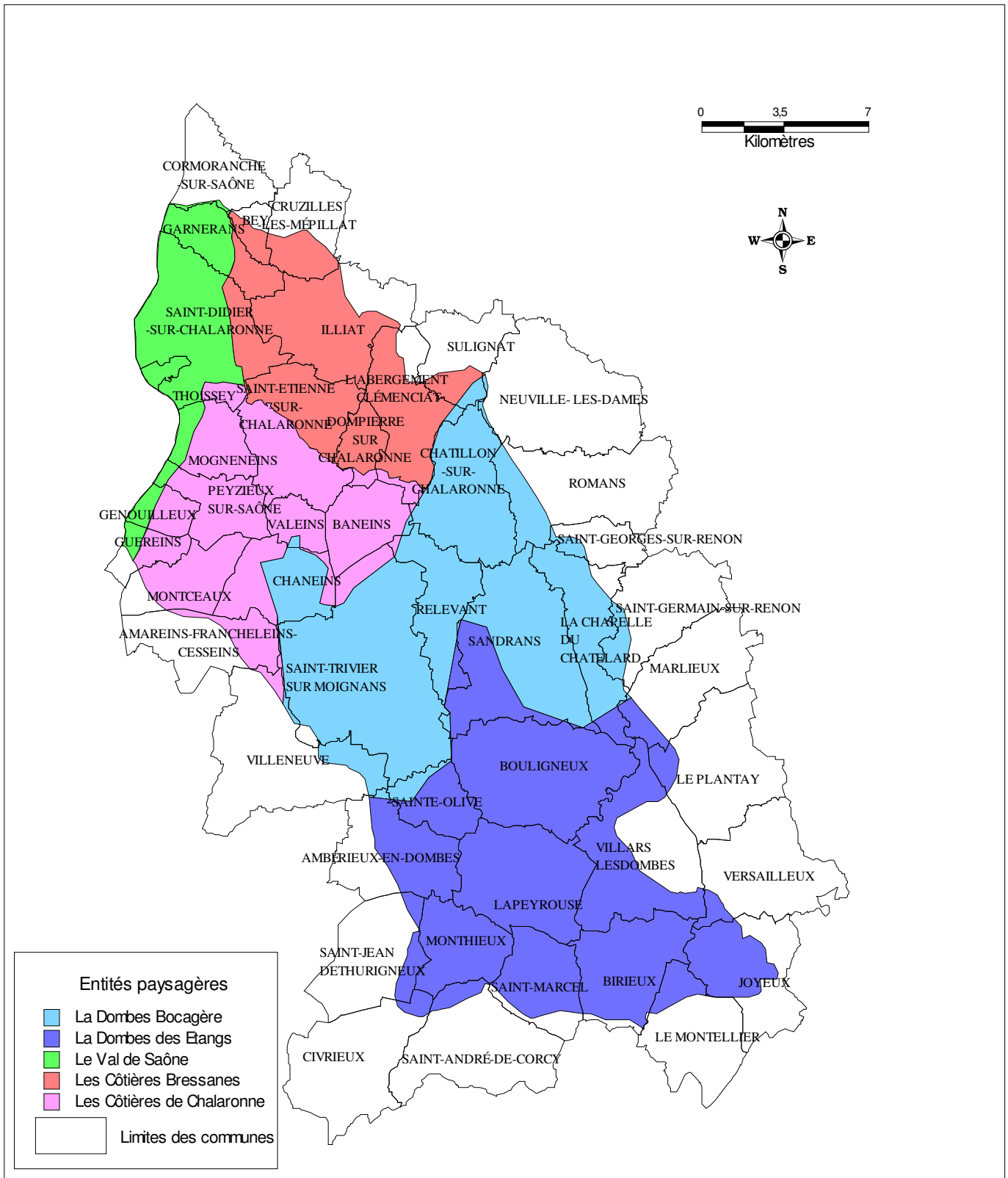
Nom du bassin versant	Chalaronne	Avanon	Calonne	Petite Calonne
Superficie du bassin versant (en km ²)	333	39,9	36,5	7
Altitudes extrêmes du bassin versant (en m NGF)	170/290	171/221	170/270	170/240
Longueur (en km)	54	9,5	10,9	4,2

Tableau 1 : les bassins versants des territoires de Chalaronne

Source : Dossier sommaire de candidature

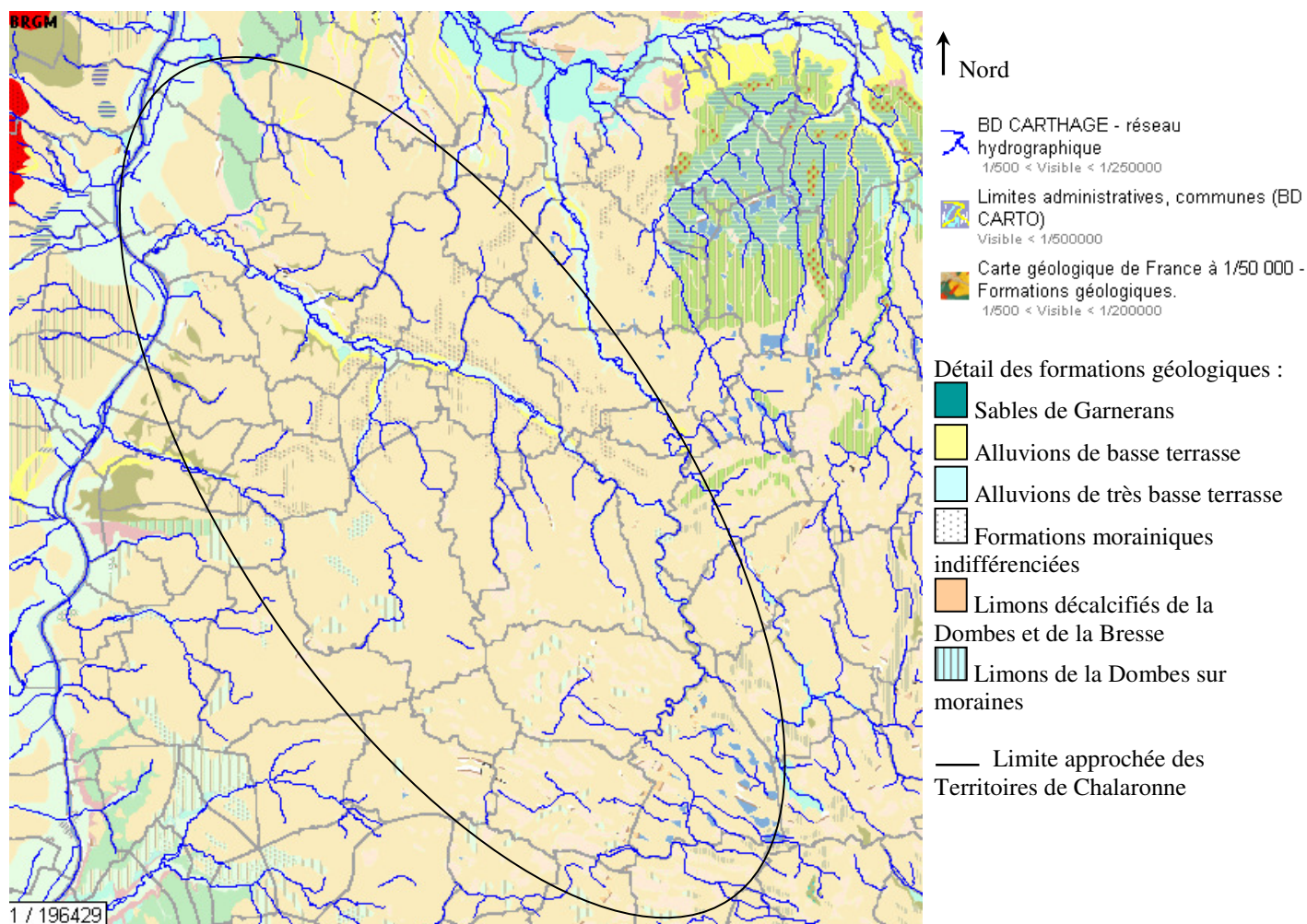
D'après la carte 2 construite à partir de l'étude paysagère des Territoires de Chalaronne (Agence Paysage Ménard, 2006), 5 entités paysagères peuvent être distinguées du nord au sud :

- Le Val de Saône : ce territoire est caractérisé par la Saône et ses débordements. Les terres riveraines de ce fleuve sont principalement composées de prairies et de peupleraies.
- Les Côtiers bressanes : de nombreuses exploitations sont disséminées au milieu des parcelles entourées de haies. Ce territoire présente un relief alternant vallons et collines auquel s'ajoute de grandes étendues boisées.
- Les Côtiers de la Chalaronne, Calonne et Petite Calonne : les rivières des bassins versants entaillent le plateau dombiste de sillons de plus en plus profonds d'amont en aval. Au nord, la Chalaronne serpente sur des fonds de vallées plats. Les abords de la Chalaronne sont parfois plantés de peupleraie et cernés de coteaux bocagers.
- La Dombes bocagère : le relief s'atténue par rapport aux Côtiers, les étangs apparaissent dans le paysage, souvent accompagnés de haies. Près de Saint Trivier sur Moignans, les haies sont moins présentes : le plateau dombiste forme un open field. Les grandes cultures représentent l'élément paysager dominant.
- La Dombes des étangs : elle est caractérisée par la forte présence d'étangs et par de nombreuses terres agricoles (maïs, céréales à paille et prairie).



Carte 2 : Les entités paysagères des Territoires de Chalaronne
 Source : Etude paysagère, agence paysage Ménard

1.2.1.2. Géologie



Carte 3 : Carte géologique des Territoires de Chalaronne
Source : Info Terre BRGM

Les principales couches géologiques affleurantes sont présentées sur la carte 3. A l'échelle des temps géologiques, les territoires de Chalaronne ont connu de profondes modifications au cours de l'ère tertiaire puis quaternaire :

- La Bresse :

A l'ère tertiaire, les Territoires de Chalaronne se situent intégralement dans le bassin de la Bresse, orienté nord-sud et encadré à l'est par les contreforts du Jura et à l'ouest par les premiers reliefs du massif central. Cette dépression bressane ne constitue qu'une partie d'une structure beaucoup plus vaste : une zone de fracturation et d'effondrement traversant l'Europe jusqu'en Méditerranée.

Le jeu des failles de part et d'autre de l'effondrement suite aux contraintes tectoniques entraîne une modification du niveau des eaux. Du milieu à la fin de l'ère tertiaire, on assiste à des dépôts lacustres (Oligocène terminal), marins (Miocène) puis à nouveau lacustres (Pliocène).

Au cours de l'ère quaternaire, la partie nord de cette région va devenir l'actuelle plaine de la Bresse : elle présente aujourd'hui des collines aménagées par l'homme en bocage et modelées dans des terrains du Pliocène. La partie sud de l'ancienne Bresse va devenir l'actuelle Dombes.

La partie bressane du Territoire est largement recouverte par des limons ou loess quaternaires qui peuvent atteindre plusieurs mètres d'épaisseurs (4 mètres à Mogneneins).

- La Dombes :

Elle est apparue au cours des épisodes glaciaires de l'ère quaternaire : l'ancien bassin bressan a été remodelé pour former deux unités morphologiques distinctes :

- L'actuelle Bresse au Nord
- La Dombes au sud : les mouvements d'avancement et de retrait des glaciers ont laissé quelques vestiges comme des buttes morainiques ou drumlins, de dimension et d'orientation variable. Alors que les pentes sont très faibles dans la Dombes, elles peuvent atteindre 15% au niveau de ces buttes.

Les matériaux constitutifs des moraines ou « cailloutis de la Dombes » ont été souvent recouverts de loess ou limons d'origine éolienne (Cf. figure 2). Sporadiquement, ces cailloutis affleurent pour former des sols avec des galets.

Par ailleurs, la vallée de la Chalaronne est assez large à certains endroits. Une telle largeur ne peut être expliquée par les débits observés actuellement sur la rivière. La vallée a probablement été creusée par les torrents issus des glaciers.

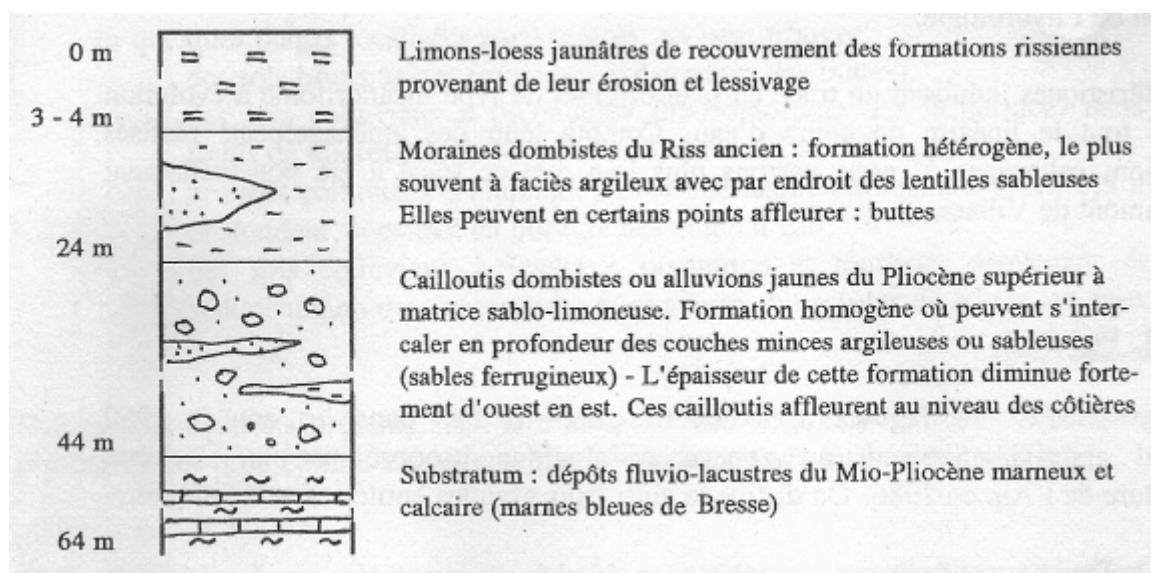


Figure 2 : Profil géologique de la Dombes
Source : Géoplus, 1996

- Le Val de Saône et les autres vallées :

Au cours de l'ère quaternaire, plus à l'ouest, la Saône a créé une large vallée qui s'est progressivement remplie d'alluvions pour former des terrasses. Au niveau des fonds de vallées adjacentes (Chalaronne, Avanon...), ces dépôts alluviaux sont de faible extension, de faible profondeur et parfois recouverts de limons ou loess pour les alluvions anciennes.

Les plaines alluviales du territoire respectent la dichotomie actuelle Dombes-Bresse : elles sont étroites sur le plateau dombiste et plus larges dans la plaine de la Bresse.

Le tableau 2 récapitule les principales formations géologiques des trois petites régions qui recourent les territoires de Chalaronne.

Petite région	Bresse	Dombes	Val de Saône
Géologie	Limons jaunes ou brunâtres quaternaires, affleurement d'argiles et marnes pliocènes	Dépôts glaciaires (moraines), limons jaunes ou brunâtres quaternaires, affleurement d'argiles et de galets	Terrasses glaciaires argilo-sablo-caillouteuses, alluvions argileuses

Tableau 2 : Les principales formations géologiques affleurantes des Territoires de Chalaronne
Source : Mémento agricole et rural de l'Ain, Agreste 2002

1.2.1.3. Pédologie

Les travaux de Vinatier (1983), le programme Agronomie de la Chambre d'agriculture (1986) et le travail de terrain du Syndicat ont permis d'identifier les principaux types de sols rencontrés sur les Territoires de Chalaronne. Cette typologie a été construite dans un objectif d'utilisation agricole de ces terres :

- La région du Val de Saône présente des sols alluviaux typiques très filtrants. Dans certaines zones, le sol est à tendance sableuse, ce qui a permis l'installation d'exploitations maraîchères. Par ailleurs, il s'agit d'une zone vulnérable pour la pollution par les nitrates car les transferts d'eau entre les parcelles agricoles et la nappe d'accompagnement de la Saône sont rapides.

- Les sols en bordure de la Chalaronne et de ses affluents sont de type alluvio-colluvial à amphigley. Ils présentent une texture peu compacte favorisant la mise en place de la végétation mais sensibles aux phénomènes d'érosion. Ces sols peuvent présenter des excès d'eau temporaires (hydromorphie) à cause de la présence de nappes d'accompagnement des rivières qui peuvent remonter jusqu'à la surface.

- Les sols limoneux dégradés, lessivés, hydromorphes de Dombes et Bresse ou « terrains blancs » constituent les sols majoritaires de la Dombes. Ces limons décalcifiés sont très sensibles à la battance (instabilité structurale) et au tassement par les engins agricoles, d'autant plus que les teneurs en matière organique sont faibles à moyennes (de 1,2 à 2 %). L'hydromorphie est présente dès les horizons supérieurs. Dans bien des cas, cette hydromorphie s'avère gênante pour l'exploitation agricole des terres car elle empêche d'accéder aux parcelles de la fin de l'automne au début du printemps en saison normale (problèmes de portance des sols).

- Les sols d'anciens étangs ou « terrains noirs » sont des formations récentes, hydromorphes dès leur surface, de type alluvio-colluvial à gley. Ce sont des sols très riches en matière organique (de 2,5 à 5,5 %).

- Les sols d'affleurements morainiques ou sols bruns sont présents sur les lignes de crête, au niveau des ruptures de pente. Ils sont bien drainés, caillouteux et moins sensibles à la battance et au tassement du fait de la charge en cailloux.

1.2.2. Caractéristiques climatiques

Le climat des territoires de Chalaronne se caractérise par une influence continentale.

La température moyenne annuelle est d'environ 10°C et les températures moyennes mensuelles fluctuent entre 4 et 15°C. D'après les données issues de la station de Marlieux, l'amplitude thermique peut atteindre 17°C en hiver comme en été.

Nous prêterons surtout attention aux précipitations (Cf. figure 3 pour les moyennes de trois stations de la zone) car elles ont une influence non négligeable dans le processus de transfert des substances phytosanitaires vers les eaux superficielles.

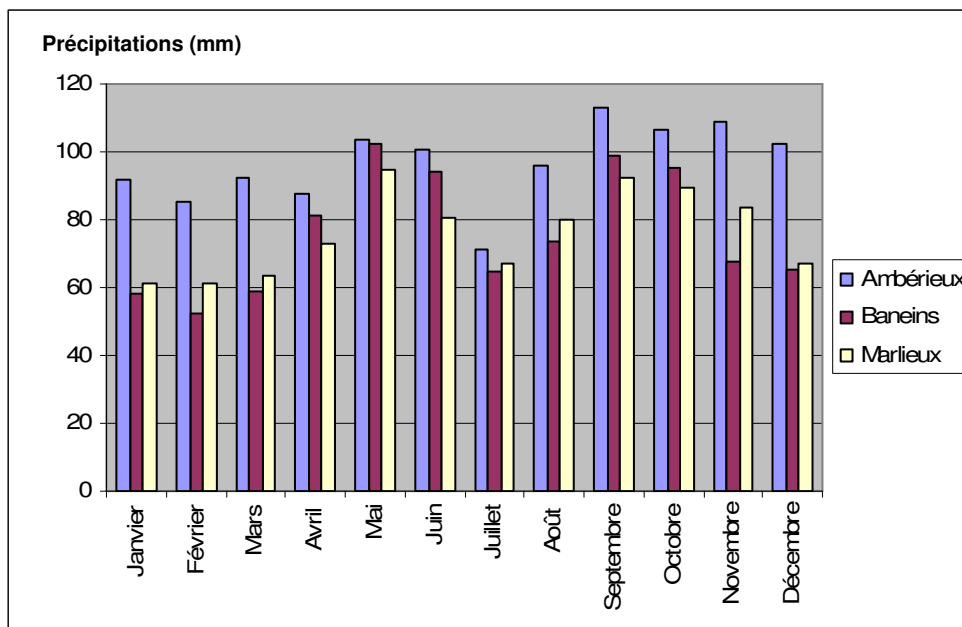


Figure 3 : Hauteurs mensuelles moyennes des précipitations en mm
 Source : Météo France (Période des relevés : 1950-1995(Ambérieux en Dombes), 1979-1995 (Baneins), 1961-1995 (Marlieux))

La pluviosité observée est principalement liée à deux causes :

- La présence du Jura à l'est qui pousse les masses d'air à s'élever : les masses d'air chargées d'humidité se condensent et génèrent des précipitations.
- Le nombre élevé d'étangs dont l'eau peut s'évaporer et se condenser en partie.

Station		Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Baneins	Fréquence à laquelle le maximum journalier de l'année a été observé	1/17	0/17	0/17	2/17	1/17	3/17	1/17	2/17	4/17	2/17	1/17	0/17
	Valeur en mm du maximum	44,1	25,7	33,3	65,1	60,7	112,8	43,2	76,4	85,0	41,7	61,7	38,6

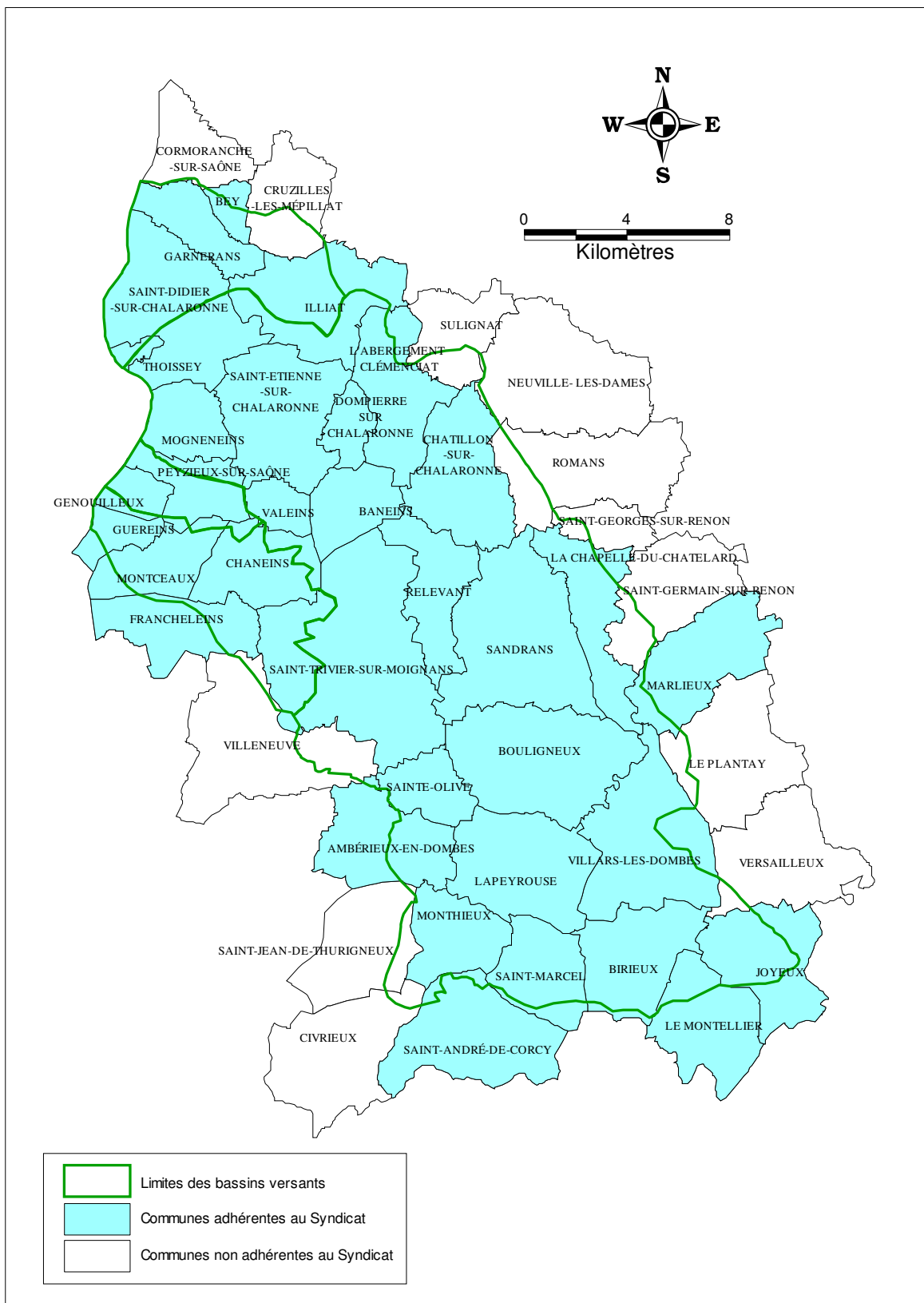
Tableau 3 : Analyse fréquentielle des précipitations pour la station de Baneins
 Source : Géoplus, 1996

La figure 3 montre qu'en moyenne pour les trois stations étudiées, les mois d'avril à juin et de septembre à novembre sont les plus pluvieux de l'année. D'après le tableau 3, ces six mois représentent également 76% de chance d'obtenir le maximum de pluviométrie journalier (13/17). C'est donc au cours de ces deux périodes (printemps et automne) que les transferts sont potentiellement les plus importants.

1.2.3. Territorialité et population

D'après la carte 4, les bassins versants des territoires de Chalaronne recourent 46 communes (liste complète en annexe 2) appartenant à 8 cantons (Cf. annexe 3). Ces communes ne sont pas toutes comprises intégralement dans les Territoires de Chalaronne.

Certaines d'entre elles se sont regroupées au sein de 9 communautés de communes toutes ou partiellement comprises dans la zone d'étude (Cf. annexe 4).



Carte 4 : Les communes des Territoires de Chalaronne
 Source : SMTC

- Population

Bassins versants	Surface du territoire en km ²	Population 1999 (INSEE)	Densité 1999 (hab. km ²)
Avanon	39,9	3295	109
Chalaronne	333	19000	57
Petite Calonne	7	600	85
Calonne	36,5	3700	101
Total	416,4	26595	88

Tableau 4 : Etat de la population sur le territoire
Source : INSEE, 1999

Le tableau 4 permet d'étudier la densité de population des Territoires de Chalaronne. La densité moyenne de population s'élève à 88 habitants par km² avec des disparités assez importantes :

- L'ouest et le Nord des Territoires (à proximité du Val de Saône) sont assez peuplés. Cette forte densité est notamment liée à la proximité des villes telles que Lyon et Mâcon.
- L'est du territoire en amont de la Chalaronne où certaines communes comptent moins de 500 habitants.

1.2.4. Evolution du contexte socio-économique

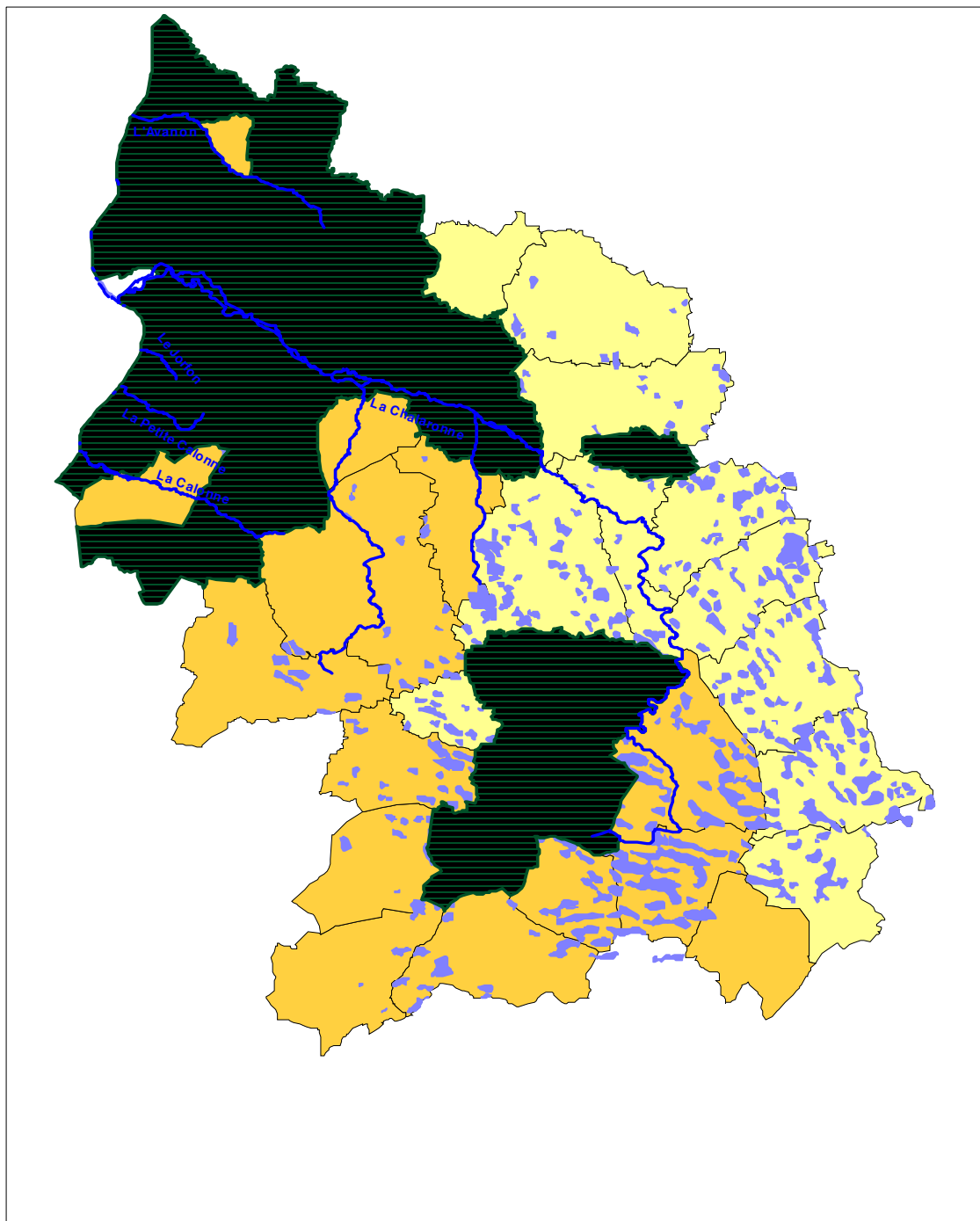
1.2.4.1. Les systèmes agricoles

Les données qui sont présentées dans cette partie sont issues du Recensement Général Agricole de 1988 et 2000. Elles concernent l'agriculture des Territoires de Chalaronne en tenant compte du découpage en bassins versants. Pour tenir compte des communes situées en partie sur le bassin, un pourcentage correspondant à la surface de la commune présente dans le bassin versant a été appliqué.

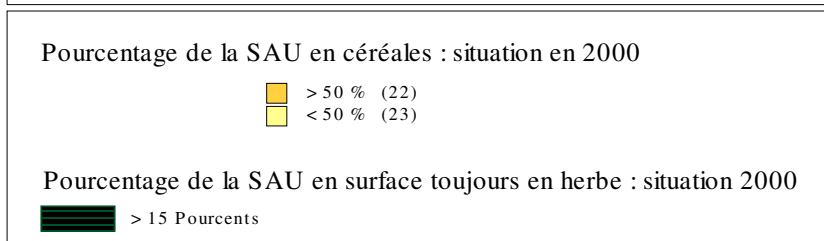
- *Quelques chiffres préliminaires*

Dans les territoires de Chalaronne, le nombre d'exploitations agricoles a très nettement diminué entre 1988 et 2000 : on comptait 503 exploitations professionnelles en 1988 contre 262 en 2000 (pour toutes les exploitations : 961 à 581 pour la même période). Parallèlement à ce mouvement de concentration, la taille critique des exploitations a également augmenté : la SAU (Superficie Agricole Utilisée) moyenne de l'ensemble des exploitations est passée de 29 à 43 ha en une dizaine d'années (très proche de la moyenne départementale en 2000 : 40 ha). Cette augmentation de la taille des exploitations est à lier à une régression de la plupart des productions animales (exception faite des volailles) et à une intensification des exploitations restantes. L'attrait récent pour les productions végétales se confirme lorsque l'on examine l'évolution des terres labourables qui sont en légère augmentation (20 497 à 21 257 ha) tandis que la SAU totale diminue (27 656 à 24 992 ha).

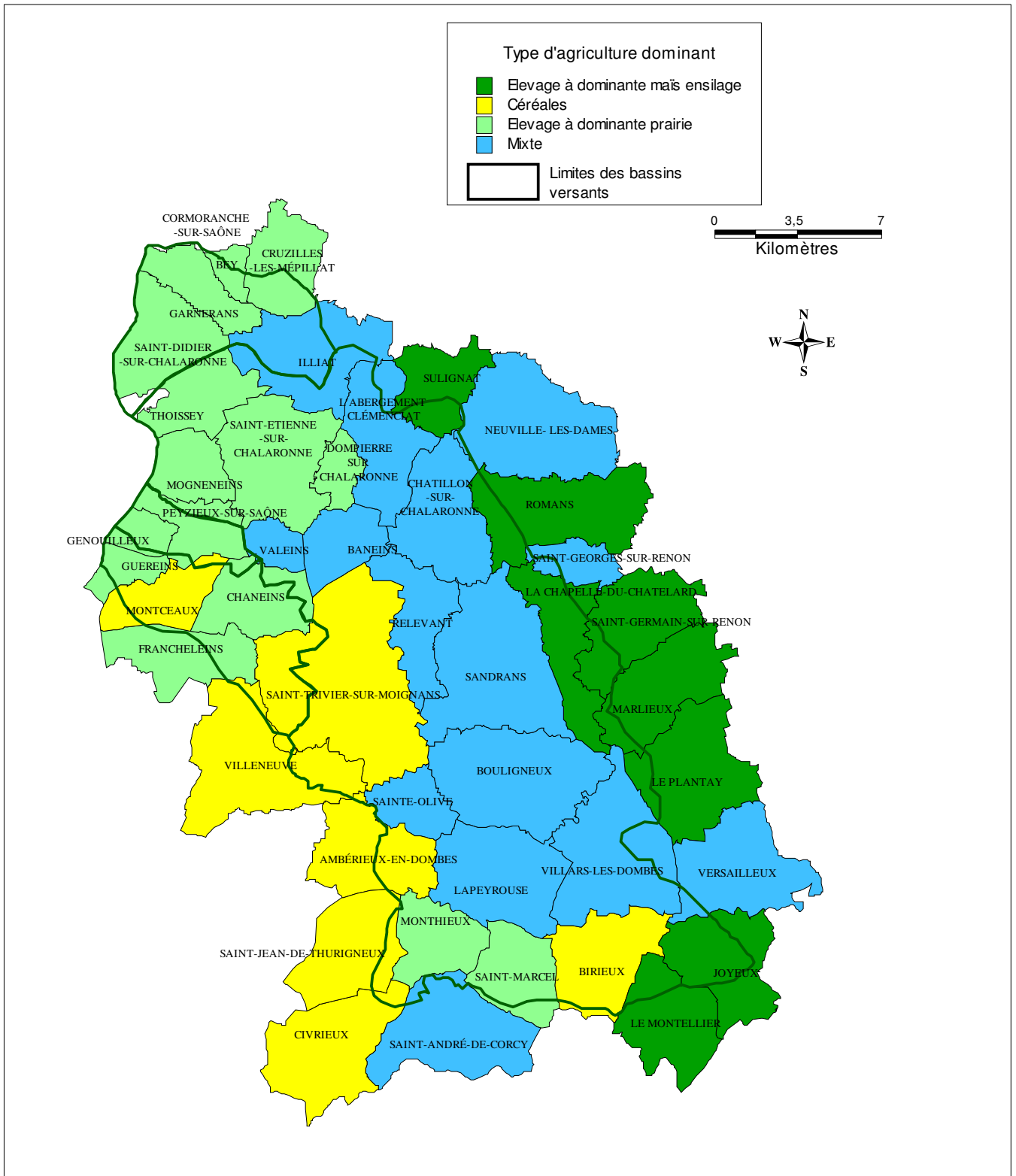
D'après la carte 5, on peut considérer qu'à l'échelle des communes, les surfaces les plus importantes en céréales se trouvent à l'ouest et au sud ouest des territoires. Les surfaces toujours en herbe les plus importantes sont localisées au nord et au centre des étangs de la Dombes (sud des territoires).



BD CARTO© IGN, 1998; BD CARTHAGE© IGN, 2003
source : RGA 2000



Carte 5 : Superficies en céréales et prairie permanente
Source : Dossier sommaire de candidature



Carte 6 : Type d'agriculture dominante à l'échelle communale
Source : SMTC

La carte 6 indique les types d'exploitation agricoles majoritaires sur les Territoires de Chalaronne. Cette carte a été obtenue à partir de données fournies par le recensement agricole 2000 à l'échelle communale et de traitements statistiques (Cf. annexe 5).

Le nord et l'extrême est des Territoires présentent des exploitations orientées vers l'élevage (avec une alimentation du bétail sur prairie au nord et avec du maïs ensilage à l'est). L'ouest est caractérisé par des exploitations céréalières. Le centre et le sud des Territoires présentent une agriculture diversifiée de type polyculture élevage.

- *Les productions végétales*

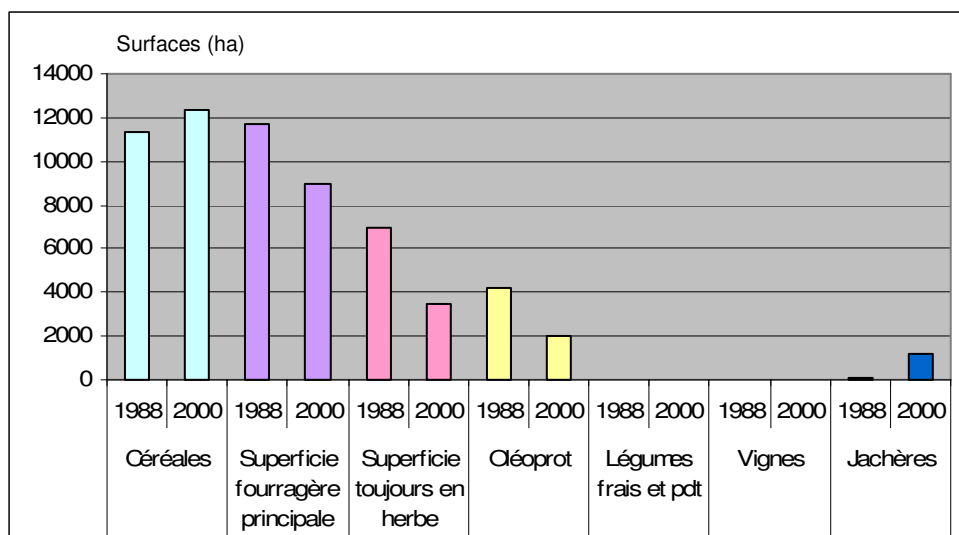


Figure 4 : Evolution des surfaces végétales en ha
Source : d'après RGA 1988 et 2000

D'après la figure 4, les céréales constituent la culture principale avec 12 365 ha (en hausse de 9 % par rapport à 1988). Les surfaces destinées à l'alimentation du bétail accusent une diminution sensible :

- 11 756 à 8 969 ha en 2000, soit une baisse de 31 % de la Surface Fourragère Principale (SFP : prairies permanentes, maïs fourrage et ensilage...)
- 6 959 à 3 461 ha en 2000, soit une baisse de plus de 100 % de la Surface Toujours en Herbe (STH)

On pourra noter enfin la faible part des oléagineux qui connaissent eux aussi une forte diminution des surfaces et la marginalité des cultures de légumes et des vignes.

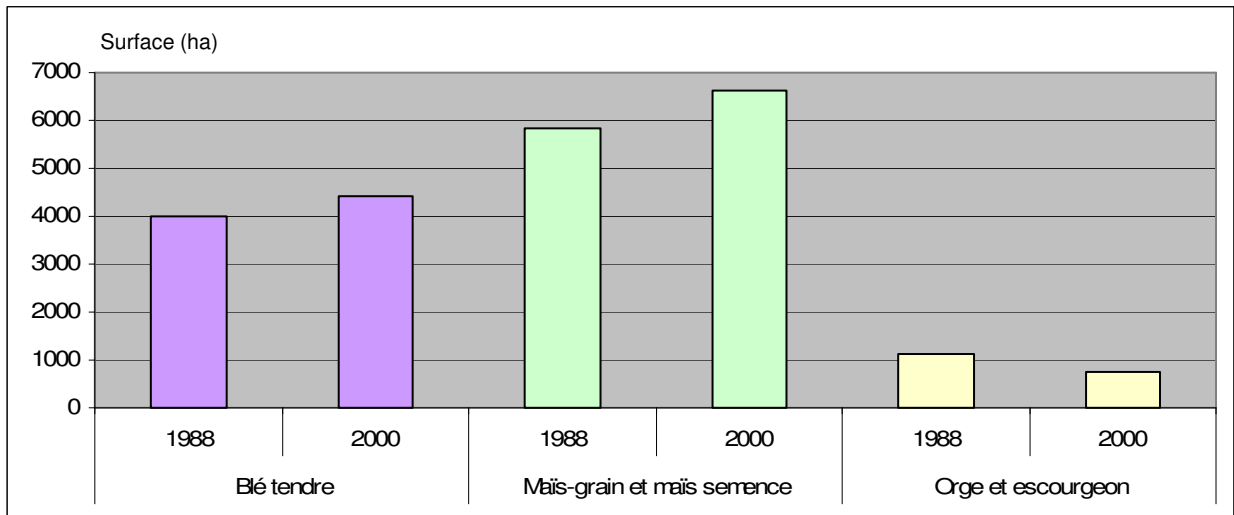


Figure 5 : Evolution des surfaces en céréales
Source : d'après RGA 1988 et 2000

En étudiant plus finement l'évolution des surfaces en céréales (Cf. figure 5), le maïs constitue la culture majoritaire (5814 à 6631 ha en 2000, soit une hausse de 14%).

Le blé tendre occupe la deuxième place avec des surfaces en hausse (4012 à 4428 ha, soit une hausse de 10%).

Au cours du diagnostic, les surfaces en maïs devront être considérées avec beaucoup d'attention car elles présentent un risque accru de transfert des produits phytosanitaires en raison d'un cycle végétatif court (le sol reste quasiment nu pendant l'hiver en cas de monoculture de maïs et en l'absence de cultures intermédiaires).

La prédominance du maïs par rapport au blé s'explique notamment par des conditions pédoclimatiques plus favorables au maïs et par des marges brutes (obtenues en soustrayant les charges opérationnelles affectées à la culture aux produits liés à cette même culture) plus intéressantes pour le maïs.

- *Les productions animales*

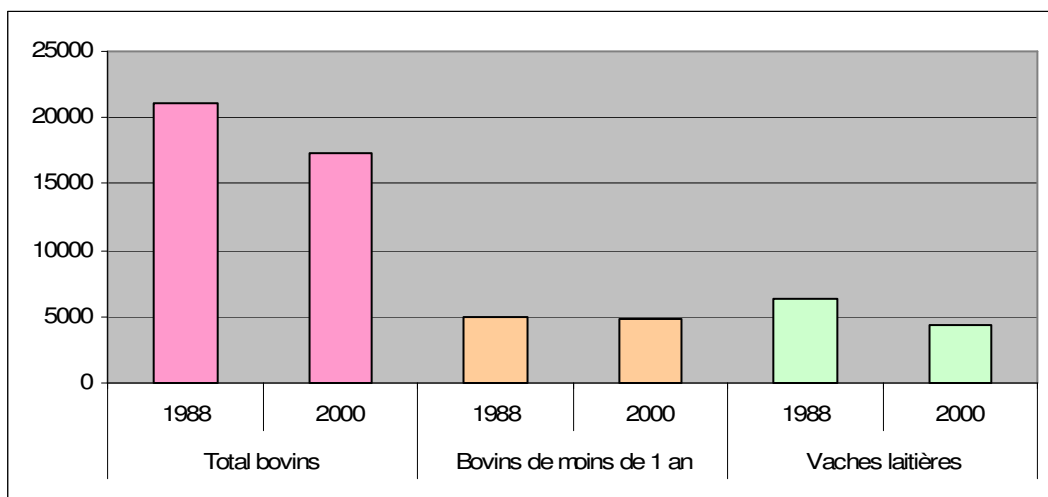


Figure 6 : Evolution du nombre de bovins et vaches laitières
Source : d'après RGA 1988 et 2000

D'après la figure 6, l'élevage bovin représente le principal atelier animal des Territoires de Chalaronne. Plus finement, ce sont les races à viande qui constituent le principal type de

productions : l'estimation de leur nombre est obtenu en soustrayant du total bovins les bovins de moins d'un an et les vaches laitières.

Entre les deux recensements, le nombre de bovins de moins d'un an est resté stable tandis que le nombre de vaches laitières a diminué de 3 000 têtes. Cette diminution du cheptel laitier est en grande partie responsable de la diminution des effectifs de bovins totaux entre 1988 et 2000 (jeunes bovins stable et races à viande en léger recul).

La régression des exploitations laitières s'explique notamment par des conditions de travail plus difficiles qu'en élevage allaitant. Cette mutation est conforme aux évolutions de l'agriculture dans le département de l'Ain entre les recensements de 1988 et 2000 : la production agricole, traditionnellement dominée vers l'élevage laitier, s'oriente vers les grandes cultures et notamment les céréales, moins contraignantes en terme de main d'œuvre.

Pour estimer à l'échelle communale la pression qui s'exerce sur les surfaces fourragères, l'annexe 6 présente les chargements exprimés en Unité Gros Bétail (UGB) par hectare de surface fourragère principale.

La production de volailles connaît une forte augmentation sur la période 1988-2000 : 244 602 à 291 133 têtes, soit une augmentation de 19%.

Les types de production rencontrés dans cette zone sont :

- Les volailles standards.
- Les volailles sous signes de qualité (label, bio...).

Le nombre de porcins connaît une diminution de 36% (15 772 têtes en 1988 et 11 583 en 2000). Ce type de production demeure très localisé sur le bassin puisque 16 communes comportent des exploitations porcines et 5 communes ont vu leur activité porcine se développer entre les deux recensements.

Ces quelques données nous indiquent qu'en l'espace d'une dizaine d'année, le paysage agricole des Territoires de Chalaronne a évolué. Nous pouvons retenir ces quelques éléments dans le cadre de cette première approche de l'agriculture :

- L'élevage des bovins et porcins régresse. Ce mouvement s'accompagne d'une diminution des surfaces toujours en herbe.
- L'élevage des volailles se développe (hors sol dans le cas des volailles standards et en semi liberté pour les volailles labellisées).
- La régression de certains types d'élevage s'accompagne d'un accroissement des surfaces en céréales, notamment en blé tendre et en maïs grain, destinés principalement à la vente.

1.2.4.2. La gestion des étangs

La pisciculture est une activité très importante pour l'histoire des étangs de la Dombes. Même si elle ne dispose plus aujourd'hui du même poids économique dans l'économie locale, elle constitue toujours une activité typique de la Dombes.

L'eau des étangs dombistes provient principalement des terres agricoles situées en amont et/ou d'autres étangs dans le cas d'une chaîne d'étangs (succession d'étangs connectés entre eux par un réseau de fossés). Le schéma de fonctionnement d'un étang typique est présenté en annexe 7.

A l'heure actuelle, le système de production piscicole, hérité de la tradition piscicole régionale, présente des singularités qui méritent d'être précisées. Il repose sur un système alternatif : l'assec et l'évolage.

Généralement, les étangs sont mis en eau pendant deux ou quatre ans (phase d'évolage) pour l'élevage du poisson. Les principales espèces pêchées appartiennent à la famille des cyprinidés (carpe, tanche, gardon, brochet...).

La phase d'assec consiste à assécher l'étang pendant un an pour cultiver des céréales : historiquement l'avoine, remplacée à l'heure actuelle par le maïs. Cette phase présente un intérêt agronomique car il permet d'une part d'éliminer la vase présente dans le fond de l'étang et d'autre part de diminuer les doses d'engrais apportées à la culture d'assec.

Aujourd'hui, la production piscicole de la Dombes varie entre 1500 et 2000 tonnes par an. Le rendement moyen d'un étang est de 150 à 250 kg de poissons à l'hectare. Il peut osciller entre 0 kg à l'hectare et plus de 700 kg à l'hectare selon les étangs et les années. Les principales espèces de poissons élevés sont des cyprinidés : la carpe (65% de la production), la tanche (15%), les blancs (gardon, rotengle, 15%) et le brochet (5%).

Pour mieux valoriser cette production, une IGP (Indication Géographique Protégée) est en cours de mise en place : elle concernera la carpe et le brochet.

1.2.5. Patrimoine naturel

Les territoires de Chalaronne présentent trois types d'écosystèmes remarquables :

- Les cours d'eau sont des corridors biologiques importants qui abritent de nombreuses espèces tant aériennes qu'aquatiques telles que le héron bihoreau pour la Chalaronne ou la truite et la lamproie pour la Calonne.
- Les étangs de la Dombes qui abritent une faune et une flore remarquable. On peut noter la présence de plantes pionnières dont le développement est intimement lié à l'alternance de phases d'assec et d'évolage.
- Les prairies inondables du Val de Saône : on peut y découvrir des plantes caractéristiques des prairies humides et des oiseaux tels que le râle du genêt ou le courlis cendré.

Dans certains cas, les activités humaines peuvent perturber le fonctionnement de ces écosystèmes :

- Les prairies du Val de Saône et du plateau dombiste se raréfient progressivement en raison, d'une part, de la mise en culture de terres autrefois en prairie et d'autre part du drainage pour assécher des terres qui étaient périodiquement inondées. Dans le Val de Saône, ces prairies constituent des frayères à brochets.
- La gestion traditionnelle des étangs organisée autour d'un cycle assec/évolage de 3 à 5 ans est remise en cause. Les fortes spéculations cynégétiques incitent à maintenir les étangs en eau plus longtemps : certains ne sont même plus mis en culture. Les modifications de ces pratiques conduisent à une banalisation du milieu (diminution de la richesse écologique) et au comblement progressif des étangs par des sédiments fins.
- Enfin, les cours d'eau eux-mêmes subissent des pollutions liées aux activités humaines. Ces activités entraînent des modifications de l'occupation du sol liées à l'évolution des pratiques agricoles et à la pression foncière (construction de lotissements, de zones industrielles...). Il en résulte une dégradation de l'équilibre écologique des rivières : augmentation des apports de sédiments fins, de substances azotées (liées notamment aux activités agricoles et aux rejets domestiques) ou de résidus de produits phytosanitaires.

Pour tenter de préserver ces écosystèmes et concilier protection de la nature et activités humaines, différentes mesures ont été prises pour gérer des habitats naturels (Natura 2000) ou

recenser certains espaces naturels terrestres remarquables par l'intermédiaire des ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) (Cf. annexe 8 : cartes ZNIEFF et Natura 2000).

Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I qui délimitent des milieux de surface variable, caractérisés par un intérêt biologique remarquable.
- Les ZNIEFF de type II qui correspondent à de grands ensembles naturels offrant d'importantes potentialités biologiques.

L'inventaire ZNIEFF constitue un outil de connaissance de la biodiversité mais ne représente pas juridiquement un statut de protection. Il constitue un élément d'expertise pour évaluer les incidences d'un projet d'aménagement sur les milieux naturels.

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union européenne. Il assurera le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces de la flore et de la faune sauvage d'intérêt communautaire. Il est composé de sites désignés spécialement par chacun des Etats membres en application des directives européennes dites « Oiseaux » et « Habitats » de 1979 et 1992.

1.3. Synthèse : enjeux liés à la ressource en eau :

Les Territoires de Chalaronne comportent 4 bassins versants (Avanon, Calonne, petite Calonne et Chalaronne) dont l'exutoire est la Saône. Ces bassins présentent une cohérence hydrographique qui rend pertinente la réalisation d'un diagnostic phytosanitaire à cette échelle.

Nous avons vu également qu'il existe plusieurs enjeux liés à la ressource en eau sur ce territoire :

- Préservation des écosystèmes humides : les prairies humides, les marais, les rivières et les étangs constituent des écosystèmes singuliers dont le fonctionnement est lié à la qualité de l'eau. Par exemple, une modification de la circulation de l'eau de ces zones (drainage par exemple) peut avoir un impact important sur ces milieux.
- Enjeux récréatifs et touristiques : les milieux aquatiques constituent des lieux privilégiés pour ce type d'activités.
- Pérennisation de l'activité piscicole : les performances technico-économiques de l'élevage de carpes et de brochets, activité traditionnelle de la Dombes, sont liées à la qualité de l'eau des étangs.
- Protection des captages d'eau superficielle et souterraine : ces captages sont utilisés pour des usages industriels, agricoles et pour l'alimentation en eau potable. La présence de produits phytosanitaires dans ces eaux peut générer des coûts de traitement supplémentaires.

2. Problème de pollutions des eaux superficielles et questionnement

2.1. Le transfert des produits phytosanitaires dans les eaux superficielles

2.1.1. Les principaux produits phytosanitaires

Les produits phytosanitaires ou pesticides représentent toutes les substances chimiques minérales ou organiques de synthèse utilisées pour protéger les cultures. Pour classer les très nombreux produits disponibles sur le marché (plus de 500 matières actives différentes), ces derniers sont classés selon la nature de l'espèce nuisible (Cf. tableau 5) :

Types de pesticides	Espèces nuisibles
Fongicides	Champignons phytopathogènes
Insecticides	Insectes nuisibles
Herbicides	Mauvaises herbes ou adventices
Acaricides	Acariens
Nématocides	Vers du groupe des Nématodes
Rodenticides	Rongeurs
Taupicides	Taupes
Molluscicides	Mollusques (limaces et escargots)
Corvicides et corvifuges	Corbeaux et autres oiseaux ravageurs de cultures

Tableau 5 : Classification des produits phytosanitaires

Source : Garon-Boucher, 2003

D'après la figure 7, les produits phytosanitaires sont principalement utilisés dans deux cas :

- Pour des usages agricoles : protection des cultures céréalières, maraîchage...
- Pour des usages non agricoles : entretien des espaces verts par les communes, jardins privés, Direction Départementale de l'Équipement (DDE) pour l'entretien des abords des routes, Société Nationale des Chemins de fer (SNCF) pour les abords des voies et les golfs pour la gestion des parcours.

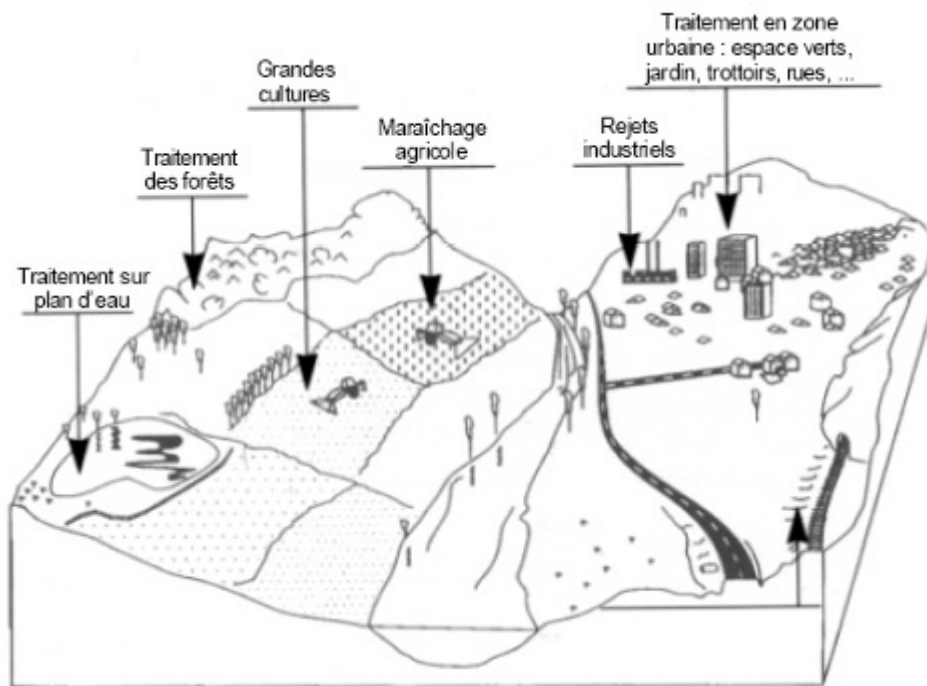


Figure 7 : Les apports en produits phytosanitaires à l'environnement
Source : CORPEN, 1998

La contamination des eaux par les pesticides a deux origines :

- Les **pollutions ponctuelles**, de nature accidentelle ou chronique, liées à une gestion approximative des postes de travail encadrant l'application des produits (Réal et Gril, 2001). Pour les usages agricoles, elles sont liées à des erreurs ou à des difficultés de manipulation de produits et de matériels avant ou après les traitements. Une mauvaise gestion des emballages et des reliquats de substances peut aboutir à ce type de pollutions (CORPEN, 1996).
- Les **pollutions diffuses** sont plus difficiles à appréhender car les mécanismes de transfert mis en œuvre sont nombreux et complexes. Elles sont dues à l'entraînement des produits phytosanitaires vers les eaux superficielles ou souterraines.

2.1.2. Le transfert des produits phytosanitaires de la parcelle aux cours d'eau

2.1.2.1. Le transfert des produits phytosanitaires à l'échelle de la parcelle

- *Processus de transfert :*

Lorsque l'eau transite des parcelles agricoles vers les fossés et les étangs, elle prend en charge des substances issues des engrais et/ou des produits phytosanitaires.

Lorsque les produits phytosanitaires ou leurs formes dégradées par les plantes se retrouvent en solution, le vecteur de ces molécules est l'eau. Son transfert s'effectue selon deux composantes principales :

- Verticale par un processus appelé lessivage.
- Horizontale par un processus intitulé ruissellement.

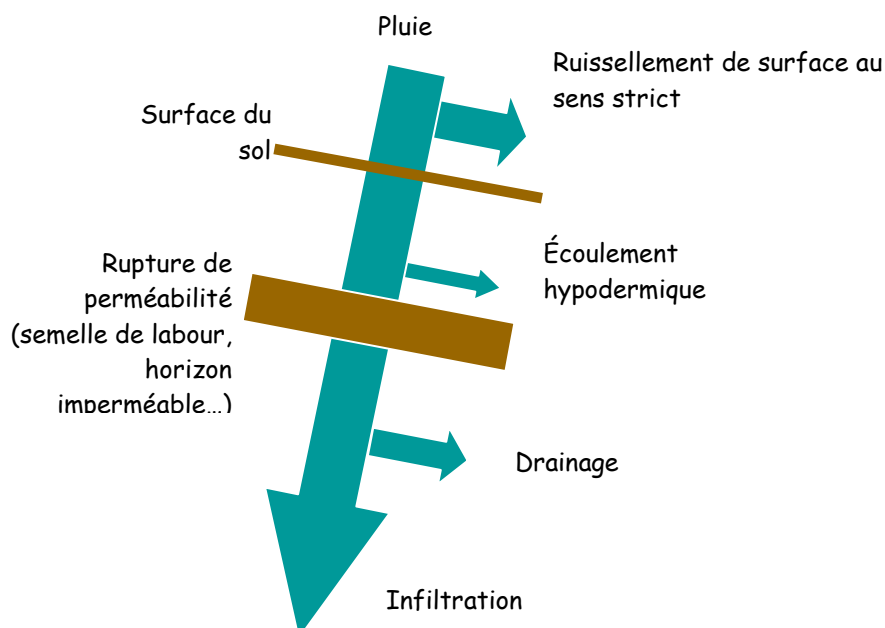


Figure 8 : Schéma de circulation de l'eau dans le sol
 Source : d'après CORPEN

Le lessivage correspond au passage de l'eau dans la porosité ou microporosité du sol. Plus les pesticides pénètrent le sol, plus le taux de matière organique et le nombre de microorganismes rencontrés diminuent. De fait, la destruction totale ou partielle des molécules n'est plus possible et le risque de contamination des nappes phréatiques augmente.

Lorsque l'ensemble des pores du sol est saturé ou en cas de croûte de battance, à la suite d'un épisode pluvieux de longue durée par exemple, un écoulement de l'eau à la surface du sol se produit : c'est le ruissellement.

D'après la figure 8, deux autres types de transfert horizontaux peuvent avoir lieu :

- L'écoulement hypodermique : d'après Ambroise (1998), ce type d'écoulement est lié à une diminution brutale de perméabilité du sol, comme la compaction sous la semelle de labour ou l'interface sol-roche.
- Le drainage :
 - Pour les parcelles très hydromorphes, les agriculteurs peuvent installer des drains enterrés pour faciliter l'écoulement de l'eau en période hivernale.
 - Dans la Dombes, le système précédent coexiste avec un autre système basé sur un travail du sol spécifique. D'après la figure 9, il s'agit d'une technique de drainage aérien consistant à créer des micropentes à l'intérieur des parcelles qui présentent des problèmes de portance. Un ensemble de petits fossés est ainsi créé à l'intérieur de la parcelle pour évacuer l'eau plus rapidement (augmentation de la part d'eau ruisselée en surface).



Figure 9 : Technique de drainage aérien sur une parcelle de blé de la Dombes
Source : SMTC, novembre 2006

- *Caractéristiques du milieu influençant le transfert*

○ Structure du sol :

Les caractéristiques du sol sont très importantes pour le transfert des produits phytosanitaires. En effet, la nature des différents horizons détermine la porosité donc le niveau d'infiltration : la granulométrie du sol intervient dans la capacité de rétention des pesticides. Gao et al. (1997 et 1998) ont étudié l'adsorption de l'atrazine et du bifénox sur des sédiments en fonction de la granulométrie : l'adsorption est plus importante pour les fractions grossières (50 à 200 μm) et les fractions fines (< 20 μm). Les fractions grossières sont généralement des débris végétaux riches en matière organique. Les fractions fines présentent une matière organique très humifiée, avec une présence de composés aromatiques hydrophobes qui peuvent retenir les produits phytosanitaires (Gao et al. 1998).

L'état de surface est un facteur clé pour le ruissellement. Par exemple, la présence d'une croûte de battance sur des limons limitera très fortement tout processus d'infiltration et favorisera le ruissellement. Cet état de surface est notamment lié aux pratiques d'entretien du sol mises en œuvre. Un labour effectué dans de mauvaises conditions peut créer une semelle de labour limitant l'infiltration de l'eau.

Par ailleurs, le pH et l'activité biologique du sol jouent un rôle dans la rétention et la biodégradation des matières actives phytosanitaires (CORPEN, 1996).

○ Occupation du sol :

L'assolement choisi et les rotations pratiquées jouent un rôle déterminant dans le transfert des produits phytosanitaires. Chaque culture recouvre plus ou moins longtemps le sol (durée du cycle cultural) et elle le recouvre plus ou moins efficacement en terme de risque érosif.

Ainsi, si on compare une parcelle de maïs grain avec une autre de blé d'hiver toutes deux en monoculture, la première sera occupée d'avril à octobre laissant le sol quasiment nu durant l'hiver tandis que le blé tendre occupera le sol d'octobre à juin et limitant les risques d'érosion et de transfert de produits phytosanitaires pendant l'hiver.

○ Incidence des aménagements agricoles :

En zone hydromorphe, les réseaux de drainage génèrent une forme particulière d'écoulement hypodermique rapide, réduisant la part du ruissellement (Gril et al, 1999).

Ce type de circulation de l'eau peut générer des transferts de pesticides aussi importants, sinon plus, que le ruissellement (Réal et Gril, 2001).

Au niveau des Territoires de Chalaronne, ces aménagements sont présents pour assécher les sols ayant une tendance à l'hydromorphie.

Les impacts du drainage agricole font l'objet de nombreuses controverses. En France, à l'échelle de la parcelle, plusieurs expérimentations ont été menées pour connaître l'effet du drainage agricole sur le transfert de pesticides :

- Sur le site Arvalis de la Jaillière (Loire Atlantique), les concentrations en produits phytosanitaires sont mesurées depuis 1994 (ITCF, 1999). Les écoulements d'eau dans les réseaux de drainage sont fortement saisonniers et transitoires (90 % des volumes d'eau exportés hors de la parcelle passent par les drains entre décembre et mars). Les flux les plus importants de produits phytosanitaires sont mesurés dans les eaux de drainage qui représentent des volumes annuels d'écoulement toujours bien supérieurs aux eaux de ruissellement.
- Sur le site de la Bouzule (Lorraine), Novak et al. (2001) ont étudié les transferts par drainage de deux substances phytosanitaires (atrazine et métolachlore, herbicides du maïs) sur deux types de sol. Les pertes sont inférieures à 0,2 % de la dose appliquée sur sols limoneux et peuvent atteindre 0,6 % sur sol argileux.

Les deux expérimentations montrent que selon le contexte parcellaire, l'impact du drainage est variable : les volumes d'eau empruntant les drains dépendent notamment de la période considérée et du type de sol. Comme ces volumes d'eau fluctuent, les quantités de substances phytosanitaires qui transitent par les drains varient dans le même sens.

○ La topographie du terrain :

Le Bissonais et Papy (1997) ont montré qu'une érosion diffuse se produit sur des pentes relativement douces et décape progressivement la surface du sol. Souvent négligé, ce phénomène peut transporter plusieurs mètres cubes de terre par hectare. Sur des pentes plus fortes, des ravines et des rigoles se forment, ce qui augmente le débit de l'eau.

La mise en solution des molécules de pesticides est liée à cette érosion diffuse. Au fur et à mesure de l'avancement de l'eau, le ruissellement s'enrichit en matières en suspension capables de fixer les molécules (Gril et al, 1999).

Selon Le Bissonais et Papy (1997), à partir d'une pente de 5% (moins dans certains cas), l'incision provoquée par l'énergie cinétique des écoulements augmente le taux de matières en suspension.

○ Paramètres climatiques :

Les précipitations constituent le facteur principal impliqué dans les processus de pollution. D'autres paramètres interviennent de manière plus indirecte : la température et l'humidité influencent l'activité métabolique et chimique du sol...

Deux paramètres sont à considérer pour les précipitations :

- Leur intensité qui va générer plus ou moins de ruissellement et donc une érosion variable
- La fréquence des événements pluvieux qui va influencer sur l'état hydrique du sol (capacité d'infiltration...)

Ces paramètres doivent être pris en compte dans la mesure du possible lors de l'application des produits phytosanitaires car le risque de contamination diminue d'autant plus que l'évènement pluvieux intervient tardivement après l'application (Voltz et Louchart, 2001).

- *Quantification des transferts horizontaux :*

La figure 10 représente une estimation des quantités de matières actives des produits phytosanitaires transférés par des processus horizontaux : dérive, ruissellement et drainage. Le transfert hypodermique n'a pas été représenté car il est généralement négligeable.

Les calculs ont été réalisés pour une parcelle de 5 ha où une matière active a été épandue à raison de 1000 g/ha.

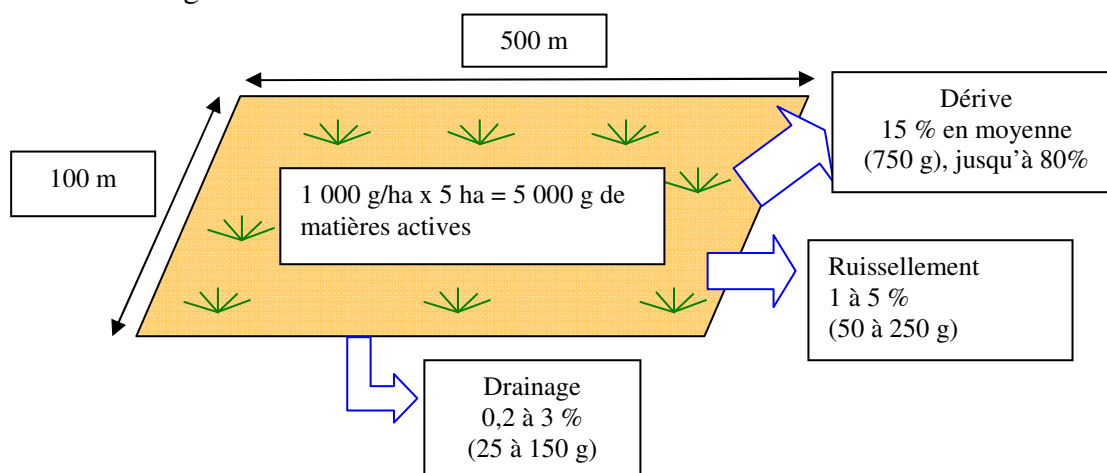


Figure 10 : Estimation des transferts horizontaux de substances phytosanitaires à l'échelle de la parcelle agricole

Source : d'après Sarrazin et Vallod, 2006

Les transferts par dérive sont très variables car ils dépendent de la taille des gouttelettes pulvérisées et des conditions climatiques lors de l'application (force du vent). Certains éléments paysagers comme les haies peuvent créer une barrière à la dérive de ces produits.

2.1.2.2. Le transfert des produits phytosanitaires dans les fossés

- *Processus de transfert :*

Les fossés jouent un rôle important dans le processus de circulation de l'eau dans les Territoires de Chalaronne. D'une part, ils permettent d'assainir les terres agricoles et d'autre part ils facilitent les transferts d'eau vers les étangs et les cours d'eau.

Ils peuvent jouer un rôle bénéfique dans la dissipation des substances phytosanitaires. Williams et al. (1999) ont étudié l'évolution des concentrations en propyzamide dans un fossé naturel d'une longueur de 150 mètres. Des prélèvements d'eau effectués en aval du fossé montrent une diminution notable de la concentration en herbicide, pouvant atteindre 50% juste après l'application. Moore et al. (2001) ont simulé un écoulement de deux pesticides (atrazine et lambdacyhalothrine) dans un fossé de 50 m de long et 4 m de large, en accord avec les données de concentrations relatives à une pluie orageuse. Des prélèvements d'eau, de sédiments et de végétaux sur 28 jours ont montré une répartition variable des teneurs en polluants dans ces trois compartiments, avec néanmoins une nette tendance à l'adsorption par les végétaux.

- *Caractéristiques du milieu influençant le transfert*

Selon Garon-Boucher (2003), en dehors des caractéristiques intrinsèques des substances phytosanitaires, deux types de facteurs sont impliqués dans la rétention des produits phytosanitaires lors de leur transfert dans les fossés :

- La nature physico-chimique du substrat : porosité/structure, état d'humidité, hauteur du substrat, taux de carbone organique, hydrophobie, nature des constituants (végétaux morts ou vivants, sédiments) et pH.

- Les caractéristiques physiques et hydrodynamiques du milieu : longueur du fossé, rugosité, pente, température/ensoleillement, débit, section mouillée, tirant d'eau et taux de matière en suspension

2.1.2.3. Le transfert des produits phytosanitaires dans les étangs

Le transfert des produits phytosanitaires est étroitement lié aux pratiques piscicoles de la Dombes. Différents facteurs internes interviennent dans le transfert des produits phytosanitaires (Sarrazin et Vallod, 2006) :

- La structure des chaînes alimentaires (types de poissons notamment).
- Les interventions du pisciculteur (fertilisation, amendements, gestion de l'assec).
- Le temps de résidence des substances dans le complexe eau-sédiments.
- La biodisponibilité des substances.

Depuis 2004, pour tenter de mieux connaître les transferts de produits phytosanitaires des parcelles agricoles jusqu'aux étangs, l'ISARA et l'école nationale vétérinaire de Lyon ont participé à un programme de recherche avec un double objectif :

- Caractériser des zones à risque à l'échelle de sous bassins versants.
- Déterminer les compartiments de l'étang qui intègrent des transferts de résidus de matières actives phytosanitaires (eaux, poissons et sédiments).

2.2. Constat de pollution

2.2.1. Qualité des eaux souterraines

Une étude de BURGEAP, commandée par le conseil général de l'Ain, fournit des informations sur l'état des eaux souterraines en 1995, comparées aux données de 1980. A la lumière de ces travaux, il apparaît que :

- L'eau est de bonne qualité avec de faibles concentrations en nitrate.
- L'on observe une légère augmentation des teneurs en nitrate sur plus de la moitié des captages superficiels du bassin versant.

En mars et juin 2003, des mesures ont été effectuées sur deux puits, l'un à Saint Didier sur Chalaronne pour la nappe de la Saône et l'autre à Villars les Dombes pour l'aquifère dombiste (nappe des cailloutis de la Dombes). Il est apparu que la qualité de l'eau est :

- Bonne à très bonne pour les altérations matières azotées, nitrate et minéralisation.
- Moyenne pour l'altération pesticide dans la nappe de la Saône en juin.
- Médiocre pour la nappe des cailloutis de la Dombes en juin pour les altérations manganèse, fer et les matières en suspension. Cette nappe est en partie protégée des niveaux supérieurs par une strate à dominante argileuse. Cependant, des lentilles sableuses (affleurements morainiques) assurent une connexion entre les eaux souterraines peu profondes et les eaux profondes.

Dans le cadre du contrat de rivière, notre attention se portera surtout sur la qualité des eaux superficielles, la compétence eaux souterraines étant assurée par d'autres structures que le Syndicat Mixte. Mais il faut bien garder en mémoire le fait que le réseau des eaux souterraines et superficielles est plus ou moins connecté et que les temps de transfert peuvent être longs.

2.2.2. Qualité des eaux superficielles

2.2.2.1. Qualité des eaux de la Chalaronne

Dans le cadre des objectifs d'atteinte du bon état écologique d'ici 2015 fixé par la DCE (Directive Cadre sur l'Eau), la Chalaronne a été découpée en deux masses d'eau distinctes : une première de la source à l'amont de Châtillon-sur-Chalaronne, une seconde de Châtillon sur Chalaronne à sa confluence avec la Saône.

La première masse d'eau a été identifiée comme présentant des risques de Non Atteinte de l'objectif de Bon Etat (NABE) du fait de la faiblesse de ses débits d'étiage et par conséquent de la faible dilution des effluents domestiques en été.

La seconde masse d'eau devra atteindre l'objectif de bon état d'ici 2015. La dilution est plus importante en raison de l'arrivée d'eau de nappe en aval de Châtillon sur Chalaronne.

Pour la mise en oeuvre de cette directive, un état des lieux des cours d'eau européens a été réalisé : l'annexe 9 présente les différentes pressions qui s'exercent sur la Chalaronne et qui peuvent influencer sur la qualité de l'eau.

- *Suivi des matières organiques, nitrates...*

La carte qualité des eaux superficielles de 2003, présentée en annexe 10, permet d'avoir une idée de la qualité de la ressource sur l'ensemble des territoires de Chalaronne.

Le ministère de l'environnement et les agences de l'eau ont développé et promu le système d'évaluation de la qualité des cours d'eau (SEQ-eau). Il repose sur l'idée que l'altération d'un cours d'eau par les pollutions se définit suivant sa fonction ou son usage.

Quinze types d'altération des eaux ont été retenus : matières organiques, matières azotées, nitrates, matières phosphorées, particules en suspension, couleur, température, minéralisation, acidification, micro-organismes, phytoplancton, micro-polluants minéraux, métaux sur bryophyte, pesticides, micro-polluants organiques hors pesticides.

Si l'on dresse un bilan de l'état de la ressource, on note que la qualité de l'eau est mauvaise à très mauvaise de la source jusqu'à l'amont de Châtillon sur Chalaronne. Les matières organiques et oxydables ainsi que les matières azotées sont les principales substances incriminées.

De l'amont de Châtillon à Saint Didier sur Chalaronne, la qualité de l'eau atteint un niveau passable, exception faite de l'aval de Châtillon, après la station d'épuration, où elle redevient mauvaise. Ce sont cette fois ci les matières azotées et phosphatées qui sont mises en cause.

De Saint Didier sur Chalaronne à la confluence avec la Saône, la qualité de l'eau redevient mauvaise.

- *Suivi des produits phytosanitaires (exutoire du bassin versant)*

Depuis 2002, le conseil régional de l'Ain contrôle les concentrations de pesticides à Thoissey, à l'exutoire du bassin versant de la Chalaronne.

La figure 11 indique les concentrations cumulées des matières actives qui ont dépassé au moins une fois leur seuil de quantification de début 2002 à fin 2005.

Les molécules les plus retrouvées sur cette station sont :

- Le glyphosate et ses métabolites.
- L'atrazine et ses métabolites, le métolachlore.
- L'isoproturon et le chlortoluron.
- Le diuron.

La législation européenne (directive 80/778 CEE et décret 89-3 du 3 janvier 1989) fixe les concentrations maximales admises dans l'eau. Elles s'élèvent à $0,1 \mu\text{g.L}^{-1}$ par substance individualisée et $0,5 \mu\text{g.L}^{-1}$ pour la somme des concentrations des matières actives présentes.

Les analyses réalisées à Thoissey de 2002 à 2005 montrent que 25 mesures sur 48 (soit 52 % des prélèvements) dépassent le seuil des $0,5 \mu\text{g.L}^{-1}$ pour la somme des concentrations des matières actives.

2.2.2.2. Qualité des eaux des autres cours d'eau

- *Qualité de l'eau du Moignans et du Relevant :*

Pour le Moignans, elle est très mauvaise en tête de bassin puis mauvaise vers l'aval selon les paramètres SEQ eau. En ce qui concerne le Relevant, elle est très mauvaise à l'aval de la commune portant le même nom. Cependant, pour cette dernière rivière, il est difficile d'appréhender l'état de la ressource puisqu'il n'existe qu'un seul point de mesure.

- *Qualité de l'eau de la Calonne et Petite Calonne :*

Cette qualité de l'eau est évaluée à partir d'un point de contrôle pour chacune des deux rivières. Selon le système SEQ eau, elles présentent une qualité de l'eau bonne à très bonne exception faite des teneurs en nitrate relativement élevées.

- *Qualité de l'eau de l'Avanon :*

La qualité des eaux de l'Avanon est bonne sur l'ensemble des points de mesure, exception faite des nitrates avec un indicateur passable.

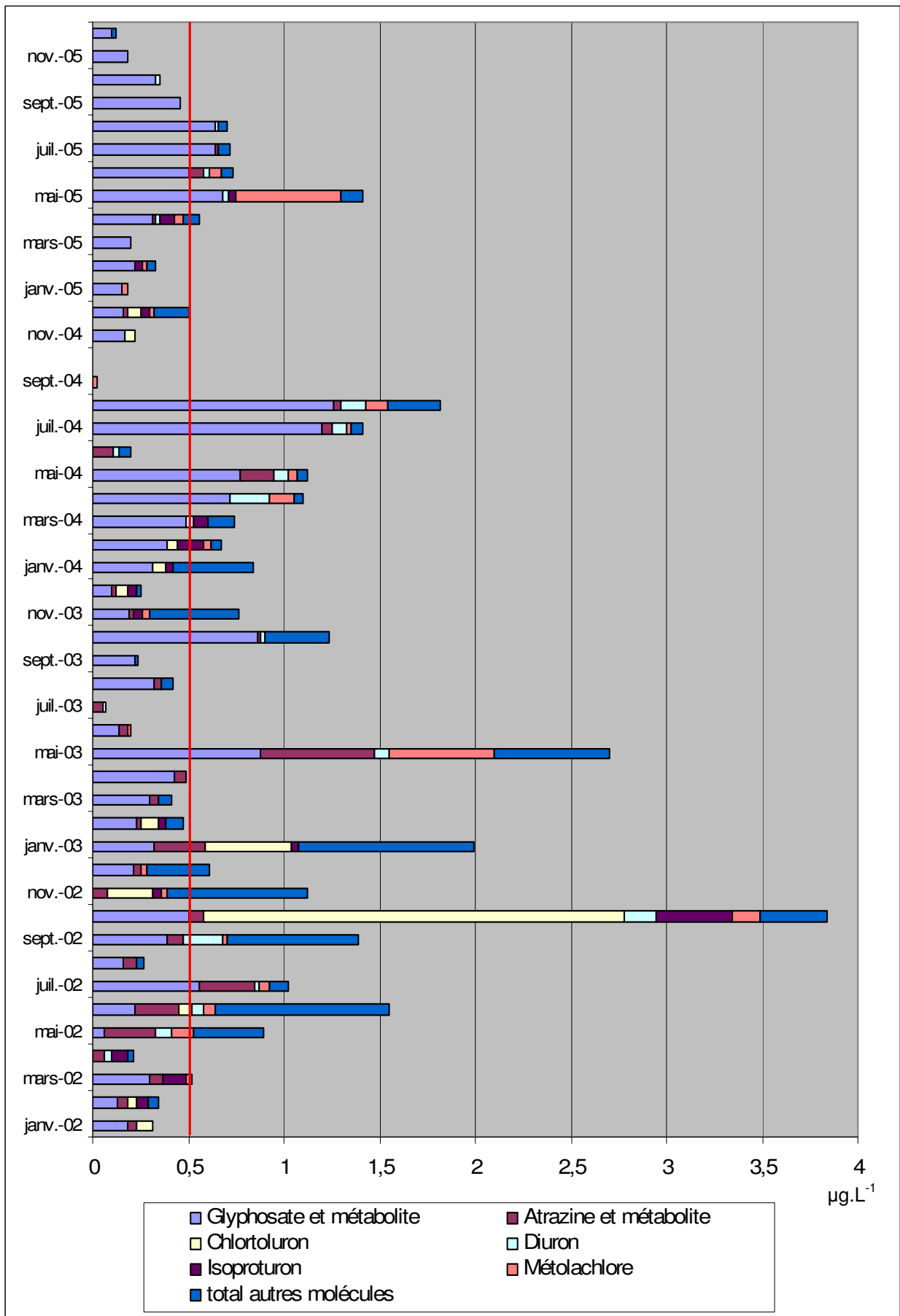


Figure 11 : Evolution mensuelle des concentrations en pesticides sur la Chalaronne à Thoissey
 Source : Réseau de bassin Rhône Méditerranée Corse

2.3. Le modèle pression-état-réponse appliqué à la ressource en eau

La figure 12 indique les interactions existantes entre les activités humaines, l'état de l'environnement et les agents économiques selon le modèle pression-état-réponse.

Nous nous intéresserons à l'état de la ressource en eau et aux écosystèmes liés. Ces derniers subissent des pressions liées aux activités humaines telles que l'agriculture ou l'entretien des espaces verts communaux. Inversement, l'agriculture utilise la ressource en eau pour l'irrigation de certaines productions.

Une modification de la qualité de l'eau aura des répercussions sur les agents économiques. Par exemple, si la pollution de l'eau augmente, le prix de l'eau devrait augmenter pour les ménages et les entreprises pour prendre en charge les coûts de dépollution.

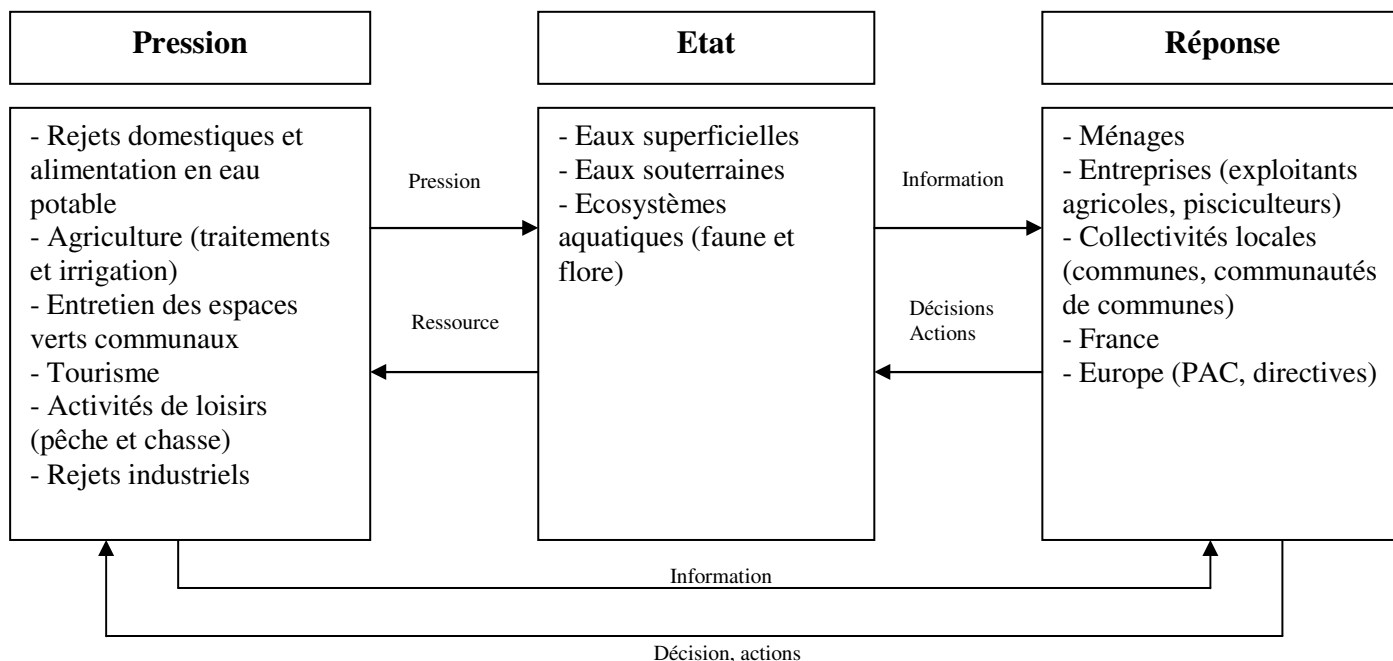


Figure 12 : Le modèle Pression – Etat - Réponse appliqué à la ressource en eau
Source : d'après Colin 2000

L'application du modèle pression-état-réponse aux territoires de Chalaronne montre que la pollution des eaux superficielles se situe à l'intérieur d'un système multifactoriel complexe. Ces pollutions peuvent être de diverses natures : liées aux excédents d'azote, de phosphore, de produits phytosanitaires...

Cette étude, qui ne s'intéressera qu'aux pollutions des eaux liées aux produits phytosanitaires, présente un double objectif :

- Dans un premier temps, étudier le lien existant entre pression et état du système : il s'agit de mieux connaître les pressions phytosanitaires liées aux activités économiques et de savoir comment cette pression se transmet à la ressource en eau et aux écosystèmes aquatiques par une analyse des caractéristiques du milieu.
- Dans un deuxième temps, il s'agira de proposer des actions correctives qui sont des réponses capables de modifier les pressions responsables du phénomène de pollution dans un sens favorable (amélioration de la qualité de l'eau et préservation des écosystèmes aquatiques).

2.4. Questionnement

Le Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne a été chargé de la mise en place d'un contrat de rivière dont l'objectif est d'améliorer ou préserver le fonctionnement et la qualité des milieux aquatiques des bassins versants.

Jusqu'à la fin 2006, plusieurs études vont être menées pour aboutir à la rédaction d'un rapport scientifique où sera présenté le volet opérationnel du contrat de rivière (2008-2013). L'étude présentée ici s'inscrit dans ce contexte : elle s'intéressera plus particulièrement à la pollution de l'eau par les produits phytosanitaires.

Au cours de cette étude, nous tenterons de répondre à plusieurs questions :

- **Quelles sont les caractéristiques du milieu qui influencent le transfert des produits phytosanitaires à l'échelle des Territoires de Chalaronne ?**

Il s'agira de rechercher les caractéristiques du milieu les plus pertinentes pour expliquer la variabilité spatiale du transfert des produits phytosanitaires.

L'échelle d'étude sera celle du bassin versant.

- **Quelles sont les principales caractéristiques des usages agricoles et non agricoles de produits phytosanitaires ?**

Cette étape permettra de mieux connaître les pratiques phytosanitaires des principaux acteurs. Elle permettra d'évaluer les différents facteurs liés aux pratiques pouvant entraîner des pollutions diffuses.

- **Quelles sont les actions à entreprendre dans le cadre du contrat de rivière pour limiter les pollutions diffuses par les produits phytosanitaires, en complément des actions menées à l'échelle nationale et européenne ?**

L'échelle d'étude sera cette fois celle du sous bassin versant, plus adaptée que le bassin versant pour la mise en place d'un programme opérationnel.

Comme l'adhésion au contrat de rivière s'opère sur la base du volontariat, les actions proposées devront être simples à mettre en œuvre et présenter un faible impact économique.

3. Méthodologie

3.1. Le diagnostic CORPEN

La démarche de diagnostic employée ici s'inspire de celle proposée par le CORPEN (Comité d'Orientation pour la Réduction de la Pollution des Eaux par les Nitrates, phosphates et produits phytosanitaires provenant des activités agricoles) à l'échelle du bassin versant hydrographique ou hydrogéologique.

Cette démarche comporte plusieurs étapes :

- Délimiter la zone de diagnostic.
- Caractériser le milieu physique.
- Mesurer la pollution de l'eau par les produits phytosanitaires.
- Caractériser l'occupation du sol.
- Etudier les pratiques du secteur agricole et non agricole.
- Etudier l'environnement socio-économique et les motivations des différents acteurs.

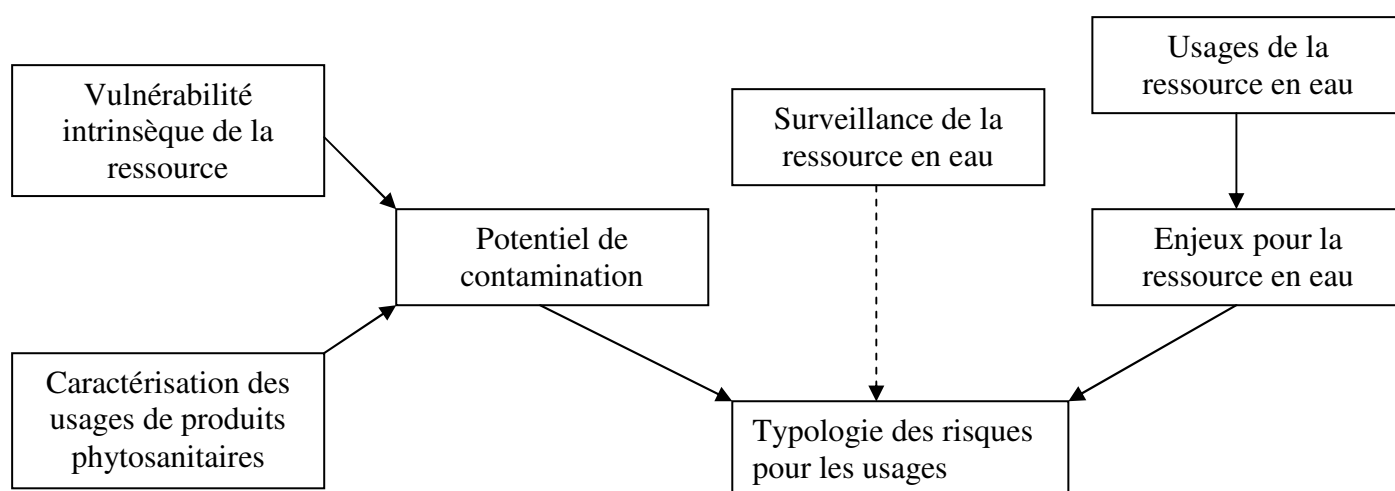


Figure 13 : Organisation des informations nécessaires au diagnostic d'une ressource
Source : d'après CORPEN, mai 2003

La figure 13 indique les grandes lignes de la méthode employée. Dans un premier temps, la vulnérabilité sera calculée à partir du croisement de différents indicateurs jouant un rôle dans le transfert des produits phytosanitaires. Les indicateurs constituent des variables permettant de modéliser les caractéristiques du milieu.

La vulnérabilité de la ressource en eau représente son aptitude à subir une pollution en fonction de ses caractéristiques (capacité de dilution) et de la sensibilité du milieu.

Ces données seront complétées de manière qualitative ou quantitative par des informations issues d'enquêtes visant à mieux connaître les usages des produits phytosanitaires. Le croisement de la vulnérabilité et de la caractérisation des usages (évaluation de la pression phytosanitaire) aboutira à la détermination d'un potentiel de contamination.

Par ailleurs, il faudra étudier les enjeux qui s'exercent sur la ressource en eau et réaliser une surveillance de la qualité de l'eau. Ce contrôle s'appuiera sur les études déjà effectuées par la DIREN et l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. Les enjeux ont été déterminés dans la première partie de cette étude.

Le croisement du potentiel de contamination et des enjeux permet d'établir une typologie des risques aboutissant à la sélection de sous bassins versants prioritaires. Ces sous bassins devront être peu nombreux et représentatifs des Territoires de Chalaronne.

La surveillance de la ressource en eau permettra de valider la typologie des risques d'altération des usages de l'eau.

3.2. Calcul de la vulnérabilité : choix des indicateurs et méthodes de calcul

3.2.1. Indicateurs pour la détermination de la vulnérabilité

Pour déterminer la vulnérabilité de la ressource en eau, il est nécessaire de croiser différentes caractéristiques du milieu. Cependant, ces caractéristiques sont complexes et ne peuvent être considérées en tant que telles dans les calculs suivants.

Ces caractéristiques seront donc modélisées sous la forme d'indicateurs. Dans les traitements statistiques et cartographiques, ces indicateurs seront appelés variables. Chaque variable peut prendre plusieurs valeurs appelées modalités.

3.2.1.1. Indicateurs d'occupation du sol

Pour tenter d'appréhender au mieux cette occupation du sol à l'échelle du bassin versant, trois types d'indicateurs peuvent être envisagés :

- Détermination de l'occupation du sol à partir du RGA 2000 :

Ces données sont intéressantes car elles recensent de manière très complète l'utilisation des sols et elles sont établies à l'échelle de la commune.

Il est ainsi possible de connaître :

- Le nombre de sièges d'exploitation par communes.
- Les équipements de traitement (type de matériel et tranche d'âge).
- Les surfaces en cultures pérennes et annuelles.
- Les surfaces drainées.

Cependant, certains problèmes se posent si de telles données sont choisies :

- L'application du secret statistique car l'information ne peut être divulguée s'il existe moins de trois exploitations pratiquant ce type de culture par commune.
- Les données fournies par le RGA sont vite obsolètes.
- Les données sont collectées par rapport à la commune du siège de l'exploitation. Ainsi une parcelle située dans une commune x, mais dont le siège de l'exploitation est situé sur une commune y, sera comptabilisée dans les surfaces de la commune y.

- Détermination de l'occupation du sol à partir de PACAGE

Cette base de données constitue la base de référence pour l'occupation des sols agricoles. Elle a déjà été utilisée à plusieurs reprises pour la réalisation d'études concernant les produits phytosanitaires.

Parmi les atouts de cette base, nous pouvons citer :

- L'actualisation annuelle des données car elles sont issues des déclarations visant à percevoir les aides européennes
- Les données parcellaires qui sont affectées à la commune de localisation de la parcelle.

Parmi les contraintes, citons la non exhaustivité des données fournies qui concernent uniquement les cultures aidées. De fait, les vignes et vergers n'y figurent que de manière agglomérée et les cultures maraîchères n'y figurent pas.

- Détermination de l'occupation du sol à partir de photos aériennes ou satellites

L'occupation du sol peut être déterminée par une approche aérienne ou spatiale. Les photos aériennes sont intéressantes pour déterminer l'occupation du sol mais elles nécessitent un travail d'interprétation.

Les images satellites, fournies par Spotimage avec le satellite Spot 4, représentent des scènes entières en mode multispectral comportant l'ensemble des territoires de Chalaronne. Ces images sont bien adaptées pour caractériser les différentes formes de végétation.

Grâce à des travaux de classification des photos aériennes ou des images satellites, il est possible de définir les différents types de culture et les autres formes d'occupation du sol. Ces images permettront également de cartographier les agglomérations du bassin versant pour étudier les usages phytosanitaires des collectivités urbaines.

Ce sont finalement les photos aériennes qui ont été retenues pour déterminer l'occupation du sol. Contrairement au RGA et à PACAGE, elles permettent d'obtenir une localisation spatiale précise. Elles représentent un investissement plus faible ainsi qu'un temps de traitement plus court que les photos satellites.

De plus, ces photos aériennes ont été utilisées pour l'étude des zones humides des Territoires de Chalaronne afin de cartographier les mares et certaines zones humides de plus grande taille.



Figure 14 : Détermination de l'occupation du sol
Source : SMTC

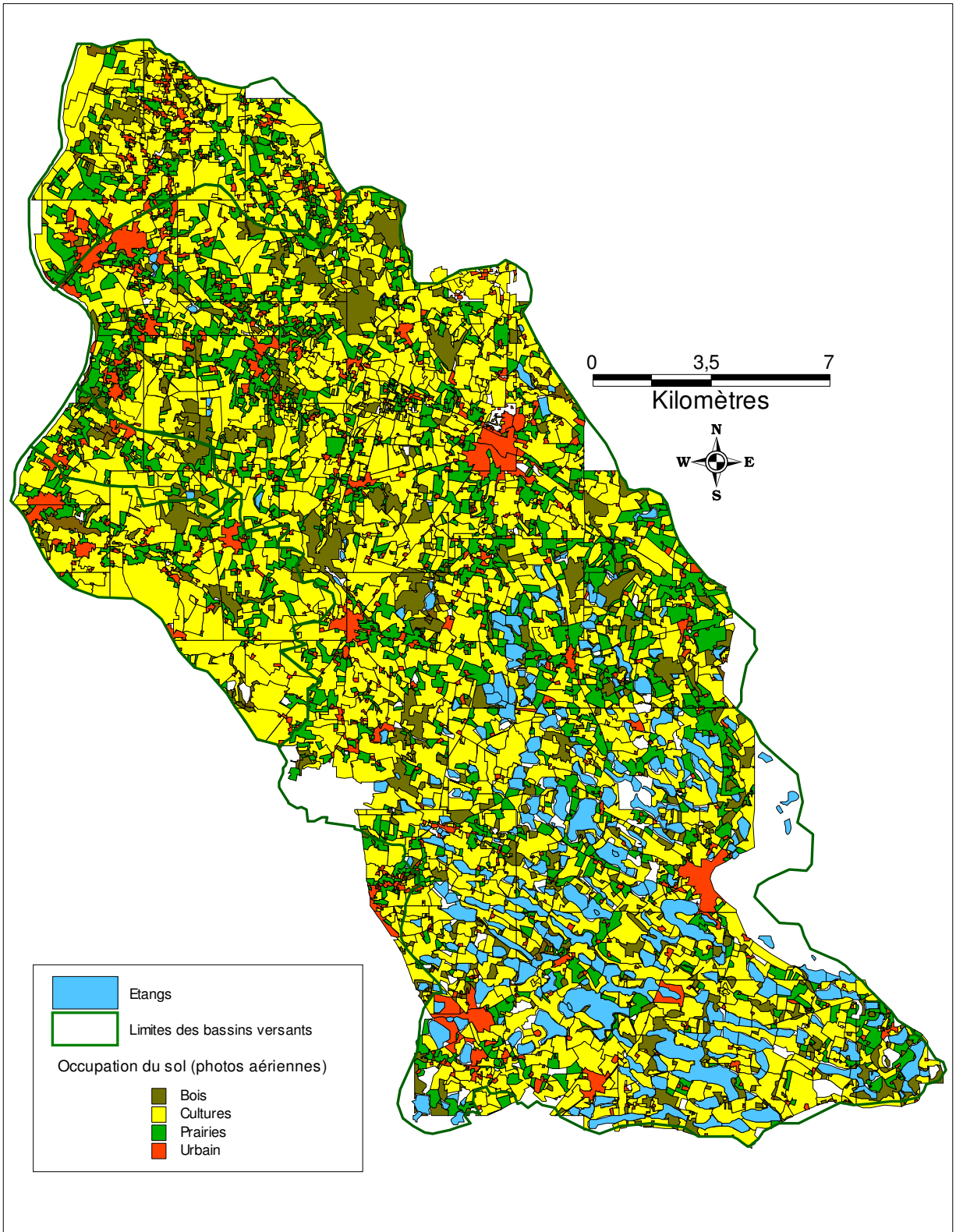
D'après la figure 14, l'occupation du sol est modélisée par la construction de polygones à partir des photos aériennes. Un polygone correspond à une ou plusieurs parcelles contiguës d'occupation du sol homogène.

A chaque polygone est associé une modalité :

- Culture : tous les types de culture ont été intégrés dans cette modalité (maïs grain et fourrager, céréales à paille (blé, orge, avoine...) et oléoprotéagineux).
- Prairie.
- Urbain : il s'agit des zones urbaines, des maisons isolées avec leurs jardins, des fermes et bâtiments d'élevage...
- Bois : ce sont les forêts et les plantations de peupliers.

Ces polygones seront appelés entités aériennes dans la suite de cette étude. De part leur construction, ces entités ne correspondent pas forcément à des parcelles cadastrales ou à des parcelles culturales (une ou plusieurs parcelles cadastrales où une seule pratique culturale est mise en œuvre).

La carte 7 indique l'occupation du sol des Territoires de Chalaronne.



Carte 7 : L'occupation du sol des Territoires de Chalaronne
Source : SMTC

3.2.1.2. Indicateurs pédologiques

Les types de sol de la zone sont fournis par une carte pédologique au 100 000^{ème}. Elle permet de retenir 3 modalités pour cet indicateur, correspondant à 3 types de sol :

- Sols limoneux lessivés dégradés hydromorphes.
- Sols d'affleurements caillouteux morainiques.
- Sols de fonds d'étangs.

Compte tenu de l'échelle de la carte pédologique, les sols alluviaux du val de Saône et les sols de fond de vallée ne sont pas indiqués.

Par ailleurs, une grande partie des caractéristiques du sol sont très intimement liés aux techniques culturales ou aux aménagements mis en œuvre sur la zone d'étude.

Le sol présente des caractéristiques intrinsèques qui peuvent se manifester dans certaines conditions. Par exemple, si un sol très battant dispose d'un bon taux de matière organique et d'une bonne couverture tout au long de l'année, la battance ne se manifesterait pas.

Toutefois, étant donné l'échelle de l'étude (le bassin versant) et les moyens accordés à ce travail, il n'est pas possible de prendre en compte les techniques culturales et les aménagements agricoles. Nous considérerons donc uniquement les caractéristiques intrinsèques du sol.

3.2.1.3. Indicateurs topographiques

Cette composante sera analysée grâce à un MNT 50 mètres (Modèle Numérique de Terrain) fourni par l'IGN (BD Alti). Il permet de déterminer tous les 50 mètres l'altitude d'un point : l'espace est découpé en carré de 50 m x 50 m. Pour chaque carré le modèle recherche le plus fort gradient de pente dans les 6 carrés qui l'entourent.

Par dérivation des altitudes, le MNT nous permettra de déterminer la pente du sol (exprimée en %), impliquée dans les phénomènes de transfert des produits phytosanitaires.

Cependant, un problème se pose quant à l'exploitation de ce type de données. Dans notre cas, la pente est calculée pour chaque carré de 50 mètres de côté. A l'échelle du bassin versant, une telle précision n'est pas pertinente : elle paraît plus adaptée à une étude des pentes à l'échelle de la parcelle.

Pour tenter de lever cet écueil, le type de sol sera croisé avec des classes de pente de manière à créer une variable topographique, plus adaptée à l'échelle du bassin versant et cohérente avec les mécanismes de transfert des produits phytosanitaires dans le sol (Cf. figure 15).

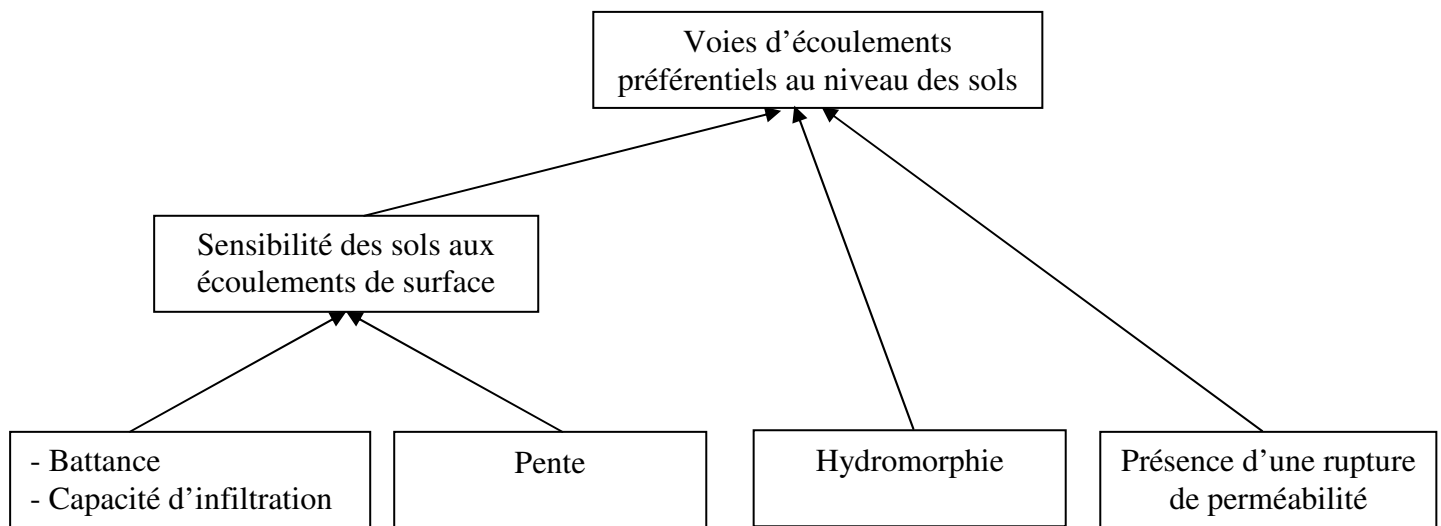


Figure 15 : Détermination des voies d'écoulement principales au niveau du sol
 Source : Verpy, 2002, d'après CORPEN

Comme l'indique la figure 15, le croisement de certaines caractéristiques du sol avec la pente permet de déterminer les principales voies d'écoulement de l'eau au niveau des sols.

	Pente nulle (< 1 %)	Pente moyenne (1 à 2 %)	Pente forte (plus de 2 %)
Limons	Limon des plateaux	Limons de pente moyenne	Limons de forte pente
Affleurements morainiques	Sols de moraines		
Sols d'étangs	Sols d'étangs		

Tableau 6 : Croisement des types de sol et des classes de pente
 Source : SMTC

Le tableau 6 présente les différentes modalités retenues pour la variable topographie. Etant donné que les Territoires de Chalaronne présentent des pentes très faibles, les classes de pente retenues le sont également.

3.2.1.4. Indicateurs hydrographiques

Plusieurs types de données pourront être utilisés :

- Réseau de cours d'eau et rivières
- Réseau de fossés
- Réseau d'étangs

Pour intégrer le réseau hydrographique dans les calculs, il existe plusieurs manières de procéder : le réseau hydrographique et les étangs peuvent être pris en compte lorsqu'ils sont adjacents aux entités aériennes (fossés en bordure de parcelle par exemple) ou lorsqu'ils intersectent les entités aériennes. Il en est de même pour les étangs.

Compte tenu de la densité hydrographique très élevée dans la Dombes à cause du linéaire de fossés et d'un grand nombre d'étangs, un calcul basé sur l'adjacence n'aurait pas été pertinent car la quasi-totalité des parcelles dispose de fossés, de cours d'eau ou d'étangs à leur périphérie.

C'est donc la méthode d'intersection qui a été retenue pour le réseau hydrographique selon la formule suivante :

$$\text{Densité} = \frac{\text{Longueur cumulée des cours d'eau et/ou fossés (km) inclus dans l'entité aérienne}}{\text{Surface de l'entité aérienne (km}^2\text{)}}$$

Chaque entité aérienne s'est vue affecter une valeur de densité hydrographique répartie dans 5 classes :

- 0] : densité hydrographique nulle
-]0 ; 2] : 0 à 2 km.km⁻².
-]2 ; 4] : 2 à 4 km.km⁻².
-]4 ; 8] : 4 à 8 km.km⁻².
- 8[: plus de 8 km.km⁻².

3.2.1.5. Bilan des indicateurs retenus

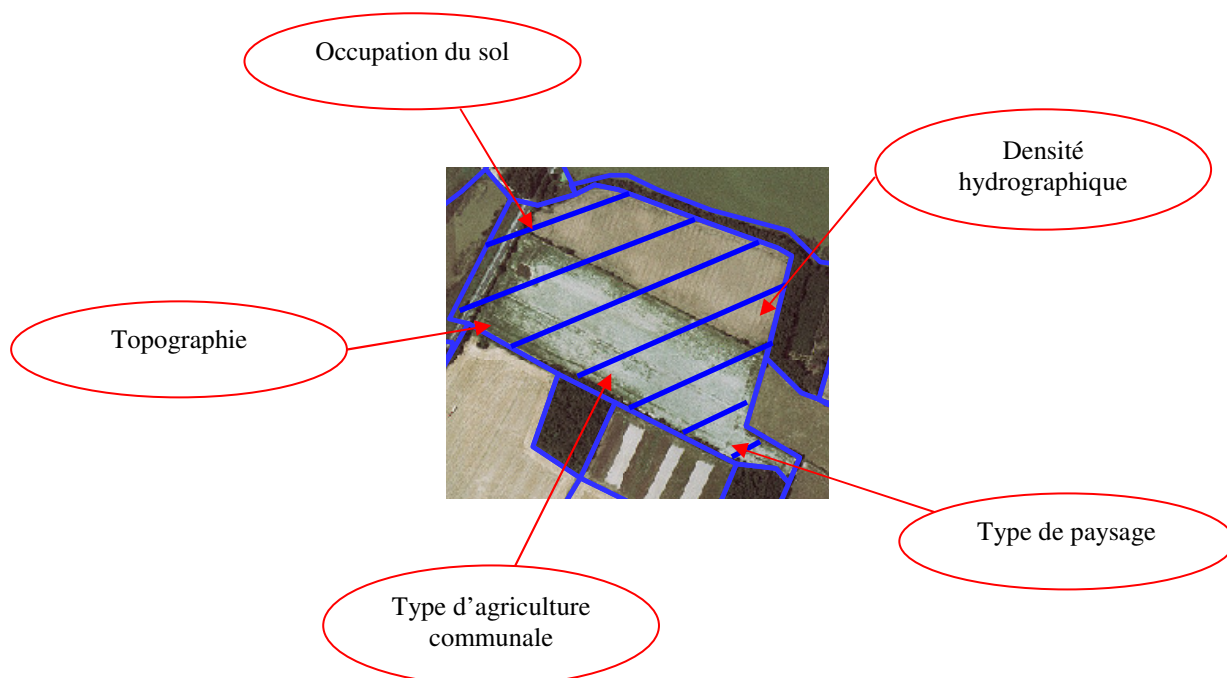


Figure 16 : Entité aérienne et variables associées
Source : SMTC

D'après la figure 16, chaque polygone ou entité aérienne, déterminé à partir des photos aériennes, est caractérisé par cinq indicateurs ou variables qui jouent un rôle supposé dans le transfert des produits phytosanitaires.

3.2.2. Calcul de la vulnérabilité

3.2.2.1. Choix de la méthode de détermination de la vulnérabilité

Pour croiser les informations fournies par les indicateurs de transfert des produits phytosanitaires, trois méthodes peuvent être employées (CORPEN, 2003) :

- La méthode des modèles mathématiques constitue probablement la meilleure solution pour l'étude des transferts des produits phytosanitaires. Cependant, compte tenu des connaissances techniques de l'auteur de cette étude, cette solution n'a pas été retenue. Elle consisterait par exemple à adapter un modèle hydrologique existant et de le coupler à un modèle de transfert des produits phytosanitaires. Ce type de démarche est mis en œuvre au sein de l'UMR LISAH (Laboratoire d'études des Interactions Sol Agrosystème Hydrosystème) à Montpellier pour l'étude des transferts hydriques et phytosanitaires à l'échelle de sous bassins et de bassins versants à dominante viticole.
- Les méthodes de scores ou d'indices : elles ont été utilisées auparavant dans la région par Verpy pour le diagnostic agro-environnemental du bassin versant de la Veyle (2002) et par Sarrazin pour le diagnostic grande zone en Dombes (2002).

Elles présentent plusieurs avantages :

- Chaque indicateur forme une couche d'informations et se voit attribuer le même poids statistique.
- La vulnérabilité est calculée pas à pas en sélectionnant deux couches que l'on croise dans un tableau à double entrées. Par exemple, si l'on a des sols très pentus et des parcelles cultivées pour des cultures de vente (blé, maïs...), la zone sera qualifiée de vulnérable vis-à-vis du transfert des produits phytosanitaires vers les eaux superficielles. Une fois ce croisement réalisé, d'autres sont effectués jusqu'à obtenir une estimation de la vulnérabilité.
- Les différentes classes de vulnérabilité peuvent être facilement cartographiées.

Cette méthode présente également certains inconvénients :

- Chaque indicateur dispose du même poids statistique. Une telle attribution rend difficile la contextualisation des phénomènes de transfert observés car certaines variables ont plus de poids que d'autres.
- L'attribution des scores dans les tableaux à double entrée : elle s'effectue à dire d'experts et n'est pas toujours très précise.

- Les méthodes statistiques :

D'après le CORPEN, elles sont généralement utilisées pour déterminer les relations statistiques entre la qualité des ressources et les composantes du potentiel de contamination. Elles sont bien adaptées à l'évaluation de la vulnérabilité.

Dans notre cas, le Syndicat disposant de peu d'informations concernant la qualité de l'eau vis à vis des pesticides (données uniquement à Thoisse pour l'instant), il sera difficile de chercher des relations entre la qualité de l'eau et les composantes du potentiel de contamination. Cependant, cette méthode sera utilisée pour déterminer la proximité des différents indicateurs ou variables selon le secteur considéré.

Deux méthodes seront donc utilisées pour déterminer la vulnérabilité :

- La méthode de scores qui permettra de déterminer pour chaque entité aérienne un niveau de vulnérabilité par croisement de différents indicateurs. Ces résultats seront cartographiés
- Une analyse multivariée permettra, pour différentes zones des Territoires de Chalaronne, de mettre en évidence des associations de variables qui caractérisent le mieux les différents secteurs des territoires.

3.2.2.2. Cartographie de la vulnérabilité

D'après Daroussin (1997), le SIG permet de stocker puis d'analyser des informations en vue de comprendre, interpréter et modéliser la structure, l'organisation et le fonctionnement de l'espace étudié.

Pour chaque couche d'informations, des données graphiques décrivant la localisation sous forme d'objets et des données sémantiques donnant un sens à l'objet ont été renseignées.

Par la suite, lorsque l'on dispose de plusieurs couches d'informations, il est possible de réaliser différentes opérations mathématiques telles que des intersections, des unions ...

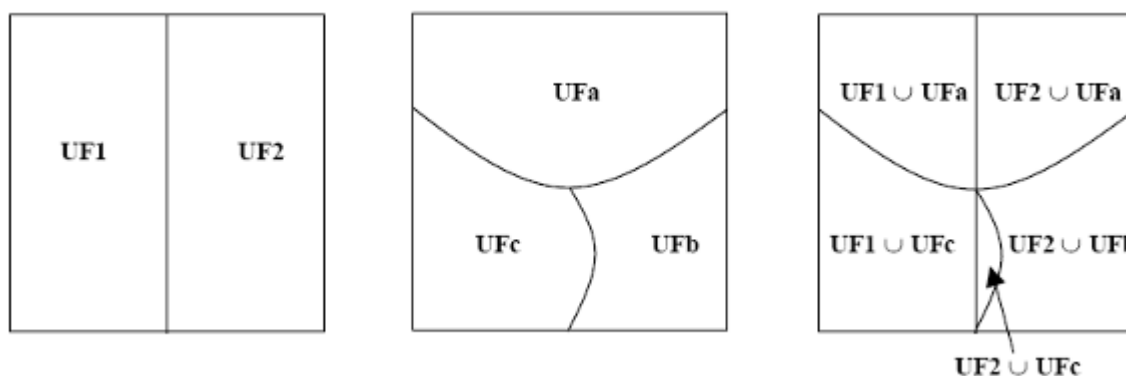


Figure 17 : Opération d'union entre deux couches d'un système d'information géographique
Source : CORPEN 2003

La figure 17 indique différentes opérations pour réaliser des croisements de couches sous SIG. C'est ce type d'opérations spatiales qui a permis d'affecter à chacune des entités aériennes les différentes variables impliquées dans la détermination de la vulnérabilité.

Pour procéder au traitement statistique des données, les informations du SIG (le logiciel Mapinfo sera utilisé) seront exportées sous forme de tableau et recodées en format csv (séparateur point virgule) pour être compréhensible par le logiciel de statistiques.

3.2.2.3. Traitements statistiques

L'outil statistique utilisé est appelé Analyse factorielle des Correspondances Multiples (ACM). Il s'agit d'une analyse multivariée permettant de synthétiser l'information issue de plusieurs variables. Elle permet de représenter l'ensemble des modalités des variables dans un plan et de déterminer les modalités qui sont associées d'un point de vue statistique.

Cet outil est une méthode descriptive bien adaptée aux grandes bases de données (plusieurs milliers d'entités aériennes dans notre cas).

La figure 18 présente le plan factoriel qui sera utilisé lors de la présentation des résultats.

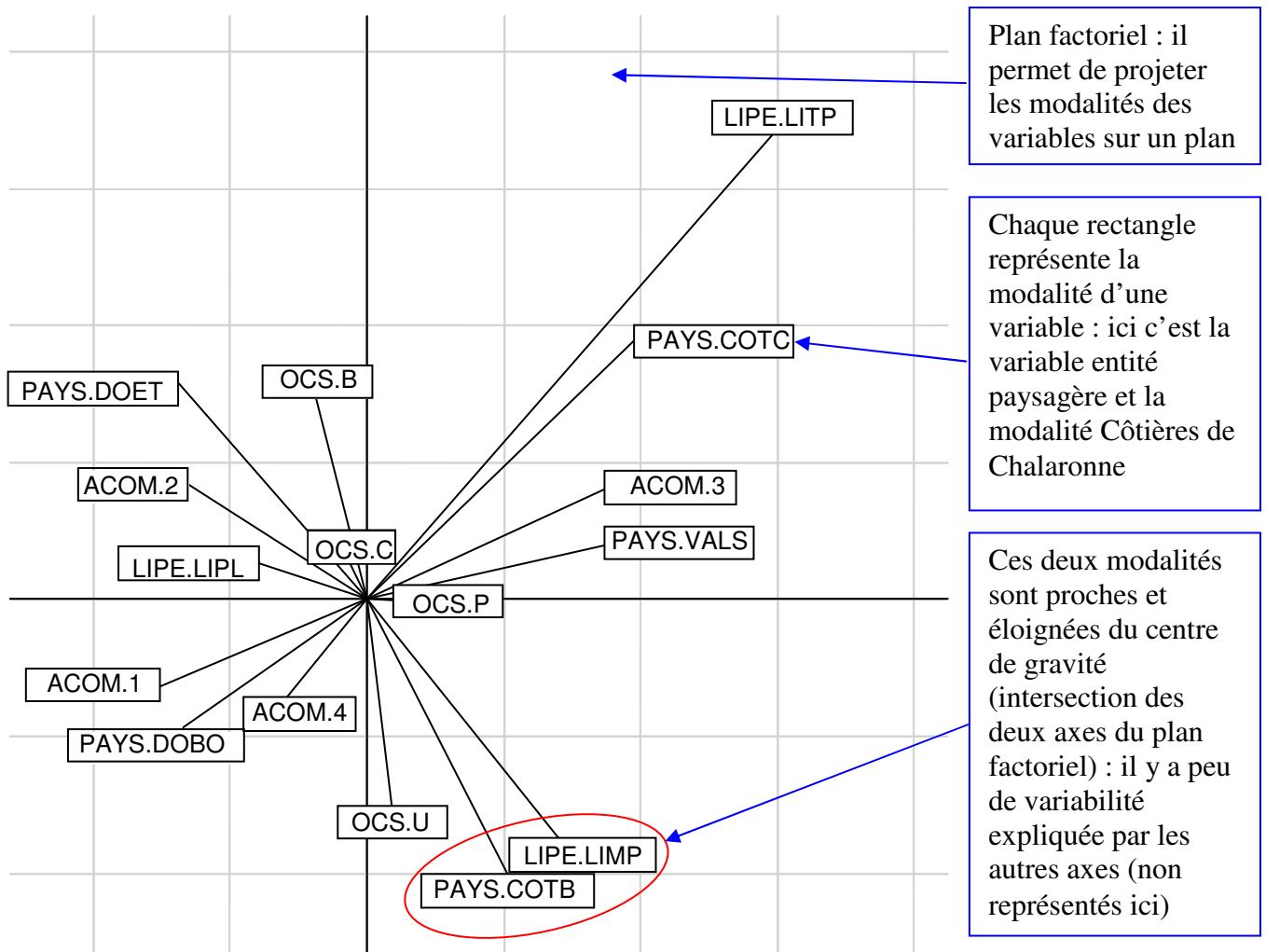


Figure 18 : Le plan factoriel de l'ACM
Source : SMTC

L'ACM sera calculée avec l'aide du logiciel freeware R qui permet de réaliser de nombreuses opérations statistiques, en composant soit même ses programmes ou en adaptant des lignes de codes disponibles sur Internet. Plus précisément, c'est la fonction `duDi.acm`, présente dans le package `ade4` et développée par Chessel et Thioulouse (Université Lyon 1, unité de biométrie), qui sera utilisée.

3.2.2.4. Traitement des variables

L'analyse sera réalisée sur 6067 entités aériennes qui représentent la quasi intégralité des Territoires de Chalaronne (Cf. carte 7).

Les variables présentées dans la figure 19 seront utilisées par la méthode des scores et par l'ACM. **Les intitulés des différentes modalités sont présentés en page 105.** Cette dernière se déplie de manière à garder l'intitulé des variables sous les yeux tout au long de la lecture de ce document.

Le choix des modalités des variables a été effectué en tenant compte de plusieurs contraintes liées aux méthodes et aux objectifs poursuivis. Nous pouvons les résumer de la manière suivante :

- Utiliser un nombre de modalités voisin pour chacune des variables pour ne pas trop perturber l'ACM (de 3 à 5 modalités par variable dans notre cas).
- Au sein d'une même variable, créer des effectifs de modalités assez homogènes. Les effectifs des différentes modalités ne sont pas importants pour la méthode des scores mais ils peuvent gêner l'interprétation de l'ACM. C'est pourquoi les modalités sols de moraine et d'étangs ont été supprimées pour la variable topographique.
- Proposer des modalités ayant un sens : pour la densité du réseau hydrographique par exemple, compte tenu de l'importance supposée de cette variable dans le calcul de la vulnérabilité, il est important de conserver un nombre de modalités important (pour ne pas surestimer la vulnérabilité), quitte à faire des concessions sur l'homogénéité des effectifs.

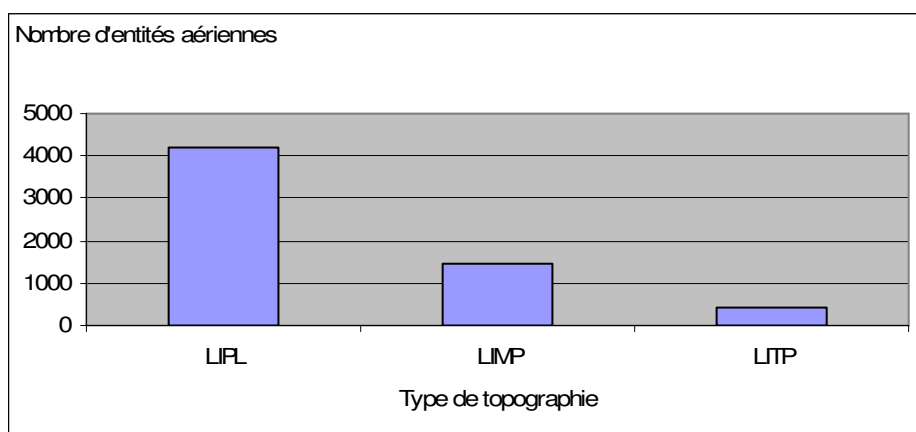
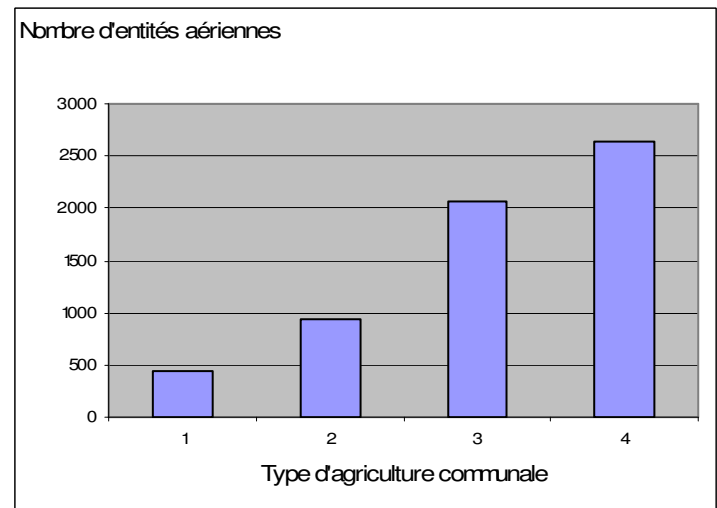
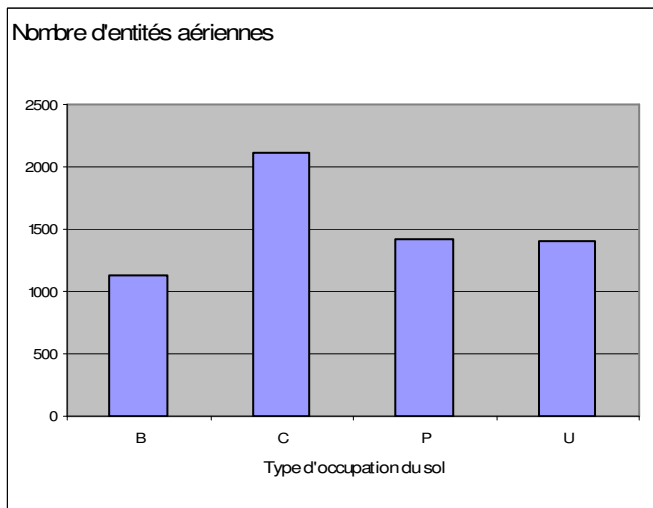
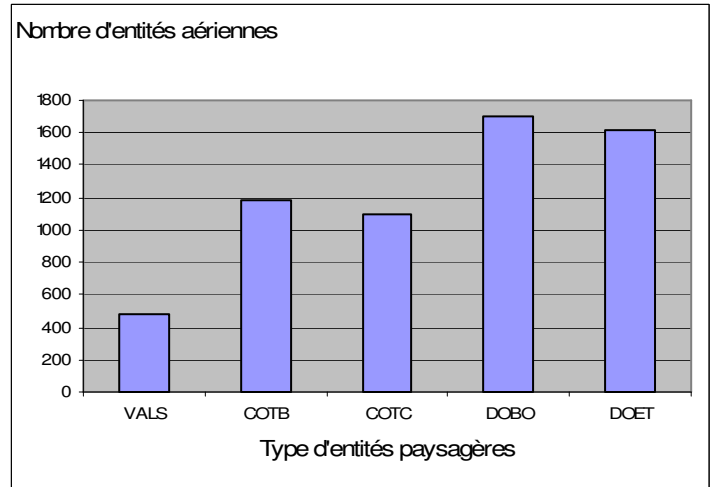
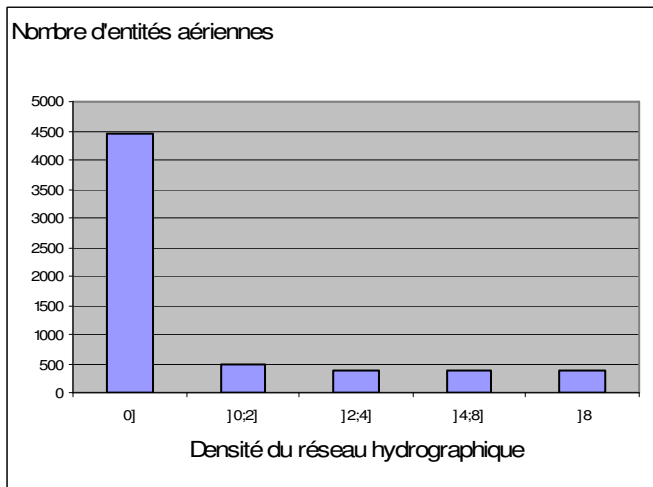


Figure 19 : Histogrammes des variables
Source : SMTC

3.3. Caractérisation des usages phytosanitaires

3.3.1. Objectifs

Les enquêtes auprès des principaux utilisateurs de pesticides permettent d'estimer la pression phytosanitaire qui s'exerce sur les territoires de Chalaronne. Cette connaissance des pratiques sera également utile par la suite pour proposer des solutions concrètes adaptées aux différents contextes.

Ce travail concerne à la fois les utilisateurs agricoles et non agricoles de produits phytosanitaires. Pour les premiers, compte tenu de l'échelle de l'étude et des contraintes temporelles, il n'était pas envisageable d'enquêter directement les agriculteurs. Ce sont donc les distributeurs de produits phytosanitaires, les coopératives chargées des approvisionnements en matières premières et de la collecte des produits, qui ont été interrogés. Pour les seconds, ce sont les principaux utilisateurs de produits qui ont été sollicités par échantillonnage (communes, DDE, SNCF et golf), exception faite des jardiniers privés. Compte tenu de leur nombre, ce sont les jardinerie qui ont été interrogées pour connaître les pratiques des particuliers. L'annexe 11 présente les questionnaires d'enquête utilisés pour interroger les coopératives agricoles et les employés communaux.

Les questionnaires d'enquête ont été construits pour répondre à plusieurs objectifs :

- Délimiter la zone de chalandise du distributeur (coopératives agricoles et jardinerie) ou estimer les surfaces traitées (communes...).
- Estimer les quantités de produits phytosanitaires vendues (coopératives agricoles et jardinerie) ou utilisées (communes...) sur les territoires de Chalaronne.
- Déterminer des itinéraires techniques simplifiés.
- Caractériser l'évolution des pratiques phytosanitaires.

3.3.2. Taille des échantillons et modalités d'échantillonnage

- *Usages non agricoles* :
 - o Entretien des espaces verts communaux :
 - Villes et villages fleuris

Pour récompenser la qualité du fleurissement d'une ville ou d'un village, ces dernières peuvent demander l'attribution du label ville ou village fleuri. L'attribution du label s'effectue selon une charte précise basée sur trois séries de critères (Cf. tableau 7). L'obtention du label permet de bénéficier d'un classement variant d'une à quatre fleurs et peut aboutir à l'obtention de prix spéciaux.

Patrimoine paysager et végétal	50/100
Parcs, espaces verts ou clos	
Espaces verts d'accompagnement	
Arbres	
Arbustes et rosiers	
Pelouses et couvre-sols	
Fleurissement pleine terre et hors sol	
Cadre de vie et développement durable	30/100
Gestion de l'eau	
Inventaire et protection des espaces naturels - Gestion raisonnée des produits chimiques et mise en place de techniques alternatives	
Propreté	
Patrimoine bâti	
Mobilier urbain	
Maîtrise de l'affichage publicitaire	
Réseaux aériens et d'assainissement	
Animation et valorisation touristique	20/100
Promotion du label	
Jardins familiaux	
Animations scolaires - Participation des habitants	
Actions de coordination avec les différents propriétaires du foncier	

Tableau 7 : Concours villes et villages fleuris 2006 : Grille d'appréciation et coefficients
(Coefficients donnés à titre indicatif)
Source : www.villes-et-villages-fleuris.com

▪ **Méthodologie**

Deux variables ont été utilisées pour déterminer les caractéristiques de l'échantillon : la population de la commune et le classement en villes fleuries. Elles ont été choisies car on suppose qu'elles influencent le niveau de fleurissement de la ville et indirectement les pratiques phytosanitaires.

A partir des 46 communes contenues en tout ou en partie dans les Territoires de Chalaronne, un échantillon représentatif de 15 communes a été constitué.

Les tableaux 8 et 9 représentent la répartition des communes des Territoires selon les deux variables précédentes. La structure de l'ensemble des communes a été conservée pour construire l'échantillon de communes enquêtées. Les communes ont été sélectionnées par un tirage au sort avec remise.

Population et Classement villes fleuries	0 fleur	1 fleur	2 fleurs	3 fleurs	4 fleurs	Total
[1000; 1500 hab[	6	0	0	1	0	7
[500; 1000 hab[	14	0	0	0	0	14
1500 hab[	1	0	3	0	1	5
500 hab[	16	3	1	0	0	20
Total	37	3	4	1	1	46

Tableau 8 : Répartition de l'ensemble des communes selon le classement villes fleuries et la population
Source : SMTC

Population et Classement villes fleuries	0 fleur	1 fleur	2 fleurs	3 fleurs	4 fleurs	Total
1500 hab[	0		1		1	2
[1000;1500 hab[	2			1		3
[500;1000 hab[	5					5
500 hab[	4	1				5
Total	11	1	1	1	1	15

Tableau 9 : Répartition de l'échantillon théorique selon le classement villes fleuries et la population
Source : SMTC

Les enquêtes ont été traitées au fur et à mesure de leur réalisation, ce qui a permis de redresser l'échantillon à mi parcours:

- Pour les villes ne bénéficiant pas de classement en villes fleuries, 8 enquêtes ont été réalisées sur les 11 prévues car les pratiques phytosanitaires de ce groupe sont très homogènes.
- Une ville classée 2 fleurs a été rajoutée par rapport à l'échantillon initial car les villes disposant de plusieurs fleurs semblent présenter des pratiques différentes des villes non classées.

Finalement, 13 enquêtes ont été réalisées avec les caractéristiques suivantes (Cf. tableau 10) :

Population et Classement villes fleuries	0	1	2	3	4	Total
1500 hab[	0		2		1	3
[1000;1500 hab[	1			1		2
[500;1000 hab[	4					4
500 hab[	3	1				4
Total	8	1	2	1	1	13

Tableau 10 : Répartition de l'échantillon final selon le classement villes fleuries et la population
Source : SMTC

- Autres usages non agricoles :

Pour les pratiques des particuliers, ce sont 4 jardineries qui ont été enquêtées. Les enseignes de type grande ou moyenne surface (alimentaire ou bricolage) ont été exclues faute de temps.

Les questionnaires ont été conçus sur la base des enquêtes réalisées chez les distributeurs, en les adaptant aux spécificités des jardineries.

Trois autres types d'usagers non agricoles ont été enquêtés :

- La SNCF par l'intermédiaire de l'établissement logistique de Lyon et du train national.
- La DDE de l'Ain (antenne de Bourg en Bresse).
- Un golf sur les deux présents sur les Territoires de Chalaronne.

- *Usages agricoles :*

Compte tenu de l'importance de l'agriculture sur les Territoires et du faible nombre de coopératives, l'objectif est d'interroger l'ensemble des distributeurs, soit 7 coopératives. Finalement, ce sont 6 structures qui ont été enquêtées pour couvrir l'ensemble des Territoires de Chalaronne car l'une des coopératives n'a pas souhaité participer à l'étude.

3.3.3. Traitement des données

3.3.3.1. Des quantités vendues aux quantités de matières actives

D'après Fournier (1988), les produits phytosanitaires ou spécialités commerciales sont composés de 2 éléments :

- Une ou plusieurs matières actives.
- Les adjuvants :
 - o Les activateurs, renforçant l'activité biocide des matières actives. Ce sont des tensioactifs, des huiles, des mouillants...
 - o Les produits qui réduisent les pertes lors de la pulvérisation : agents d'adhérence, épaississants...
 - o Les adjuvants de commodité qui rendent plus aisée la manipulation des produits (stabilisants, colorants...).

Les spécialités commerciales sont proposées sous différentes formes : formulations liquides aqueuses ou non aqueuses, sèches (granulés, poudre) ou aérosols.

Comme les adjuvants représentent des quantités très variables selon les formulations, les résultats présentés par la suite seront basés sur les quantités de matières actives contenues dans les substances commerciales.

A partir des quantités de produits vendues ou utilisées, il est possible de calculer les quantités de matières actives à l'aide d'un index phytosanitaire. Il recense l'ensemble des concentrations en matières actives des produits phytosanitaires homologués en France.

3.3.3.2. Persistance et mobilité des matières actives

Le comportement des substances actives dans le sol peut être estimé par deux paramètres :

- La persistance traduit la vitesse de disparition de la substance en fonction des mécanismes qui l'affectent. Ces molécules peuvent être transformées ou totalement dégradées par diverses réactions de nature chimique, photochimique ou biologique. Elle est mesurée par la période de demi-vie DT50.
- La mobilité ou coefficient de partage carbone organique eau (Koc) est liée au pouvoir de rétention de la molécule au niveau des constituants du sol. Plus Koc est élevé, plus l'affinité de la molécule pour le sol est grande. Koc est lié à un ensemble de conditions environnementales (température, pH, nature du sol...)

Ces deux paramètres sont intéressants car ils permettent grâce à des abaques de positionner différentes substances actives et d'évaluer rapidement et simplement leur potentiel de mouvement (Cf. figure 20).

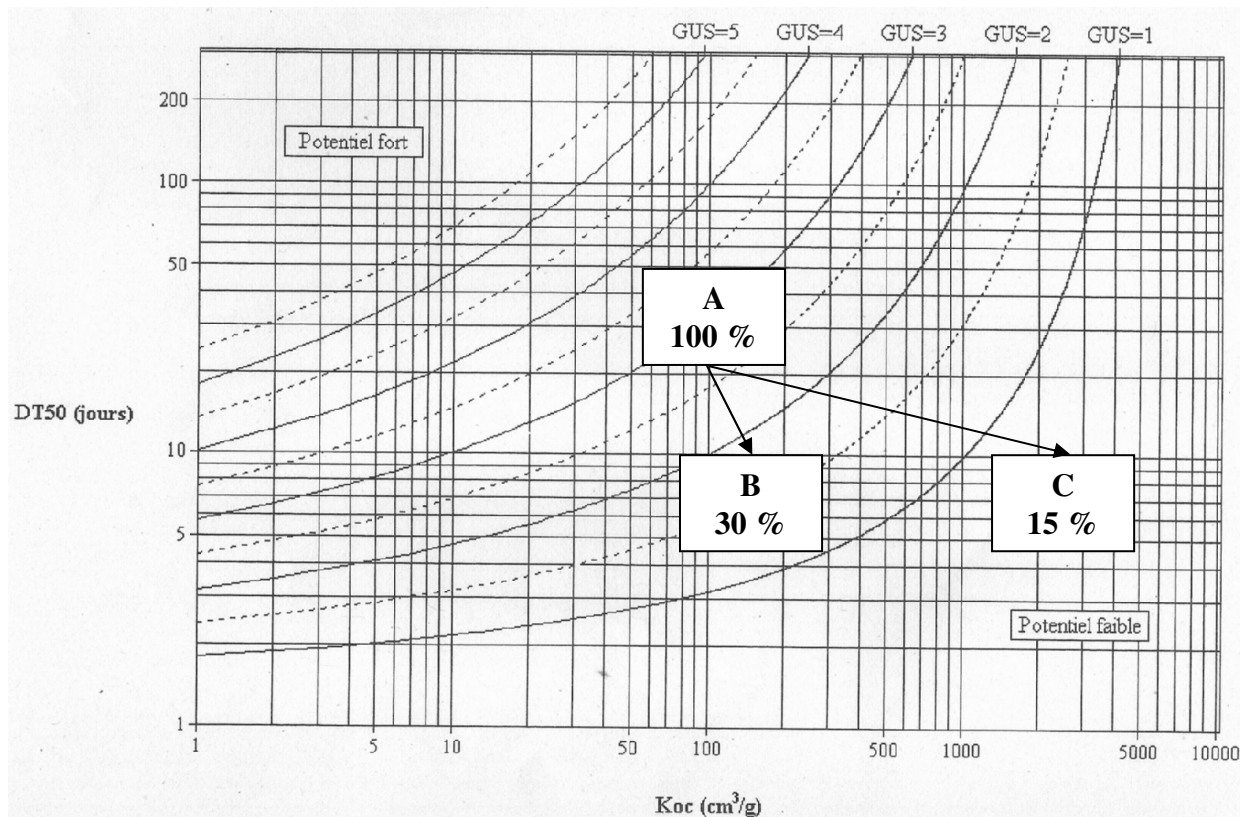


Figure 20 : Courbes d'isopotential de mouvement

Source : CORPEN, 1999

Sur la figure sont indiqués en pourcentage les doses de substances appliquées par rapport à la dose de la substance A

D'après la figure 20, les substances actives sont positionnées sur un même graphique selon les valeurs de persistance et de mobilité en coordonnées logarithmiques. Les courbes hyperboliques constituent des lignes de même potentiel de mouvement : elles représentent diverses combinaisons de persistance et de mobilité qui conduisent au même risque estimé de transfert vers l'eau. Les matières actives à fort potentiel de mouvement sont situées en haut et à gauche du graphique et celles à faible potentiel en bas à droite.

Ce graphique permet de prendre en compte, les transferts de type ruissellement et infiltration mais pas les apports directs par dérivation de pulvérisation.

D'après le CORPEN (1999), cet abaque peut être utilisé comme outil d'aide à la décision lors de la sélection de substances actives sur une parcelle à risque. Par rapport à une substance active à substituer, une substance active est adaptée à la parcelle à risque si l'une de ces deux conditions est respectée:

- Elle possède un potentiel de mouvement significativement plus faible : diminution d'au moins une unité (une courbe d'isopotential) sur la figure 20.
- Sa dose de traitement est significativement plus faible : diminution d'au moins 50 %.

Avec ces règles, il est intéressant de substituer la molécule A aux molécules B et C dans le cadre d'une modification des pratiques.

A partir de ce potentiel de mouvement et des doses employées, il est possible de caractériser les matières actives.

4. Résultats

4.1. Cartographie de la vulnérabilité

4.1.1. Résultats de l'analyse des correspondances multiples : proximité des variables

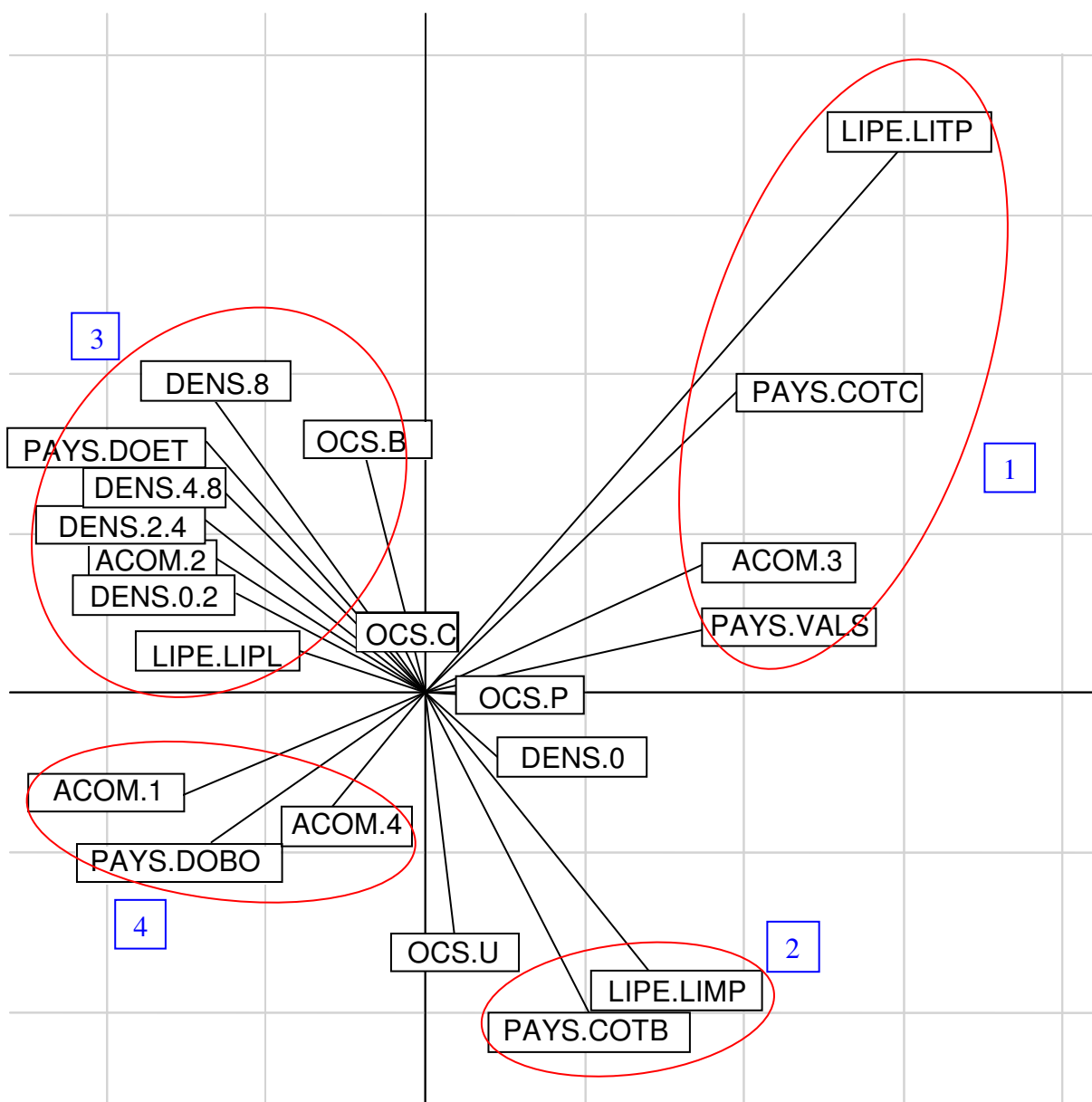


Figure 21 : Le plan factoriel de l'ACM
Source : SMTC

L'analyse porte sur les variables qui seront utilisées par la suite pour la détermination de la vulnérabilité. **Ces dernières sont détaillées dans le tableau 11.** Pour pouvoir spatialiser ces variables, les entités paysagères ont été utilisées. Elles permettront de localiser de manière assez précise les associations de variables.

Abréviation des variables	Intitulé des variables	Abréviation des modalités	Intitulé des modalités
OCS	Occupation du sol (d'après les photos aériennes)	P	Prairies
		C	Cultures
		B	Bois
		U	Urbain
LIPE	Topographie (croisement type de sol et pente)	LIPL	Limons des plateaux
		LIMP	Limons de pente moyenne
		LITP	Limons de forte pente
PAYS	Entités paysagères (d'après étude paysagère)	COTB	Côtières bressanes
		COTC	Côtières de Chalaronne
		VALS	Val de Saône
		DOBO	Dombes bocagère
		DOET	Dombes des étangs
DENS	Densité hydrographique (en km.km ⁻²)	0]	aucun réseau hydrographique
		]0;2]	0 à 2 km.km ⁻²
		]2;4]	2 à 4 km.km ⁻²
		]4;8]	4 à 8 km.km ⁻²
		8[	supérieur à 8 km.km ⁻²
ACOM	Type d'agriculture communal (d'après RGA)	1	polyculture élevage à dominante maïs ensilage
		2	céréalière
		3	polyculture élevage à dominante prairie
		4	sans tendance dominante

Tableau 11 : Intitulés des modalités des variables
Source : SMTC

Les régions du Val de Saône, des Côtières de Chalaronne, Calonne et petite Calonne se caractérisent par une agriculture où l'élevage extensif sur prairie domine (figure 21, groupe 1). L'aval de la Chalaronne, de la Calonne et une partie du Val de Saône présentent des pentes assez prononcées pouvant générer un ruissellement important.

Ce sont donc la pente et le type de sol qui caractérisent le mieux les entités aériennes de cette zone.

Les entités aériennes des côtières bressanes sont associées à des sols limoneux moyennement pentus (figure 21, groupe 2). L'occupation du sol de type urbaine est également proche des deux dernières modalités. Cette proximité s'explique par la présence dans cette zone d'un habitat très dispersé (maisons isolées, fermes...), générant un grand nombre d'entités aériennes de petite taille classées en urbain.

La Dombes des étangs, au sud, présentent des sols limoneux hydromorphes avec une pente quasi nulle mais avec un réseau hydrographique de densité variable (faible à très dense) à cause des nombreux cours d'eau et fossés (figure 21, groupe 3).

Contrairement au nord où les prairies dominent, la Dombes présente une agriculture principalement orientée vers les cultures de vente (maïs grain, maïs fourrager et blé principalement). Dans la Dombes des étangs, on rencontre également plus de parcelles boisées que dans le reste des territoires.

C'est la densité du réseau hydrographique qui caractérise le mieux les entités aériennes de cette zone.

La Dombes bocagère, située entre les deux zones précédentes, peut être considérée comme une zone de transition (figure 21, groupe 4). Comme pour la Dombes, l'agriculture est plutôt variée d'ouest en est avec une zone céréalière près de Saint Trivier sur Moignans, mixte au centre et plutôt orienté vers l'élevage bovin (basé sur le maïs ensilage) vers l'est (type d'agriculture communale 1 et 4).

Le réseau hydrographique présente une densité intermédiaire entre le nord et le sud tandis que les pentes sont quasi nulles.

Dans ce secteur, c'est le type d'agriculture communal qui caractérise les entités aériennes.

Les occupations du sol culture et prairies ainsi que les densités hydrographiques nulles sont proches du centre du plan factoriel. Ces modalités correspondent aux entités aériennes moyennes des Territoires de Chalaronne.

4.1.2. Résultats de la méthode des scores : zonage de la vulnérabilité

4.1.2.1. Scores avec 2 variables (densité du réseau hydrographique et topographie)

Les méthodes statistiques permettent de déterminer les variables les plus représentatives des différents secteurs mais elles ne permettent pas d'obtenir, pour chacune des entités aériennes du bassin, son niveau de vulnérabilité.

Pour tenter de répondre à cette question, nous utiliserons la méthode des scores qui permet de croiser plusieurs variables.

		Densité du réseau hydrographique en km.km ⁻²				
		0]	]0;2]	]2;4]	]4;8]	]8
Topographie	LIPL - ETA - MOR	PV	AV	AV	AV	AV
	LIMP	PV	AV	V	V	V
	LITP	PV	AV	V	TV	TV

Tableau 12 : Détermination de la vulnérabilité avec 2 variables
Source : SMTC

Le tableau 11 indique comment les croisements ont été réalisés avec les variables densité hydrographique et topographie. Les résultats obtenus correspondent à un niveau de vulnérabilité à dire d'expert :

- PV : peu vulnérable.
- AV : assez vulnérable.
- V : vulnérable.
- TV : très vulnérable.

Ce croisement très simple permet de déterminer le niveau de vulnérabilité de chacune des parcelles (Cf. carte 8) sans tenir compte de l'occupation du sol, qui peut fluctuer au cours du temps.

Ainsi, il est possible de mettre en évidence des parcelles dont la vulnérabilité ne s'exprime pas forcément (parcelles boisées par exemple) mais qui pourrait le devenir si elles étaient mises en culture. Il s'agit en quelque sorte d'une vulnérabilité intrinsèque.

La figure 22 représente le pourcentage de surface vulnérable selon les trois grands types d'unités paysagères.

Le Val de Saône, les Côtiers Bressanes et de Chalaronne constituent la zone présentant le plus de parcelles peu vulnérables (73% des surfaces). Ceci s'explique surtout par la faible densité du réseau hydrographique.

La Dombes des étangs comporte 68% de parcelles assez vulnérables car cette fois ci le réseau de cours d'eau et de fossés est dense.

La Dombes Bocagère occupe quant à elle une position intermédiaire entre les deux entités précédentes.

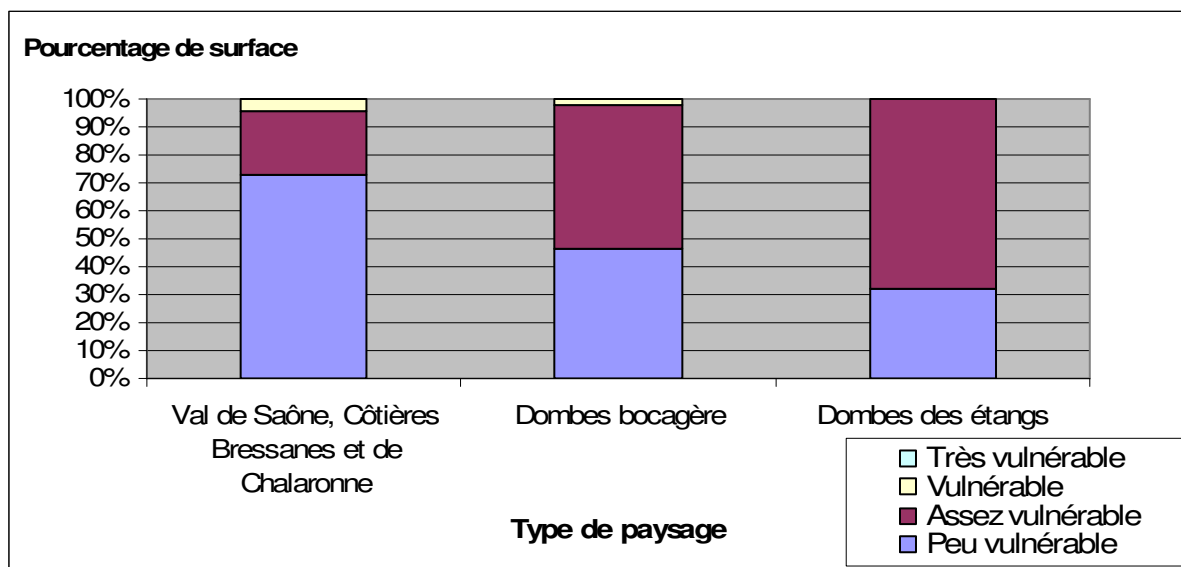
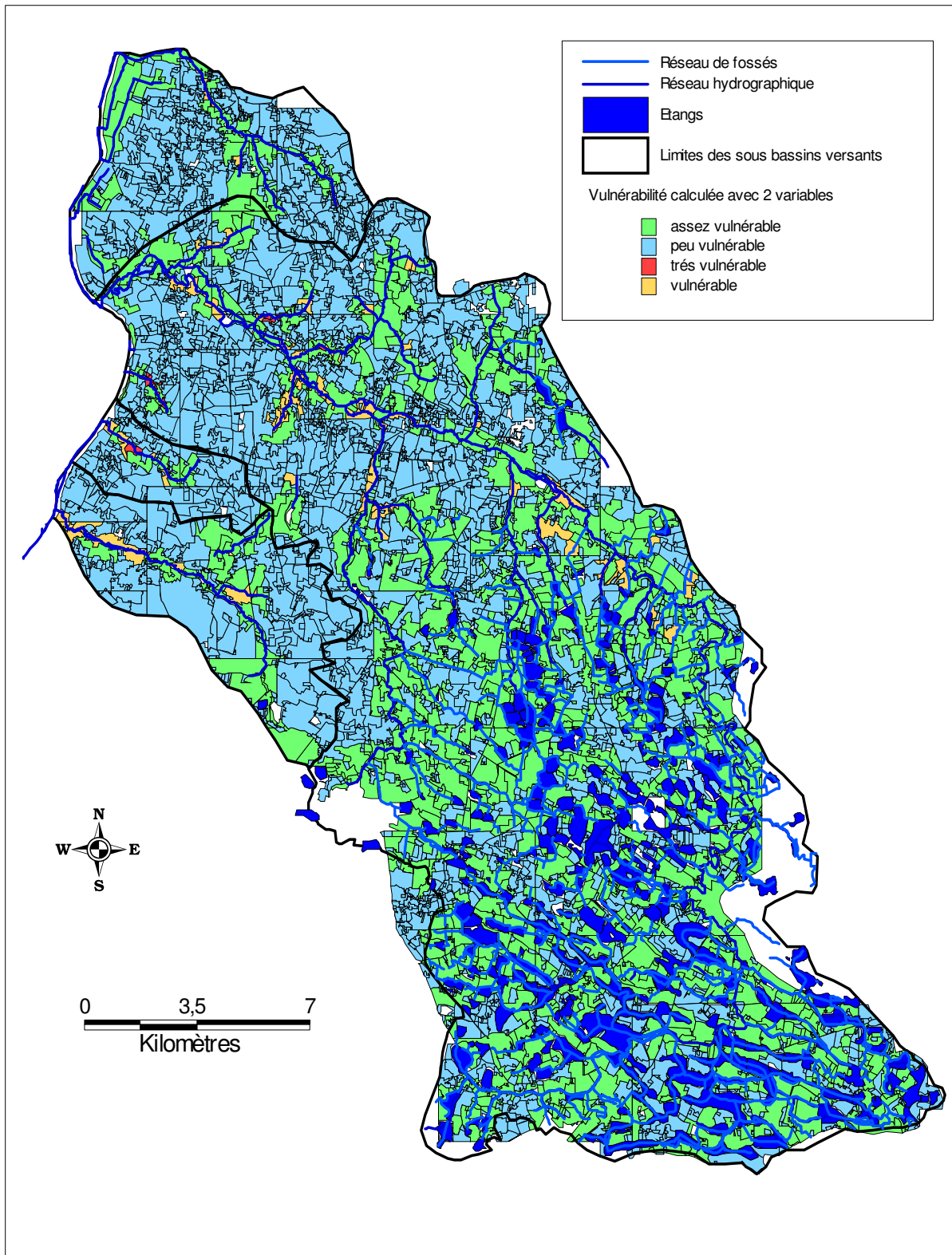


Figure 22 : Répartition de la vulnérabilité avec 2 variables selon l'entité paysagère
Source : SMTC



Carte 8 : Vulnérabilité des Territoires de Chalaronne calculée à partir de 2 variables
 Source : SMTC

4.1.2.2. Scores avec 3 variables (densité du réseau hydrographique, topographie et occupation du sol)

La détermination de la vulnérabilité peut s'effectuer à partir de 3 variables : la topographie, l'occupation du sol et la densité hydrographique. Il s'agit cette fois-ci d'une vulnérabilité effective puisque l'occupation du sol est prise en compte. Contrairement à la vulnérabilité calculée précédemment, celle-ci peut fluctuer au cours du temps selon les rotations culturales.

		Occupation du sol			
		Bois	Prairie	Culture	Urbain
Topographie	LIPL - ETA - MOR	1	1	2	2
	LIMP	1	2	3	3
	LITP	1	2	4	4

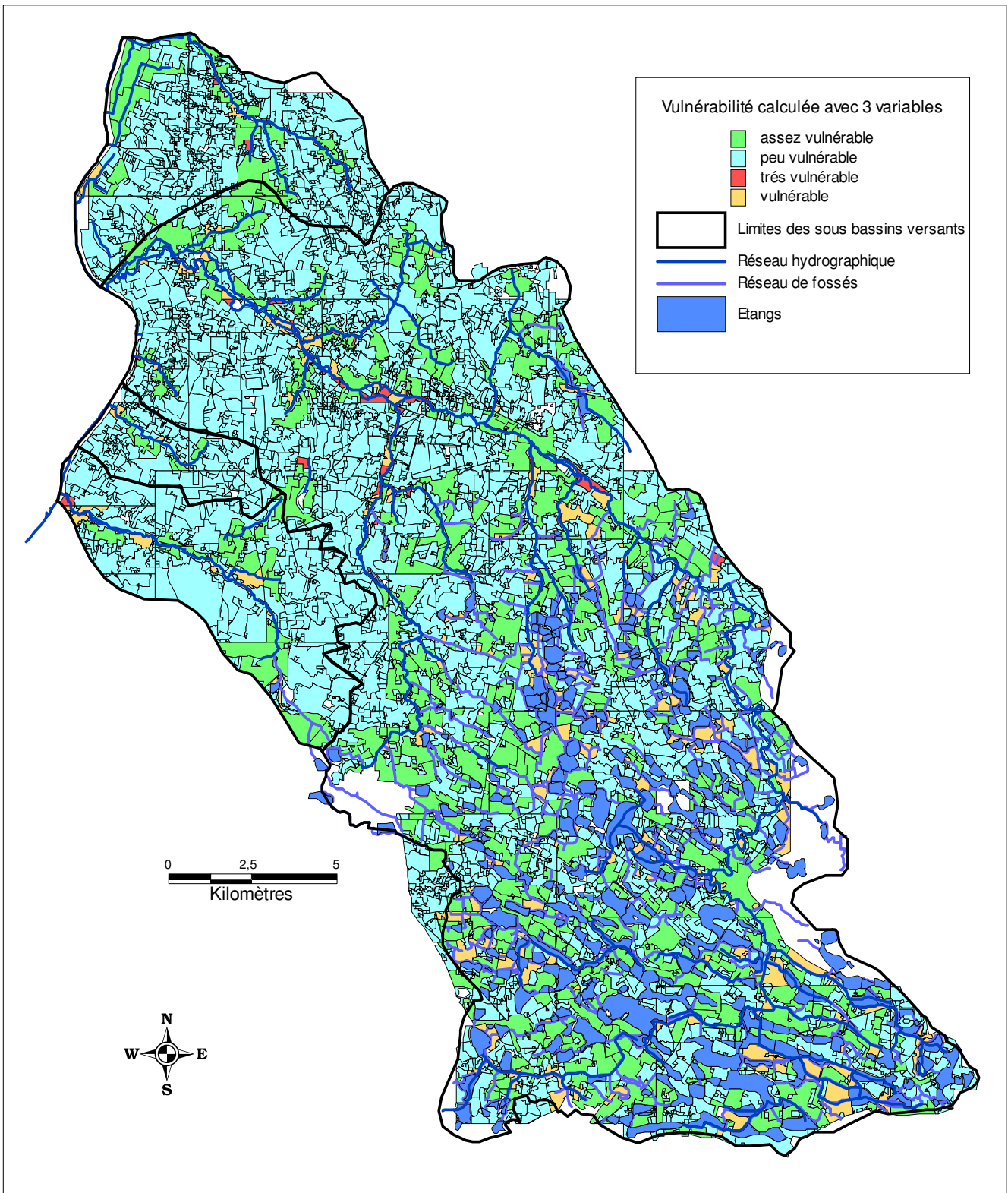
Tableau 13 : Détermination de la vulnérabilité avec 3 variables : étape 1
Source : SMTC

Le tableau 12 présente le premier croisement réalisé entre la variable topographie et l'occupation du sol.

		Densité hydrographique				
		0]	]0;2]	]2;4]	]4;8]	]8
Croisement topographie/occupation du sol	1	PV	PV	PV	PV	PV
	2	PV	AV	AV	V	V
	3	PV	AV	V	TV	TV
	4	PV	AV	V	TV	TV

Tableau 14 : Détermination de la vulnérabilité avec 3 variables : étape 2
Source : SMTC

Les données issues du tableau 12 sont croisées avec la densité du réseau hydrographique (Cf. tableau 13), ce qui permet d'obtenir la carte de vulnérabilité des Territoires de Chalaronne (Cf. carte 9).



Carte 9 : Vulnérabilité des Territoires de Chalaronne calculée avec 3 variables
 Source : SMTC

La figure 23 indique des proportions proches de la figure 22. On peut noter toutefois que la part des parcelles assez vulnérables a diminué et que celle des parcelles vulnérables a augmenté. Cet écart est lié à :

- La différence de prise en compte de la densité hydrographique entre les deux méthodes. Le fait de prendre en compte 3 variables au lieu de 2 diminue nécessairement le poids de chacune d'elle.
- L'importance des parcelles en culture.

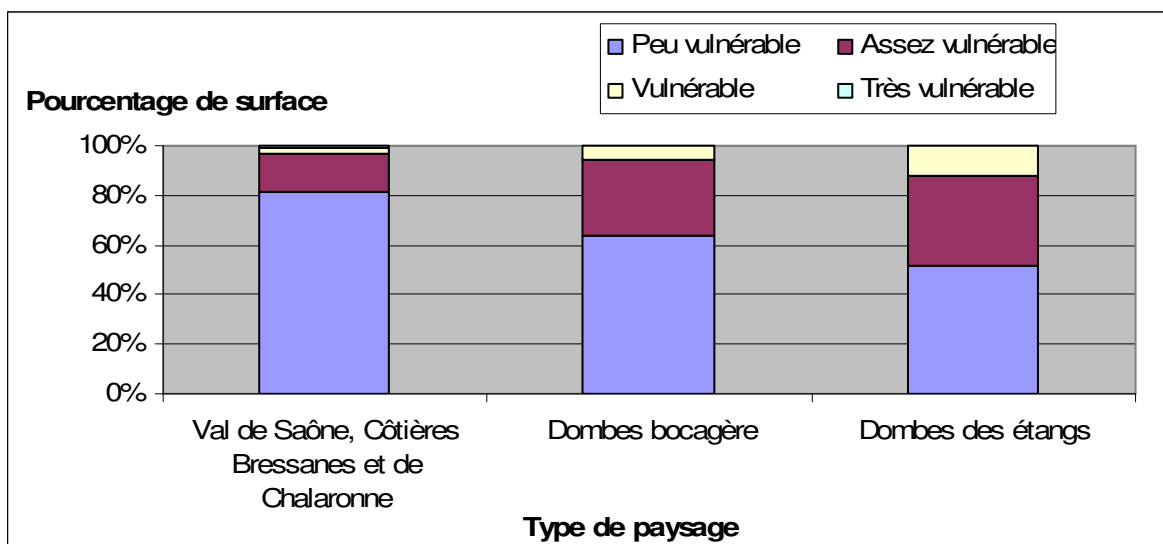


Figure 23 : Répartition de la vulnérabilité avec 3 variables selon les entités paysagères
Source : SMTC

On obtient donc par l'ACM et la méthode des scores 3 niveaux de vulnérabilité à l'échelle des entités paysagères des Territoires de Chalaronne :

- Val de Saône, Côtiers bressanes et Côtiers de Chalaronne, Calonne et petite Calonne : **la vulnérabilité est faible**. La densité du réseau hydrographique est faible et la présence de parcelles pentues n'augmente pas la vulnérabilité car ce sont généralement des prairies de pâturage ou de fauche.
- Dombes des étangs : **la vulnérabilité est forte** car l'agriculture est orientée vers les cultures de vente, les sols sont de type limons des plateaux et la densité hydrographique peut être forte (assainissement des parcelles agricoles et alimentation en eau des étangs).
- Dombes bocagère : **la vulnérabilité est intermédiaire** des deux zones précédentes. L'agriculture est diversifiée (cultures de vente à l'ouest, élevage à l'est) et la densité hydrographique variable. Cette zone représente la transition entre la Dombes au sud et la Bresse et le Val de Saône au nord.

4.2. Enquêtes phytosanitaires

4.2.1. Usages non agricoles

4.2.1.1. Pratiques d'entretien des espaces verts communaux

- *Pratiques phytosanitaires :*

Population et Classement villes fleuries	0 fleur	1 fleur	2 fleurs	3 fleurs	4 fleurs
1500 hab[	-	-	9	-	3
[1000;1500 hab[	2	-	-	5	-
[500;1000 hab[	2	-	-	-	-
500 hab[	2	3	-	-	-

Tableau 15 : Moyenne du nombre de produits phytosanitaires utilisés par les communes
Source : SMTC

D'après le tableau 14, les communes peuvent être classées en deux groupes pour leurs pratiques phytosanitaires :

- les communes de moins de 1500 habitants disposant de 0 à 1 fleur : elles utilisent uniquement des désherbants et ne traitent pas les massifs de fleurs. La gestion des doses de produits phytosanitaires est souvent approximative (utilisation de dosettes usagées, traitements systématiques...).

- les communes de plus de 1000 habitants et disposant d'au moins 2 fleurs : elles utilisent les produits de manière plus raisonnée. Cependant, elles se servent d'une plus grande diversité de spécialités commerciales, notamment pour les massifs de fleurs.

Sur la base des 13 communes enquêtées, les quantités de produits phytosanitaires utilisées en 2006 s'élèvent à 290,17 kg de matières actives, réparties de la manière suivante :

- Herbicides : 283,11 kg.
- Insecticides : 4,23 kg.
- Molluscicides : 1,50 kg.
- Fongicides : 1,33 kg.

Les herbicides, avec 98 % des quantités totales, sont majoritaires pour cette catégorie d'usage. Ils sont utilisés pour l'entretien de plusieurs types de surface :

- Désherbage des zones centrales des chemins de terre.
- Surfaces stabilisées : terrains de sport (pétanque, basket...), trottoirs non goudronnés.
- Cimetière.

Les molluscicides, fongicides et insecticides représentent 2 % des quantités et ne sont utilisés que sur les massifs de fleurs, ce qui représente de très faibles surfaces en comparaison des herbicides. Par ailleurs, ces traitements sont généralement effectués au cas par cas, selon les attaques qui s'exercent sur les fleurs.

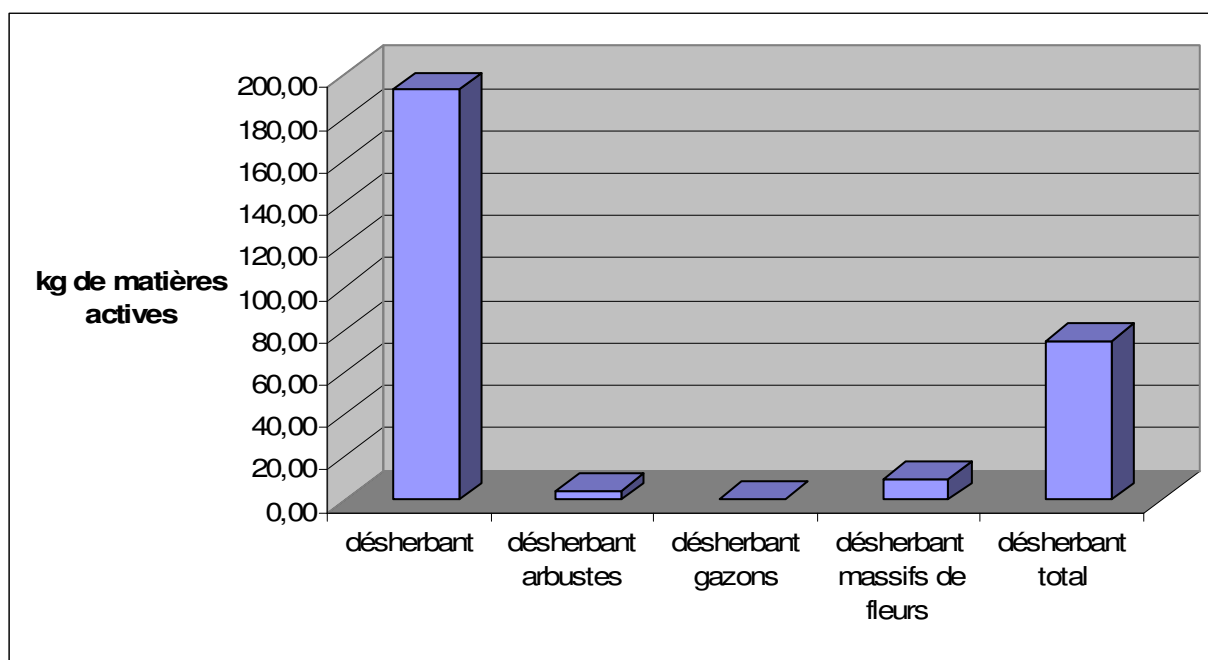


Figure 24 : Répartition des quantités d'herbicides utilisées par les communes selon leurs usages
Source : SMTC

La typologie utilisée dans la figure 24 est inspirée de celle utilisée par les employés communaux lorsqu'ils décrivent leurs pratiques. Les désherbants de type post levée (glyphosate) représentent 69 % des quantités tandis que les désherbants totaux en représentent 26%.

Au cours des enquêtes, deux programmes de traitement sont principalement utilisés :

- Une maîtrise des mauvaises herbes par un herbicide foliaire type Roundup seul.
- Une maîtrise des adventices par l'application d'un produit contenant au moins un herbicide de prélevée destiné à détruire les adventices au stade de la plantule en début de saison. Par la suite, des rattrapages sont effectués avec un ou plusieurs passages d'herbicides foliaires type Roundup.

Les autres herbicides (arbustes, gazons et massifs de fleurs) sont peu utilisés car le contrôle des mauvaises herbes est généralement réalisé manuellement (arbustes et massifs de fleurs). Ces herbicides spécifiques sont toujours utilisés dans les centres-villes où les pelouses et les massifs de fleurs doivent être les mieux entretenus.

- *Formation du personnel :*

Pour les petites communes, le personnel est souvent polyvalent et ne dispose pas de formation adaptée à l'application des produits. Ce manque de formation peut générer des erreurs dans le choix des produits, les doses d'application et peut présenter des risques pour la santé (absence de protection lors de l'application, mauvais stockage des produits et nettoyage des fonds de cuve défectueux).

Pour les communes de taille plus importantes, le personnel est souvent plus qualifié voire spécialisé dans l'entretien des espaces verts.

4.2.1.2. Pratiques phytosanitaires des particuliers

- *Pratiques phytosanitaires :*

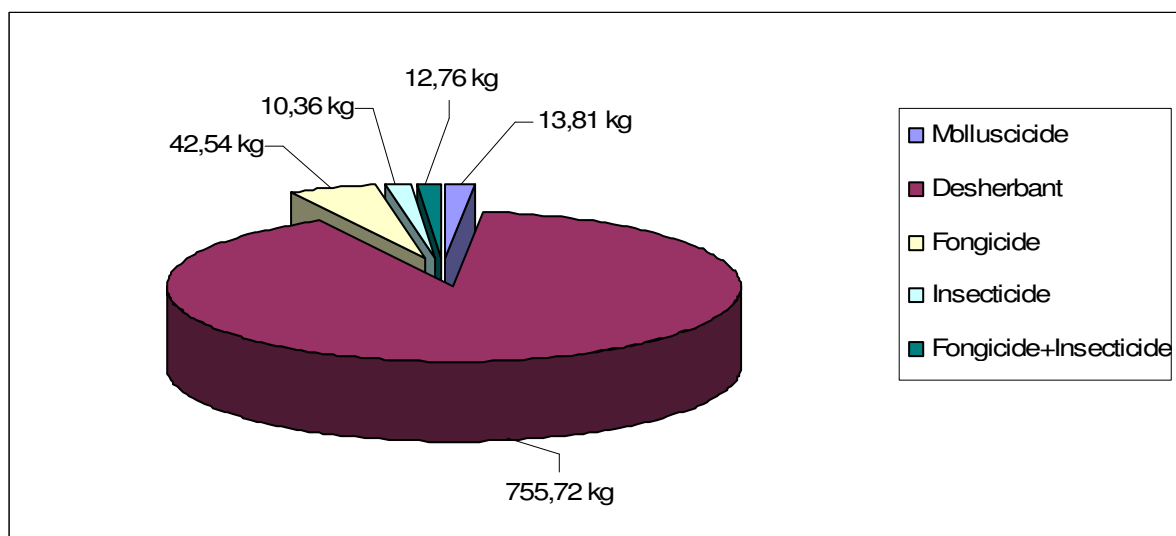


Figure 25 : Répartition des quantités de matières actives utilisées par les particuliers
Source : SMTC

D'après la figure 25, les herbicides représentent 90 % des quantités de matières actives distribuées aux particuliers. Ils sont notamment utilisés pour le désherbage des allées ou du jardin.

Les molluscicides sont essentiellement constitués de produits anti limace utilisés dans les jardins (protection des jeunes plants de haricot par exemple).

Les fongicides présentent des utilisations variées : protection des massifs de fleurs, des légumes du potager ou encore du verger.

- *Conseils donnés aux particuliers :*

Ils apprécient d'acheter leurs produits phytosanitaires directement dans une jardinerie pour pouvoir bénéficier de conseils. A moins d'être un expert, le choix d'un produit plutôt qu'un autre dans un linéaire peut s'avérer complexe, d'autant plus que l'étiquetage des produits n'est pas toujours très clair.

Lorsque les gens viennent acheter un produit phytosanitaire, les critères prix et efficacité du produit sont prépondérants. Suite à la médiatisation des problématiques liées à l'environnement, les personnes demandent également si le produit respecte l'environnement (environ 20% des clients).

Les vendeurs insistent par ailleurs sur le bon dosage : en effet, il existe une forte idée reçue voulant qu'en augmentant la dose prescrite, le produit soit plus efficace. Trop augmenter les doses peut présenter des risques pour l'environnement et pour les plantes (brûlures notamment).

On note également un développement d'une gamme de produit biologique, non plus basée sur des produits chimiques mais sur des molécules issues de plantes (algues, orties par exemple).

4.2.1.3. Pratiques phytosanitaires des golfs

Les territoires de Chalaronne comportent 2 parcours de golf tous deux aménagés en bordure d'étangs.

Chaque parcours de golf comporte 3 grands types de surfaces :

- Le départ et le fairway tondu à 13 mm.
- Le green à proximité du trou tondu à 3 mm.
- Le pré rough et le rough où la végétation est tondue à 5 cm ou pas du tout tondue.

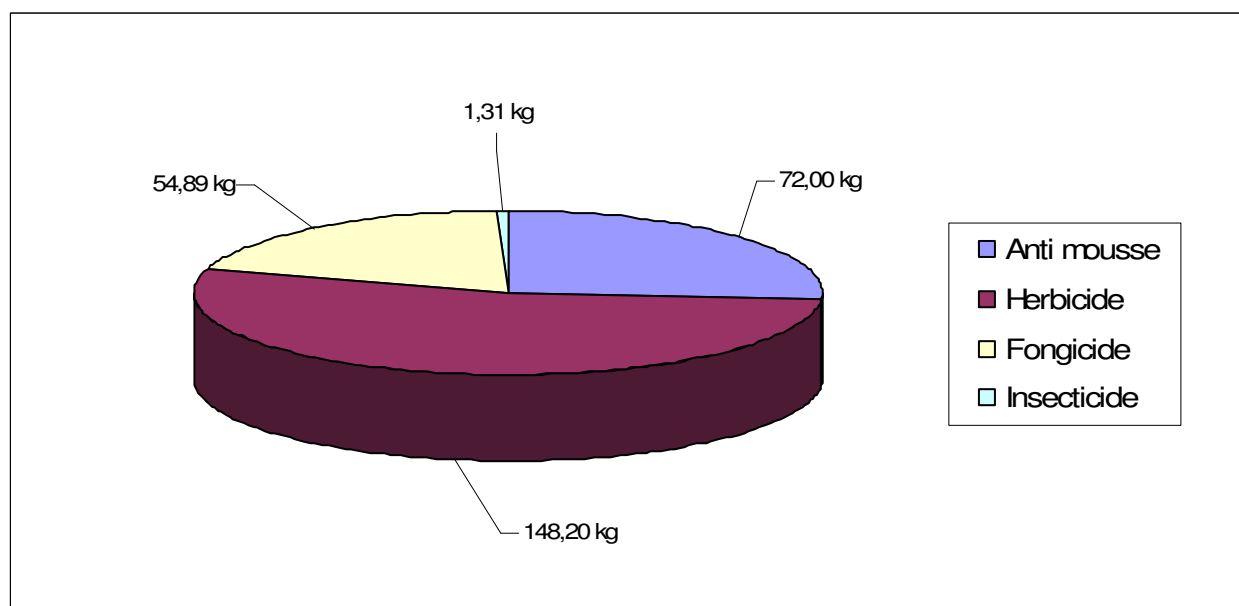


Figure 26 : Répartition des quantités de matières actives utilisées par le golf
Source : SMTC

D'après la figure 26 et contrairement aux autres usages non agricoles, les fongicides et les anti mousses représentent près de la moitié du total des substances actives utilisées. Ceci s'explique par l'entretien spécifique du green. Compte tenu de la taille très courte de l'herbe, il est nécessaire d'éliminer les mousses et les champignons qui pourraient créer des irrégularités sur le terrain et gêner la circulation de la balle. Ces deux types de produits sont utilisés au cours du printemps et en début d'été lorsque les maladies apparaissent.

4.2.1.4. Pratiques phytosanitaires de la DDE

- Organisation

La Direction Départementale de l'Équipement de l'Ain (DDE) a en charge l'entretien des routes nationales et départementales. Au niveau des Territoires de Chalaronne, cette structure comporte 3 subdivisions territoriales : Thoissey, Châtillon sur Chalaronne et Villars les Dombes.

Chaque subdivision possède une équipe chargée de l'application des produits phytosanitaires : elle choisit les produits dont elle a besoin à partir d'une liste. Cette dernière est préparée par le responsable produits phytosanitaires et par le médecin du travail à Bourg en Bresse.

- Pratiques phytosanitaires

Depuis 1997, la DDE est engagée dans une démarche ISO 9002. Pour les produits phytosanitaires, cette norme permet de répondre à un triple objectif :

- Diminution des quantités de produits phytosanitaires.
- Protection du personnel.
- Centralisation des achats.

Les quantités de pesticides utilisées sont passées de 6 à 1 tonne de 1997 à 2006 avec pour objectif la suppression de l'utilisation des produits phytosanitaires en 2008. Cette diminution drastique des quantités est rendue possible par l'utilisation du désherbage mécanique et la mise en place de techniques alternatives au désherbage. Des tests sont entrepris à l'heure actuelle pour remplacer le désherbage chimique des glissières par des bandes de caoutchouc recyclables. 4 kilomètres de bandes ont été installés en 2005 et 4 autres seront installés en septembre 2006.

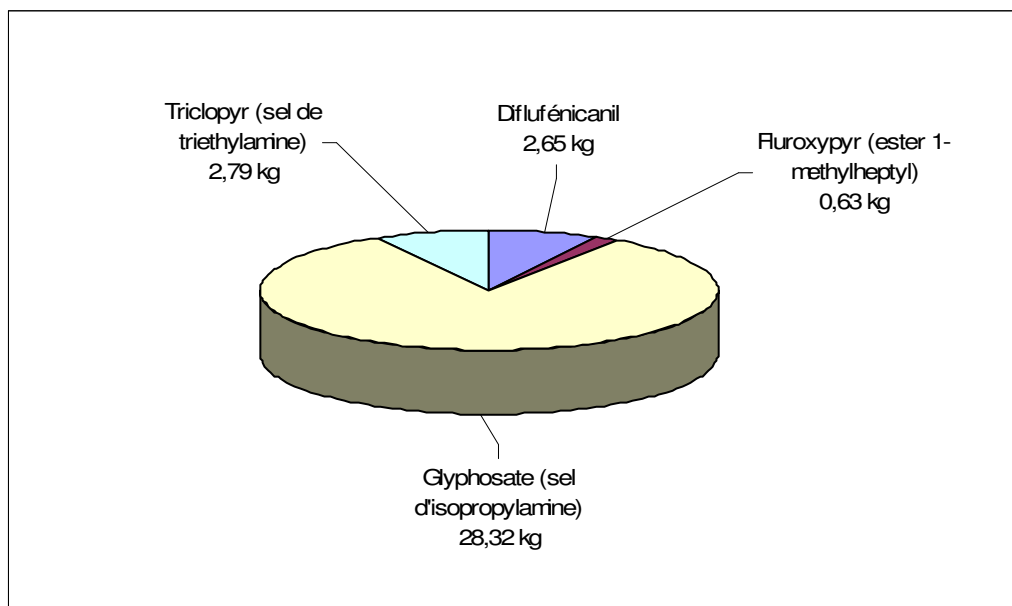


Figure 27 : Répartition des quantités de matières actives utilisées par les subdivisions de la DDE
Source : SMTC

Les quantités de matières actives utilisées pour la campagne 2006 s'élèvent à 34,4 kg d'après la figure 27. 28 kg soit 81% correspondent à des herbicides de postlevée destinés à des plantes bien développées. Le fluroxypyr et le triclopyr sont deux molécules utilisées pour leur pouvoir débroussaillant de manière à lutter contre les broussailles, les chardons, l'ambrosie et l'armoise.

4.2.1.5. Pratiques phytosanitaires de la SNCF

- L'établissement logistique de Lyon

La SNCF est organisée en 4 grands secteurs :

- Le fret.
- Les voyages.
- Le matériel.
- Les infrastructures.

Le service infrastructure s'occupe de la maintenance de toute l'entreprise SNCF. Ce service est composé de différents établissements dont l'établissement logistique de Lyon. Ce dernier emploie 440 personnes et a en charge la région SNCF Rhône Alpes.

- *Le train national*

Le train national s'occupe du désherbage des voies courantes (lignes commerciales TGV et TER). Il dispose de 5 trains désherbeurs pour l'ensemble du réseau ferré français.

Ces trains circulent à 60 km/h sur les voies commerciales : du fait de leur vitesse, ils ne peuvent pas désherber l'intégralité de la largeur des voies. L'établissement logistique de Lyon complète donc ce passage.

- *Matériel utilisé pour le désherbage*

- Les trains désherbeurs

L'établissement logistique de Lyon dispose de 2 trains désherbeurs qui s'occupent du traitement des voies principales.

Chaque train dispose d'un wagon contenant la réserve de produits. Un poste de commande est installé sur le train contrôlé par deux agents : il permet de surveiller la diffusion du produit et l'orientation des buses, notamment pour les zones latérales des voies afin que les produits phytosanitaires ne soient pas dispersés trop loin des voies. Les buses installées sur le train permettent de désherber la gauche, le centre et la droite des voies ferrées.

- Le camion désherbeur (2 camions)

Il s'occupe des parties complémentaires là où les trains désherbeurs ne peuvent circuler : accès aux voies, cours de gare, passages à niveau. Le camion comporte une réserve de produits avec des buses permettant un épandage manuel des produits.

- *Pratiques phytosanitaires*

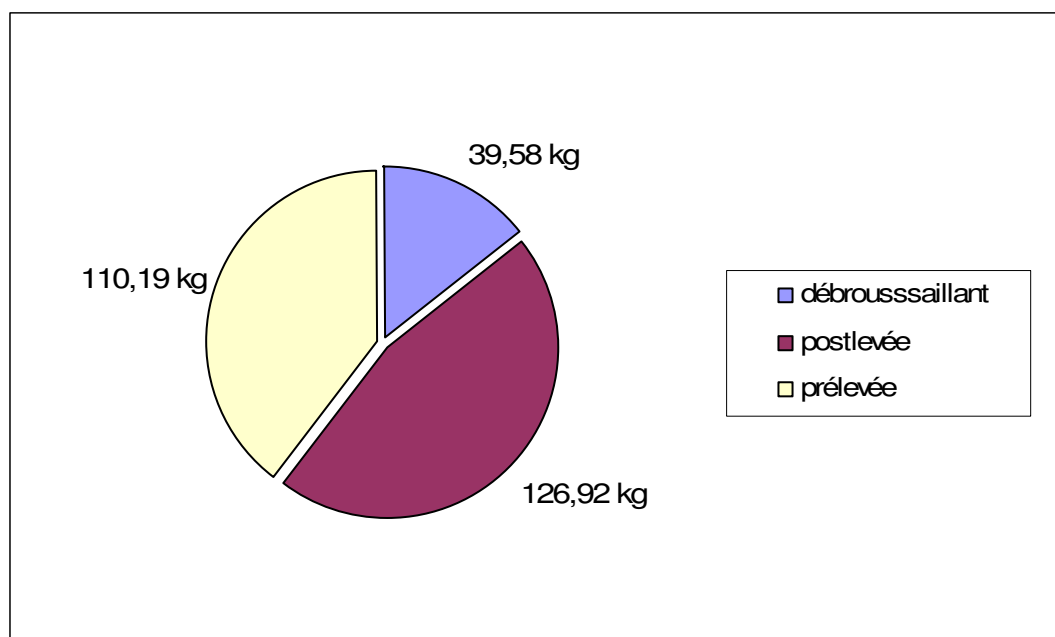


Figure 28 : Répartition des quantités de matières actives utilisées par la SNCF
Source : SMTC

Pour les Territoires de Chalaronne, les quantités de matières actives utilisées s'élèvent à 277 kg réparties selon 3 grands types de molécules présentes dans la figure 28. Les désherbants de type prélevée sont utilisés en début de campagne tandis que les post levées et débroussaillants sont employés en seconde partie de campagne lorsque les mauvaises herbes sont bien développées.

Pour le traitement d'une zone géographique, l'opération est effectuée selon des données nationales et d'autres issues de l'historique du site (notamment celles de la campagne précédente). Certaines zones du réseau ferré peuvent bénéficier de plusieurs passages d'avril à octobre. En cas d'infestation par des mauvaises herbes, cela peut aboutir à une modification des données nationales.

A l'heure actuelle, les données prennent en compte les zones de captage en eau potable où aucun traitement chimique n'est effectué. Ces zones sont entretenues par désherbage mécanique par l'intermédiaire d'une entreprise privée.

Jusqu'en 2000, l'intégralité des talus était désherbée mais la SNCF s'est aperçue qu'il y avait des problèmes de stabilité au niveau de ces talus. De fait, les talus sont actuellement traités uniquement sur 1,5 à 2 mètres.

4.2.1.6. Hiérarchisation des pratiques phytosanitaires non agricoles

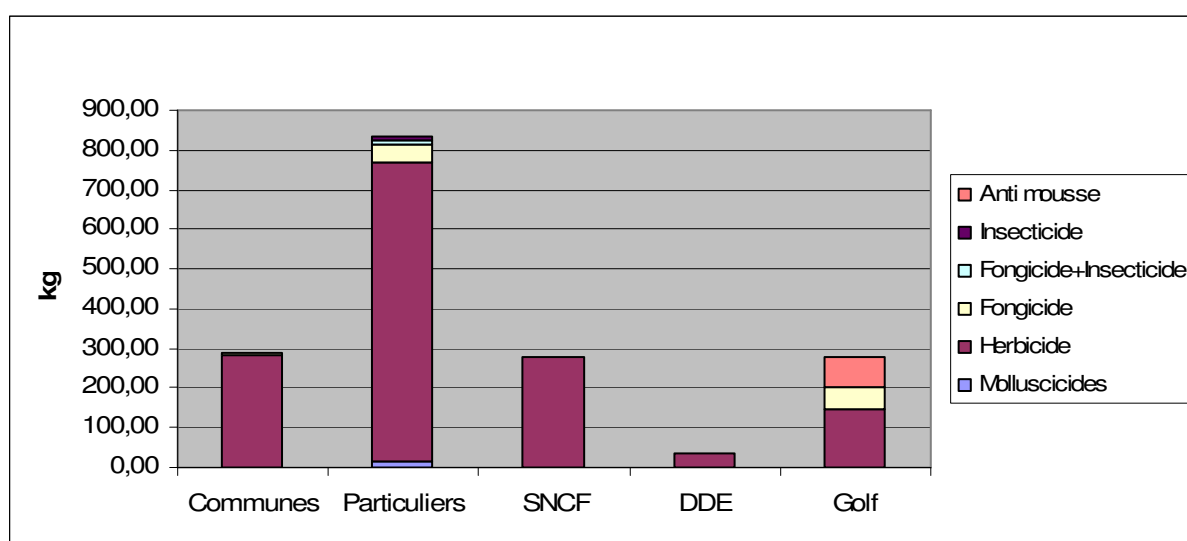


Figure 29 : Répartition des quantités de matières actives pour les usages non agricoles
Source : SMTC

D'après la figure 29, les enquêtes réalisées auprès des utilisateurs ou distributeurs non agricoles de produits phytosanitaires représentent 1 713 kg de matières actives. Avec 1 498 kg de matières actives, les herbicides constituent le type de pesticides majoritairement utilisé.

4.2.2. Usages agricoles

4.2.2.1. Caractérisation de la pression phytosanitaire

- Nature de la pression parasitaire :

Les cultures présentent des sensibilités différentes vis-à-vis de la pression phytosanitaire.

Le maïs est une culture particulièrement sensible aux mauvaises herbes car son début de croissance coïncide avec le développement naturel des adventices. Une mauvaise gestion du désherbage peut générer des pertes importantes de rendement.

Pour la famille des brassicacées (colza...), le désherbage est également une opération importante. Ce type de culture est par ailleurs sensible aux ravageurs comme les charançons et les mélégèthes.

En ce qui concerne les céréales à paille (blé, orge, avoine...), elles sont très sensibles aux maladies cryptogamiques : piétin verse, rhizoctone et fusariose.

- *Influence des rotations sur la pression phytosanitaire :*

La succession temporelle des cultures sur une même parcelle ou rotation influence la pression phytosanitaire. Une fréquence de retour élevée d'une même culture sur une même parcelle favorise la sélection de certains parasites. De plus, l'utilisation continue de matières actives identiques peut entraîner des phénomènes de résistance.

Le CORPEN (1999) préconise des rotations plus longues et diversifiées (alternance de cultures de printemps et d'automne) pour diminuer la pression phytosanitaire.

Deux types de rotation sont pratiqués sur les Territoires de Chalaronne :

- la rotation polyculture élevage : Prairie (3 à 5 ans) – Maïs (2 ans) – Blé – Colza ou orge – Prairie (3 à 5 ans). Par l'alternance des grandes cultures et des prairies, cette rotation est plutôt favorable à une diminution de la pression parasitaire.
- La rotation céréalière : Maïs (2 ans minimum) – Blé – Colza – Blé – Maïs (2 ans minimum). L'alternance de grandes cultures sur un cycle assez court est plutôt favorable à une augmentation de la pression parasitaire. Le choix des matières actives et les stratégies de lutte seront déterminants pour limiter cette pression.

4.2.2.2. Choix des itinéraires techniques

Contrairement à d'autres départements, la chambre d'agriculture de l'Ain n'intervient plus auprès des agriculteurs pour les conseiller dans le choix des itinéraires techniques.

Ce type de conseil est prodigué à l'heure actuelle par les coopératives chargées de fournir les différents intrants (y compris les produits phytosanitaires) et de collecter les produits (cultures de vente comme le maïs et le blé). Lorsque les agriculteurs achètent leurs produits phytosanitaires, la coopérative leur fournit des itinéraires basés sur les recommandations des fabricants des produits et sur des essais conduits localement.

4.2.2.3. Estimation des surfaces traitées et des quantités épandues

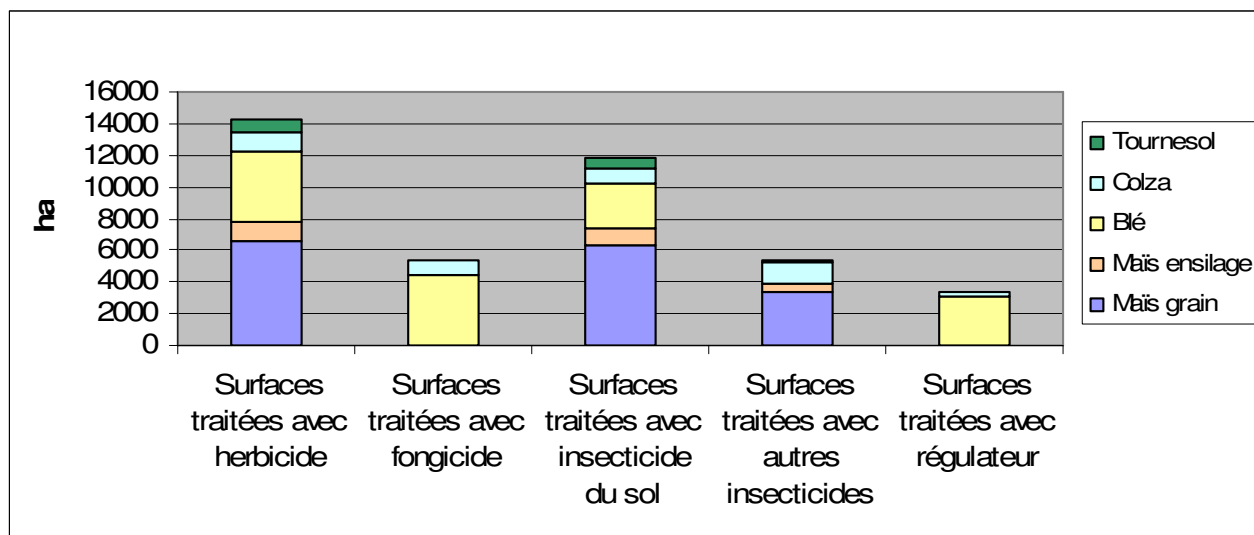


Figure 30 : Estimation des surfaces traitées au moins 1 fois par type de produits et culture
Source : SMTC

A partir du recensement agricole et des itinéraires techniques simplifiés recueillis par enquête (Cf. annexe 12), il a été possible d'estimer les surfaces traitées au moins une fois par les différents types de produits phytosanitaires (Cf. figure 30).

Avec 14 200 ha, ce sont les herbicides qui représentent le produit le plus épandu. En effet, le maïs grain, maïs ensilage, blé, colza et tournesol sont traités en plein au moins sur un passage.

Les insecticides du sol (appliqués au moment du semis) représentent une surface traitée de 11 870 ha : ces traitements ne sont pas systématiques sur le blé mais ils le sont quasiment devenus sur le maïs à la suite du retrait de Gaucho Maïs (enrobage des semences). Pour les autres insecticides, il s'agit notamment des surfaces traitées contre la pyrale du maïs ou contre les insectes ravageurs des fleurs (colza et tournesol).

Les fongicides et les régulateurs de croissance sont principalement appliqués sur les blés (au moins 2 passages pour les fongicides et un passage de régulateurs sur 70% des surfaces).

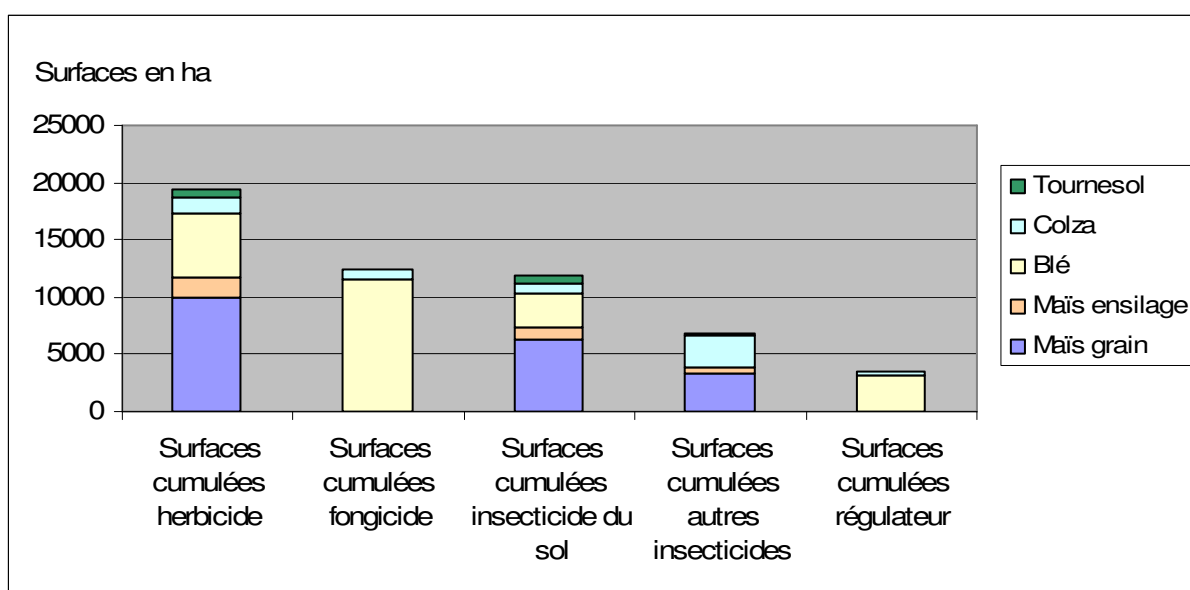


Figure 31 : Estimation des surfaces cumulées traitées selon les cultures et le type de produits
Source : SMTC

L'estimation des surfaces cumulées traitées permet d'approcher la pression phytosanitaire qui s'exerce sur les Territoires de Chalaronne. D'après la figure 31, les superficies cumulées en herbicides sont les plus importantes (19 400 ha) car la moitié des surfaces en maïs reçoit un deuxième passage d'herbicides en post levée.

Les surfaces en fongicides atteignent 12 500 ha car les agriculteurs procèdent à deux ou trois passages sur le blé.

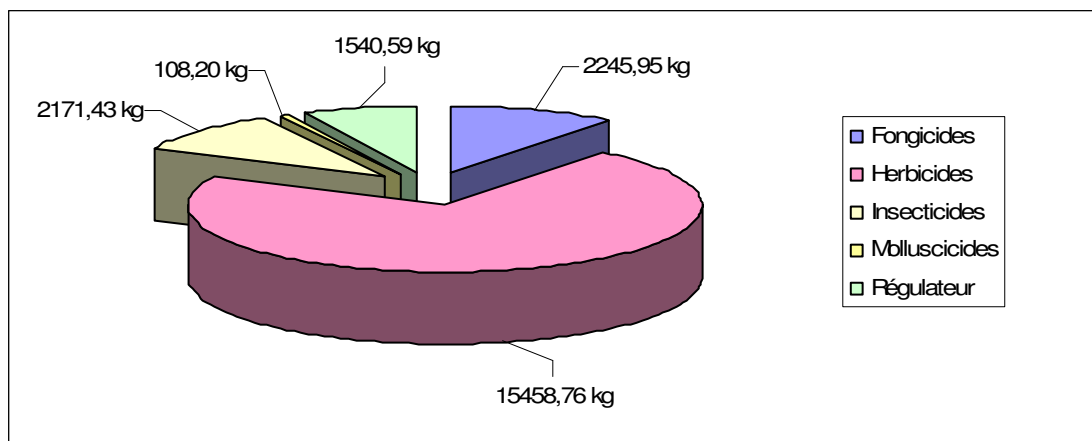


Figure 32 : Répartition des quantités de matières actives vendues par les distributeurs agricoles
Source : SMTC

Les distributeurs enquêtés ont fourni au cours de la campagne 2005-2006 21,5 tonnes de matières actives (Cf. figure 32). Les herbicides sont majoritaires (15 459 kg), ce qui est cohérent avec le graphique des surfaces traitées cumulées.

- *Les herbicides des céréales à paille :*

Substances actives des céréales à paille	Quantités en kg
Florasulam	0,50
Amidosulfuron	1,62
Mesosulfuron methyl	2,13
Chlorsulfuron	2,77
Iodosulfuron méthyl sodium	3,31
Metsulfuron methyle	4,39
Tribenuron methyle	5,11
Mefenpyr diethyl	6,40
Thifensulfuron methyle	12,23
loxynil	18,24
Fluroxypyr (ester 1-methylheptyl)	19,89
Fenoxaprop p éthyl	23,04
Linuron	24,18
Isoxaben	35,11
Trifluraline	48,36
Mecoprop p sel de potassium	51,55
Bifénox	59,48
Diflufénicanil	141,13
2,4 D (sel de diméthylamine)	374,25
Méthabenzthiazuron	387,80
Chlortoluron	532,63
Isoproturon	1833,25

Tableau 16 : Les principales matières actives utilisées pour le désherbage des céréales à paille
Source : SMTC

Pour la campagne 2006, les herbicides utilisés pour ce type de culture représentent 3 587 kg de matières actives. D'après le tableau 15, ce sont les molécules appartenant aux familles des

urées substituées et aux phénoxyacides qui représentent les principales quantités (respectivement 426 et 2 802 kg). Selon les enquêtes, les 2 molécules les plus utilisées sont des urées substituées (isoproturon et chlortoluron).

D'après les itinéraires techniques simplifiés (Cf. annexe 12), ces herbicides sont principalement utilisés à l'automne et au printemps lorsque les céréales ne sont pas suffisamment compétitives vis-à-vis des adventices.

- Les herbicides du maïs :

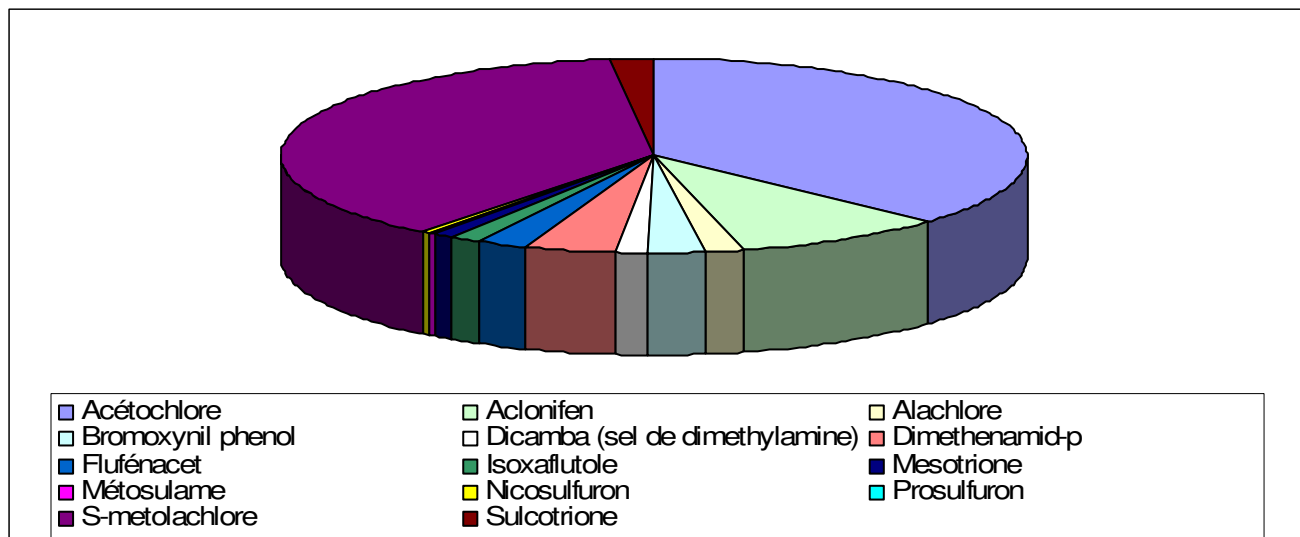


Figure 33 : Répartition des quantités de matières actives des herbicides maïs
Source : SMTC

Les herbicides destinés au maïs grain ou ensilage représentent 7 517 kg de matières actives. Selon les itinéraires techniques simplifiés, ces substances sont appliquées en pré levée au moment du semis du maïs et parfois en post levée au stade 6-8 feuilles du maïs.

Après le retrait de l'atrazine en 2003, le S-métolachlore (2 821 kg) et l'acétochlore (2 772 kg) représentent les 2 molécules les plus utilisées (Cf. figure 33). Elles appartiennent toutes deux à la famille des amides.

4.2.3. Principales caractéristiques des usages de produits phytosanitaires

	Quantités de matières actives en kg (enquête)	Quantités de matières actives en kg (extrapolation)
Agriculture	21 525	30 000
Particuliers	835	1 800
Communes	290	800
SNCF	277	277
Golf	276	600
DDE	34	34
Total	23 237	33 511

Tableau 17 : Quantités de matières actives utilisées dans les Territoires de Chalaronne
Source : SMTC

Le tableau 16 récapitule les quantités de matières actives obtenues selon les usages par enquête puis par extrapolation pour estimer la pression phytosanitaire qui s'exerce sur les Territoires de Chalaronne.

L'agriculture, avec 30 000 kg de matières actives utilisées, représente le principal utilisateur de produits phytosanitaires. Pour cette catégorie d'usages, il est possible de retenir 3 idées :

- Les produits phytosanitaires agricoles sont généralement utilisés en dessous de la dose d'homologation car l'agriculteur préfère utiliser plusieurs matières actives, à des doses plus faibles, pour améliorer l'efficacité des programmes de lutte. De plus, ces produits ont un coût non négligeable.
- Les herbicides représentent les quantités les plus importantes. Son importance est due à la prépondérance de la culture du maïs dans la région qui nous intéresse.
- Deux périodes à risque peuvent être identifiées : fin de printemps, début d'été et automne où la mise en place des cultures coïncide avec les phases de traitement et les épisodes pluvieux les plus importants de l'année.

Avec 3 511 kg de matières actives (extrapolation), les usages non agricoles ne représentent que 12 % des quantités utilisées par l'agriculture.

Cependant, ces quantités assez faibles ne doivent pas être négligées car les mécanismes de transfert vers les eaux ne sont pas identiques à ceux de l'agriculture. Pour les parcelles agricoles, exception faite des risques de dérive de produit, le sol joue un rôle tampon plus ou moins important selon le contexte. Il permet de fixer et dégrader une partie des molécules non absorbées par les plantes.

Dans le cas des usages non agricoles (Cf. tableau 17), le ruissellement joue un rôle important car les produits phytosanitaires sont souvent épandus sur des surfaces connectées ou situées à proximité de points d'eau (fossés, avaloirs d'eau pluviale, étangs et rivières). L'application sur des surfaces imperméables augmente les vitesses de transfert des molécules vers les eaux.

De 1999 à 2001, le FEREDDEC Bretagne a conduit une série d'expérimentation à Pacé. Le désherbage chimique sur des zones bitumées ou sur du sable tassé (voirie, trottoir) peut entraîner des transferts vers les eaux superficielles 30 à 40 fois supérieurs aux transferts générés par une parcelle agricole (comparaisons effectuées à surface et à dose égale).

Les usagers non agricoles consomment moins de produits phytosanitaires que l'agriculture mais les transferts vers les eaux sont proportionnellement plus importants. L'application des produits a généralement lieu à la fin du printemps et au cours de l'été, ce qui coïncide avec les périodes d'étiage de la rivière. Les débits étant faibles à cette période, les matières actives peuvent se concentrer dans les eaux.

	Usages agricoles	Usages non agricoles				
		Communes	Particuliers	SNCF	DDE	Golfs
Deux produits phytosanitaires les plus utilisés (en quantités de matières actives)	Herbicides et fongicides	Herbicides et insecticides	Herbicides et fongicides	Herbicides uniquement	Herbicides uniquement	Herbicides et anti mousses
Périodes d'application	Mise en place des cultures (fin printemps et automne)	Fin de printemps et été	Printemps jusqu'à l'automne	Avril à octobre	Printemps jusqu'à l'automne	Printemps jusqu'à l'automne
Types de transfert	Variables selon les parcelles	Ruissellement dominant sauf terrains stabilisés (infiltration)	Variables	Infiltration (voies ferrées) et ruissellement (surfaces imperméables)	Ruissellement (glissières)	Infiltration (surfaces traitées enherbées)

Tableau 18 : Principales caractéristiques des usages agricoles et non agricoles de produits phytosanitaires
Source : SMTC

4.2.4. Mobilité des molécules et analyses d'eau

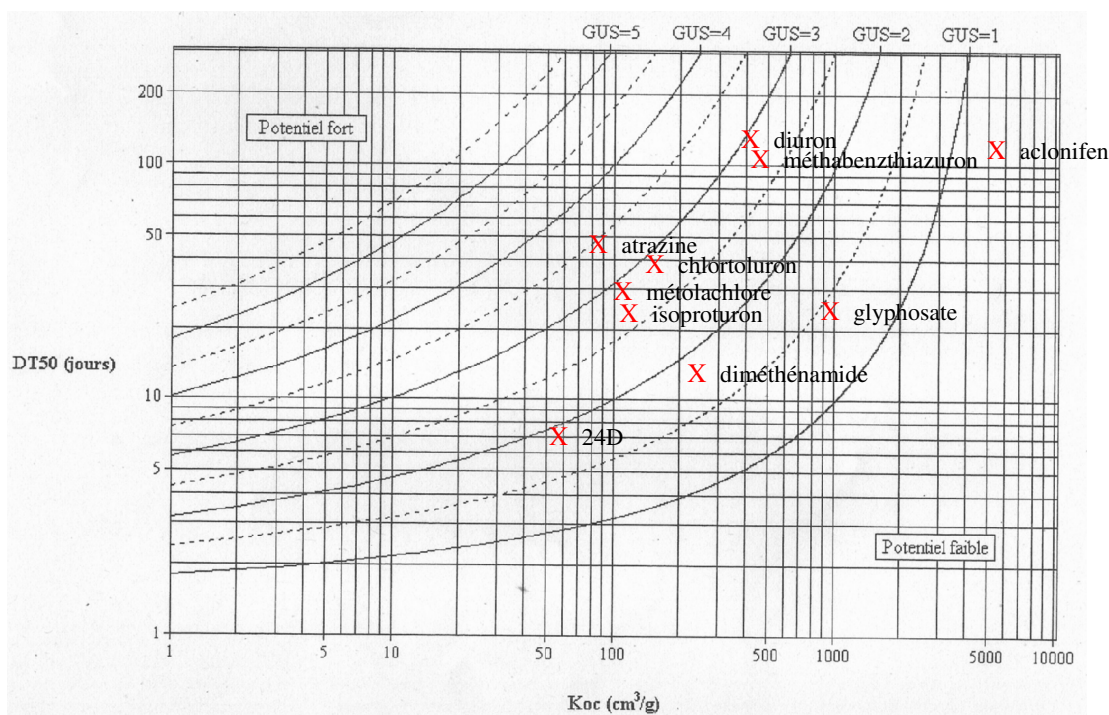


Figure 34 : Estimation du potentiel de mouvement des principales matières actives utilisées
Source : CORPEN, INERIS et SMTC

La figure 34 indique une estimation du potentiel de mouvement des principales matières actives utilisées pour des usages agricoles et non agricoles. Les caractéristiques de l'atrazine, retirée du marché en 2003, ont été ajoutées.

En comparant la figure 34 à la figure 35 (analyses d'eau réalisées à Thoisse), il apparaît une corrélation entre les molécules les plus utilisées et les molécules dont le potentiel de mouvement est le plus élevé :

- Glyphosate et métabolite (AMPA) : molécule la plus détectée tout au long de l'année (retrouvée 42 fois sur 48 mesures). D'après la figure 34, le potentiel de mouvement est plus faible que la plupart des matières actives les plus utilisées. Pourtant, c'est la molécule retrouvée le plus fréquemment dans l'eau : c'est probablement l'effet dose qui joue un rôle important. Le glyphosate, matière active tombée dans le domaine public, est peu coûteuse et très utilisée par les usagers non agricoles (substance la plus utilisée pour le désherbage non sélectif) et agricoles (destruction des CIPAN notamment). La figure 36 présente la répartition de la pluviométrie sur trois stations des territoires de Chalaronne avec les répartitions temporelles des différentes interventions phytosanitaires. Comme cette molécule est utilisée par tous les acteurs, des apports de glyphosate ont lieu tout au long de l'année : toutefois, c'est au cours des mois de juillet à octobre en année moyenne que l'on retrouve les concentrations les plus élevées. Ces fortes concentrations sont probablement liées au faible débit de la Chalaronne en fin d'été et à une superposition des utilisations agricoles et non agricoles. Certains agriculteurs utilisent le glyphosate en septembre pour détruire les repousses de colza après la récolte et préparer le sol pour la mise en place du blé.

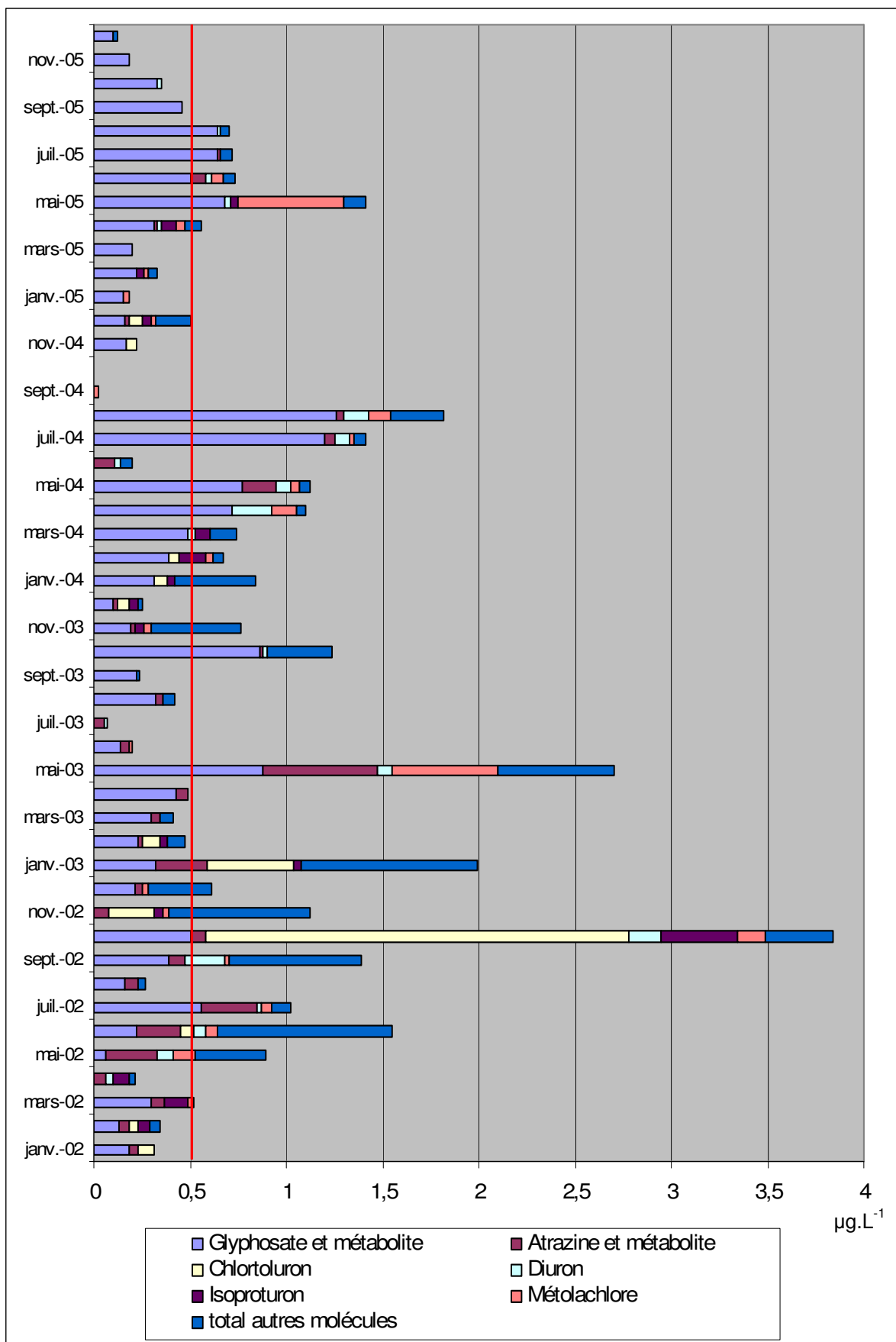


Figure 35 : Evolution des concentrations en pesticides sur la Chalaronne à Thoissey (rappel)
Source : SMTC

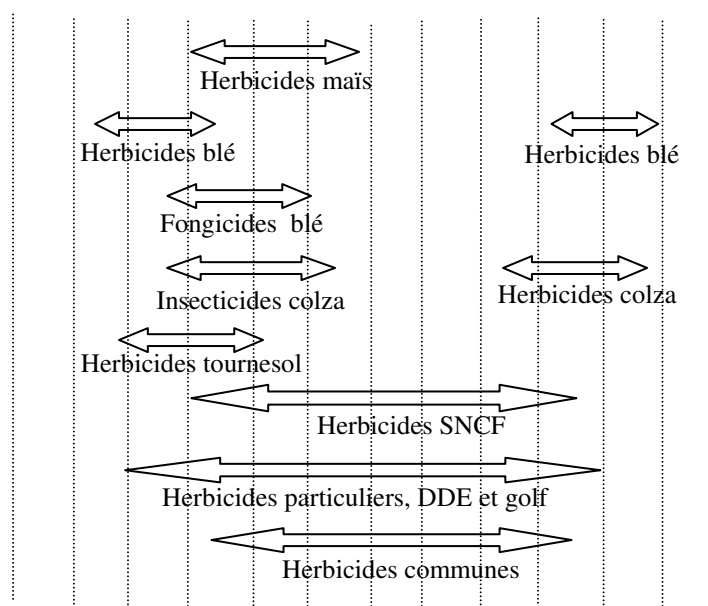
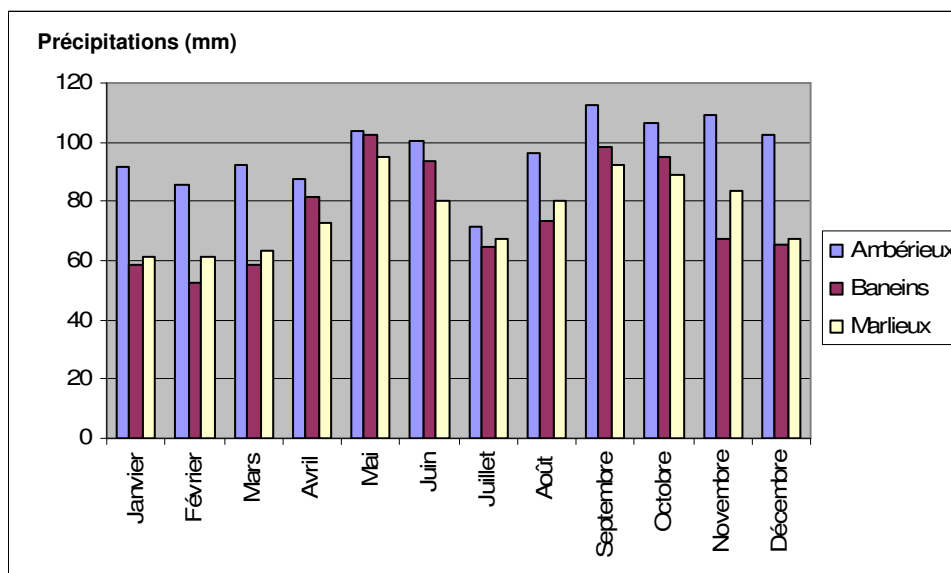
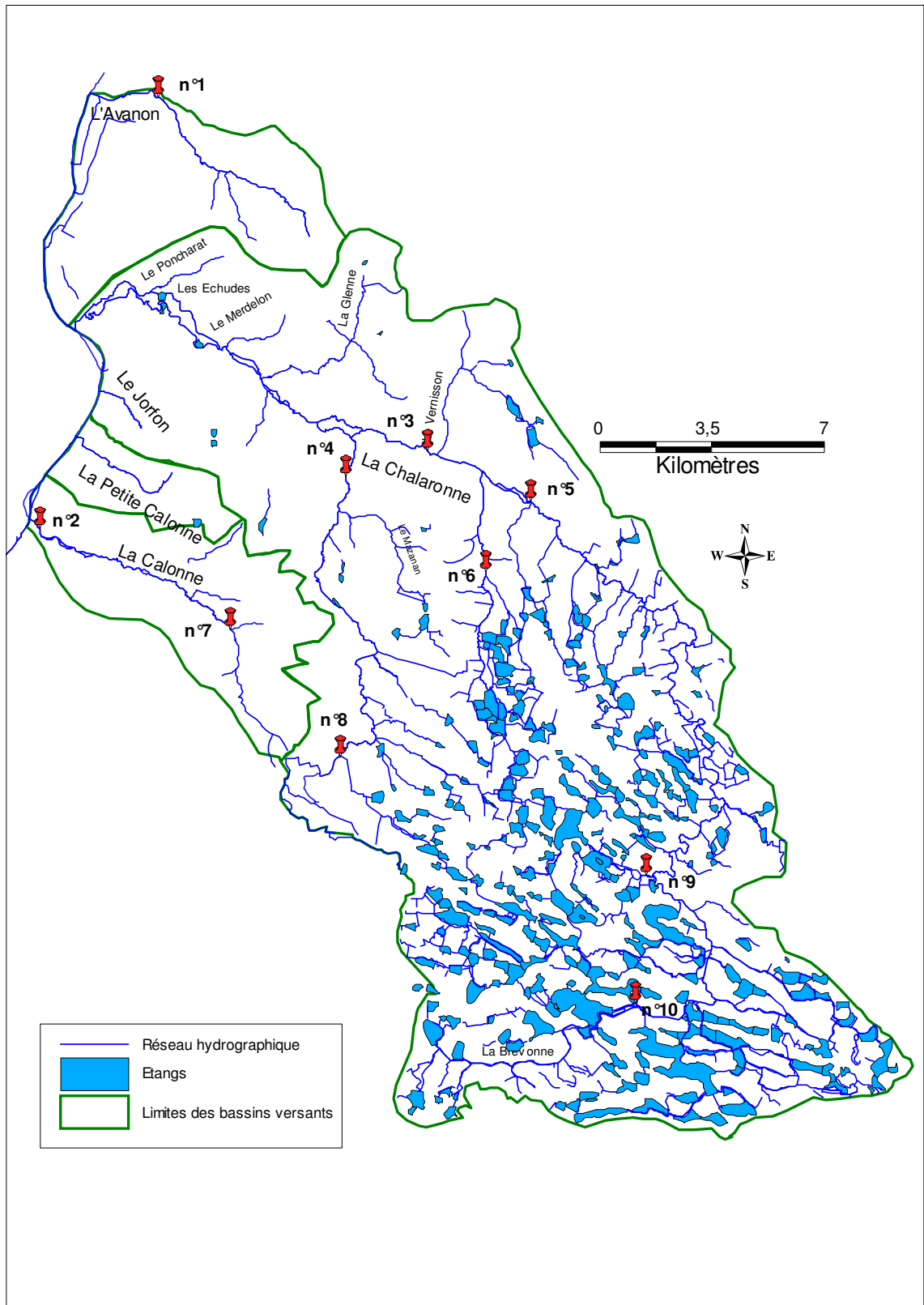


Figure 36 : Localisation temporelle des périodes à risque
Source : SMTIC

- Herbicides du maïs : atrazine et métabolites (déséthylatrazine ou DEA, déisopropylatrazine), métolachlore. Ces herbicides sont utilisés uniquement pour le désherbage du maïs dans les 90 jours après le semis (soit d'avril à juin d'après la figure 36).
 - o L'atrazine, homologué en 1959, a subi des restrictions d'usage au cours des années 1990 en raison de ses effets possibles sur la santé à long terme et de sa présence généralisée dans les cours d'eau et les eaux souterraines voisines des lieux d'épandage. Le 30 septembre 2002 marque l'arrêt de la distribution des spécialités commerciales contenant de l'atrazine. La date limite d'utilisation a été fixée au 30 septembre 2003 (Rapport du Sénat n°215 tome 2, 2002-2003). Les résultats des analyses d'eau de la figure 35 montrent que l'atrazine était régulièrement détectée dans les eaux en 2002 et 2003 lorsqu'il était possible de l'utiliser (23 prélèvements sur 24). Les pics de concentration observés coïncident avec les périodes d'application de l'atrazine (d'avril à juillet selon

les années). Pour 2004 et 2005, après les mesures d'interdiction, l'atrazine est encore retrouvée dans l'eau à des concentrations moindres. Deux hypothèses peuvent être avancées :

- L'atrazine est un herbicide de prélevée qui reste actif de 2 à 6 mois dans le sol. De l'atrazine utilisée mi 2003 a donc pu rester dans le sol jusqu'à fin 2003 de se retrouver dans les eaux en 2004, voire 2005 (« bruit de fond » atrazine)
 - Certains agriculteurs ont pu utiliser leurs anciens stocks d'atrazine sur leurs parcelles de maïs en 2004. Ce type de pratique est probablement très minoritaire mais on ne peut totalement l'exclure (les concentrations les plus importantes relevées en 2004 coïncident avec les périodes d'application).
- Le métolachlore représente à l'heure actuelle le principal herbicide du maïs en remplacement de l'atrazine. Cet herbicide est assez fréquemment détecté dans les eaux de la Chalaronne à Thoissey (23 prélèvements sur 48). Comme pour l'atrazine, les pics de concentration sont détectés lors des périodes d'application.
- Herbicides des céréales à paille : isoproturon, chlortoluron. La figure 36 indique que ces deux molécules sont principalement utilisées à l'automne et au printemps lors de la mise en place des cultures. Pour le blé, les traitements ont lieu d'octobre à décembre (premier passage) et au début du printemps (deuxième passage ou rattrapage). Contrairement au glyphosate, ces substances sont utilisées uniquement par l'agriculture et ne sont détectées dans les eaux que lors des périodes d'application.
- Le diuron est également retrouvé dans les eaux de la Chalaronne : les activités non agricoles peuvent donc contaminer les eaux superficielles car cette matière active n'est plus utilisée dans les itinéraires techniques des céréales à paille ou des oléagineux (exception faite de la vigne et des cultures fruitières, peu ou pas présentes sur les territoires de Chalaronne).



Carte 10 : Réseau de mesure des concentrations en pesticides pour 2007
 Source : SMTC

Afin d'avoir une idée plus précise de la pollution des eaux par les produits phytosanitaires, le Syndicat va engager une campagne de prélèvement d'eau des rivières et de certains fossés en 2007. Cette campagne de mesures aurait du avoir lieu en 2006 en même temps que la présente étude : elle a été décalée d'un an en raison de contraintes budgétaires.

Dix points stratégiques au sein du bassin versant ont été choisis de manière à couvrir l'ensemble des Territoires (Cf. carte 10).

Le choix des sites a pris en compte d'un ensemble de critères :

- Les analyses réalisées par d'autres structures (Conseil Général, Agence de l'Eau) : aucun point de mesure n'a été positionné à Thoissey car la direction de l'environnement du Conseil Général de l'Ain effectue déjà des mesures de la qualité de l'eau. Par ailleurs, les points n°2, 3, 4, 5, 6 et 10 font l'objet d'une mesure de qualité de l'eau mais pas de pesticides. Etant donné qu'ils correspondaient au positionnement voulu pour l'étude des pollutions diffuses, ils ont été conservés pour former un réseau de mesures cohérent entre les différents acteurs chargés de la gestion de l'eau.
- Les points n°9 et 10 correspondent à des exutoires de grandes chaînes d'étangs.
- Les points n°7 et 8 sont destinés à avoir une connaissance plus précise du niveau de pollution par les produits phytosanitaires dans la zone la plus céréalière des Territoires de Chalaronne.

Concernant la méthodologie de prélèvement, les discussions en comité de pilotage ont permis d'aboutir à 4 prélèvements par site choisi, soit 40 échantillons à analyser au total. Quatre campagnes de prélèvement seront effectuées au cours de l'année 2007 : 2 prélèvements en fin de printemps – début d'été et 2 autres au cours de l'automne. Ces dates ont été choisies pour concorder le plus possible avec les dates d'application des produits phytosanitaires par l'agriculture. La liste des matières actives recherchées et leurs principales caractéristiques sont présentées en annexe 13.

4.3. Potentiel de contamination et risques d'altération des usages

Les résultats précédents ont permis de déterminer la vulnérabilité de la ressource en eau et de caractériser les usages de produits phytosanitaires. Le croisement de ces deux types d'information permet de définir un potentiel de contamination représenté sous forme de polygones sur la carte 11.

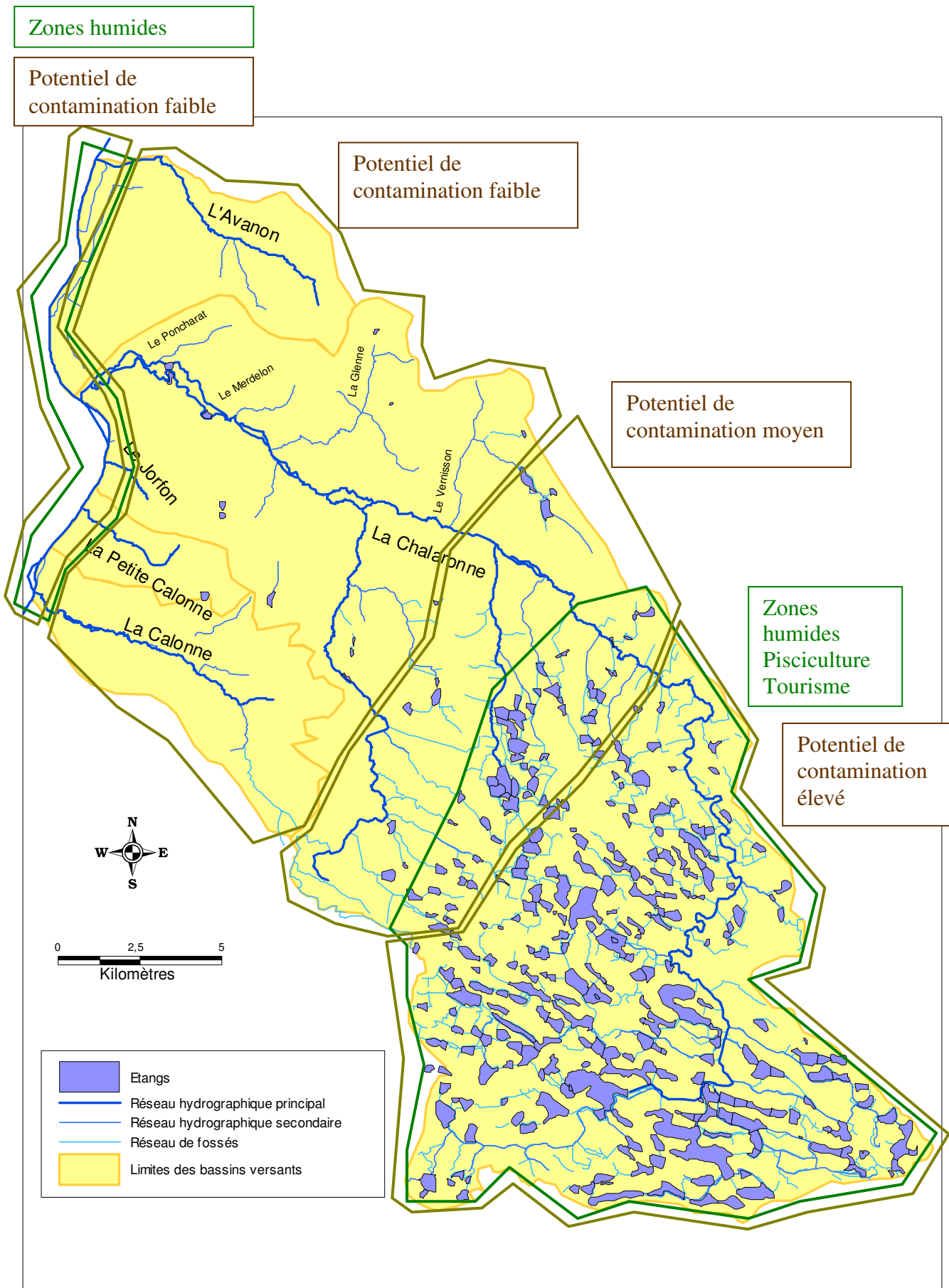
Les principaux enjeux pour la ressource en eau sont également présents sur cette carte. Les enjeux liés à la protection des captages d'eaux (pour des usages agricoles, industriels ou domestiques) n'ont pas été représentés sur cette carte car ils sont très localisés.

La superposition du potentiel de contamination et des enjeux pour la ressource permet d'établir les risques d'altération par les produits phytosanitaires des usages de l'eau (Cf. carte 11).

La Dombes représente la zone où le risque est le plus élevé car elle conjugue différents enjeux (pisciculture, zones humides et tourisme) avec un potentiel de contamination élevé. C'est donc cette zone qui sera prioritaire pour les actions de lutte contre les pollutions diffuses.

Le Val de Saône présente un risque moyen car il présente des enjeux liés aux écosystèmes aquatiques et un potentiel de contamination faible. La Dombes bocagère (interface entre le nord et le sud des Territoires) présente également un risque moyen.

Les Côtiers bressanes, de Chalaronne, Calonne et petite Calonne disposent d'un risque faible en raison d'une absence d'enjeux majeurs liés à la ressource en eau et d'un potentiel de contamination faible.



Carte 11 : Zonage des principaux enjeux et du potentiel de contamination
 Source : SMTC

4.4. Validation et limites du diagnostic

4.4.1. Détermination de la vulnérabilité du milieu

4.4.1.1. Interprétation des mécanismes de transfert

Le choix des indicateurs de transfert des produits phytosanitaires nous a conduit à simplifier le phénomène et à sous estimer certains processus dont l'intégration est délicate. La méthodologie prend en compte les caractéristiques du milieu déclenchant et aggravant le transfert des pesticides. Mais les zones tampons jouent parfois un rôle important dans certains secteurs : aucun indicateur n'a été utilisé pour les haies par exemple.

De plus, les caractéristiques du milieu utilisées pour déterminer les indicateurs ont pour origine des caractéristiques naturelles et des caractéristiques anthropiques qui sont intimement liés. Les contraintes du milieu déterminent certaines pratiques (drainage par exemple) qui ont des répercussions sur le transfert des produits. Il est donc impossible de quantifier la part respective des caractéristiques naturelles et anthropiques.

Ces limites indiquent que la méthodologie employée permet d'estimer l'aptitude du milieu à contaminer la ressource à l'échelle du bassin versant. Il s'agit d'une estimation globale permettant de déterminer les secteurs pilotes où les actions seront les plus pertinentes. Cette estimation globale ne peut en aucun cas servir à une évaluation au niveau parcellaire.

4.4.1.2. Précision des données disponibles

La détermination de la vulnérabilité repose sur une base de données exploitée grâce à un tableur et à un système d'information géographique (SIG). Ces données sont disparates et leur traitement soulève un certain nombre de difficultés.

L'occupation du sol a été déterminée par photos aériennes car elles permettent de spatialiser les données de manière précise, ce qui n'aurait pas été possible avec le Recensement Général Agricole. Toutefois, l'interprétation des clichés peut être délicate car d'une part toutes les photos n'ont pas été prises au même moment pour des contraintes évidentes de temps et d'autre part dans certaines zones il n'était pas toujours facile de distinguer nettement les prairies des cultures.

La carte des sols au 100 000^{ème} a permis d'isoler les types de sol de la zone. Toutefois, l'échelle utilisée a tendance à simplifier les catégories de sol rencontrées. Dans le Val de Saône, la carte indique des sols limoneux alors qu'il s'agit, d'après les observations de terrain, de sols alluviaux très filtrants. Faute de temps, la cartographie n'a pas été modifiée dans ce secteur. Une telle modification aurait pu influencer sur la vulnérabilité de certaines entités (pour les parcelles en culture à proximité de la Saône).

La détermination de la densité du réseau hydrographique a également posé un certain nombre de problèmes méthodologiques. Seuls les fossés et les rivières intersectant les entités aériennes ont été pris en compte : la notion de proximité au réseau n'a pas été retenue. De plus, comme chacune des entités aériennes peut intégrer plusieurs parcelles culturales, les calculs de densité hydrographique auraient été plus pertinents à l'échelle du sous bassin versant. Cette solution n'a pas été retenue car le découpage en sous bassins versants n'a pas été réalisé dans la partie nord des Territoires de Chalaronne.

4.4.1.3. Représentativité du diagnostic

La méthode employée pour ce diagnostic, inspirée des préconisations du CORPEN, est fortement liée aux caractéristiques de la zone étudiée. Les indicateurs et les classes de risque choisies ne sont pas extrapolables ailleurs.

Dans les territoires de Chalaronne, le gradient de risque permet de comparer les zones entre elles de manière relative. Mais ces résultats ne peuvent pas être comparés à ceux obtenus sur le bassin de Veyle situé à proximité où le même type de méthode a été utilisé.

4.4.2. Enquêtes phytosanitaires

Pour les usages phytosanitaires, les enquêtes n'ont pas permis de spatialiser la pression polluante. Seules des quantités de matières actives ramenées à l'échelle des Territoires de Chalaronne ont pu être obtenues.

Avec les enquêtes réalisées auprès des coopératives agricoles, nous avons pu estimer les quantités de matières actives utilisées sur leurs zones de chalandise. Mais elles sont assez imprécises car :

- Les zones de chalandise ne correspondent pas aux limites des Territoires de Chalaronne, ce qui nécessite des approximations pour estimer les quantités vendues sur le secteur qui nous intéresse.
- Le parcellaire des agriculteurs peut être dispersé : un exploitant ayant son siège sur la commune x peut très bien avoir des parcelles sur d'autres communes.

Seules des enquêtes auprès des agriculteurs à l'échelle de la parcelle permettent de spatialiser la pression phytosanitaire car les doses et le nombre de passages pour chaque culture peut être très variable d'un agriculteur à un autre.

4.4.3. Interprétation des analyses d'eau

Actuellement, le réseau de suivi de la qualité de l'eau ne permet pas de valider les cartes de vulnérabilité car la majorité des points de mesure existant n'intègrent pas de suivi des pesticides. Le point de mesures de Thoisse y fournit seulement des informations sur les concentrations en pesticides à l'exutoire du bassin versant. La campagne de mesures 2007 devrait permettre de préciser l'état de la ressource en eau superficielle.

Les résultats des analyses d'eau reposent par définition sur des concentrations en matières actives (exprimées en $\mu\text{g.L}^{-1}$) étroitement liées aux débits (volume d'eau circulant par unité de temps) des fossés ou des rivières. L'interprétation des analyses d'eau est rendue délicate sans la connaissance de ce paramètre : pour une matière active, deux concentrations identiques n'ont pas la même signification en période de hautes ou de basses eaux.

La plupart du temps, les points de mesure ne sont pas équipés pour mesurer les débits (débitmètre...) car ce type d'installation représente un coût non négligeable (4 000 € HT pour un débitmètre) et nécessite d'aménager la zone de prélèvement en cas de niveau d'eau trop faible.

4.4.4. Validation par le comité de pilotage

Les différentes étapes de ce diagnostic ont été validées au fur et à mesure de l'avancement du travail par un comité de pilotage (réuni en juillet et octobre 2006).

Les membres du comité de pilotage sont :

- Les financeurs du contrat de rivière (région Rhône Alpes, département de l'Ain, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse).
- La DIREN (Direction Régionale de l'ENVironnement) et la DDAF (Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt).
- La chambre d'agriculture de l'Ain.
- Les syndicats et associations agricoles (FDSEA, JA, association syndicale d'irrigation de l'Ain...).

- Les acteurs locaux distribuant ou utilisant des produits phytosanitaires.
- Certaines associations impliquées dans la gestion des milieux aquatiques (Syndicat des exploitants et propriétaires d'étangs, fédération de pêche de l'Ain...).

Par leurs expériences et leurs connaissances, les membres du comité ont permis d'améliorer les travaux présentés. Ces réunions constituent également un lieu d'échange privilégié.

5. Proposition d'actions et faisabilité technico-économique

Le diagnostic phytosanitaire des Territoires de Chalaronne a abouti à un zonage des risques d'altération des usages liés à l'eau. Il permet de hiérarchiser les différentes zones de ce territoire pour savoir sur quelles zones les actions doivent être entreprises en priorité.

Les mesures proposées dans cette étude s'inscrivent dans le volet A et C du contrat de rivière. La limitation des pollutions diffuses concernera à la fois les usages agricoles et non agricoles.

Pour pouvoir disposer d'arguments en faveur des pratiques plus économes en produits phytosanitaires, certaines mesures feront l'objet d'une analyse économique visant à comparer les coûts de la nouvelle technique par rapport à la technique conventionnelle.

5.1. Limiter les pollutions diffuses non agricoles

5.1.1. Volet pratiques communales

5.1.1.1. Actions envisagées

Le détail des actions programmées dans le contrat de rivière pour l'amélioration des pratiques d'entretien des espaces verts communaux est présenté en annexe 14.

Elles répondent à plusieurs objectifs :

- Accroître les compétences techniques du personnel applicateur des communes.
- Sensibiliser le personnel applicateur à la protection de l'utilisateur. Cette prise de conscience du danger permettra de faire mieux comprendre les risques pour l'environnement.
- Mettre en place un plan de désherbage communal pour les communes qui le souhaitent.
- Envisager la mise en place de techniques alternatives au désherbage chimique (désherbage thermique, mécanique ou non désherbage).

L'amélioration des compétences techniques du personnel sera assurée par une formation proposée en partenariat avec le Centre National de la Fonction Publique Territoriale (CNFPT). Elle durera deux jours avec au moins une demi journée consacrée à des exercices pratiques. Cette formation permettra de sensibiliser les applicateurs au raisonnement du désherbage chimique et aux pratiques alternatives.

Le plan de désherbage communal permettra dans un premier temps de réaliser un diagnostic des pratiques de désherbage (état initial). Il s'agira de classer les zones désherbées pour mettre en évidence les zones à risque et proposer des solutions de désherbage adaptées. Ce plan de désherbage sera mis à jour chaque année durant le contrat de rivière pour suivre l'évolution des pratiques et faire le point sur les difficultés rencontrées.

Si des communes de taille importante participent à ce type d'opérations (Châtillon sur Chalaronne ou Villars les Dombes par exemple), un suivi de la qualité de l'eau en amont et en aval de la ville pourra être réalisé pour évaluer l'impact des mesures mises en place.

Pour les communes qui le souhaitent, le Syndicat Mixte assurera le relais avec l'Agence de l'Eau et la région Rhône Alpes pour aider à l'achat de matériel de désherbage alternatif.

5.1.1.2. Comparaison des coûts économiques du désherbage chimique et thermique pour une petite commune

La diminution des quantités de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts communaux passe par la recherche de la meilleure technique de désherbage pour chacune des zones mises en évidence par le plan de désherbage communal.

Le désherbage thermique, utilisant la combustion du gaz pour détruire les mauvaises herbes, représente une technique alternative envisageable, encore faut-il évaluer ses coûts par rapport au désherbage chimique.

- Désherbage conventionnel :

A partir des enquêtes réalisées auprès des employés communaux, il a été possible de déterminer les pratiques de désherbage les plus couramment employées. Pour réaliser une estimation des coûts, les calculs ont été effectués sur la base d'une petite commune, majoritaire dans les Territoires de Chalaronne, dont la superficie totale à désherber est d'un hectare et qui ne désherbe pas ses massifs fleuris (désherbants sélectifs non utilisés).

Pour le calcul des coûts, trois types de pratique ont été retenus :

- Quatre passages de spécialité à base de glyphosate 360 g/L (ITK 1).
- Trois passages de spécialité à base de glyphosate 450 g/L (ITK 2).
- Un passage de spécialité pré et postlevée en début de saison puis 2 passages de glyphosate 360 g/L (ITK 3).

Pour chaque pratique de désherbage, cinq postes de charge ont été pris en compte :

- Le prix du ou des produits phytosanitaires utilisés (prix hors taxes de novembre 2006 relevés en jardinerie).
- Le temps de travail estimé à 35 h/ha.
- Les consommables nécessaires pour l'application du produit et la protection de L'agent communal.
- L'amortissement du pulvérisateur (calculé sur la base d'un pulvérisateur Berthoud Cosmos 18 L).

Itinéraires techniques		Coût en €/ha/an
ITK 1	4 passages de glyphosate Capiscol 360 g/L	172,86
	Main d'œuvre (10 €/h)	1400,00
	Consommables (gants, buses et masques)	9,82
	Amortissement du pulvérisateur	16,07
	Coût total ITK 1	1598,75
ITK 2	3 passages de glyphosate Roundup GT + 450 g/L	231,15
	Main d'œuvre (10 €/h)	1050,00
	Consommables (gants, buses et masques)	9,82
	Amortissement du pulvérisateur	16,07
	Coût total ITK 2	1307,04
ITK 3	1 passage de Kid Allées WG pré et post levée	499,53
	2 passages de glyphosate Capiscol 360 g/L	86,43
	Main d'œuvre (10 €/h)	1050,00
	Consommables (gants, buses et masques)	9,82
	Amortissement du pulvérisateur	16,07
	Coût total ITK 3	1661,85

Tableau 19 : Coûts de différentes pratiques de désherbage chimique pour une petite commune

Source : SMTC

D'après le tableau 18, les coûts de désherbage ramenés au mètre carré s'établissent à 0,13 (ITK 2), 0,16 (ITK 1) et 0,17 €/m² (ITK 3). Le nombre de passages (influant sur le temps de travail) et le type de produits utilisés sont les principaux facteurs de variation du coût.

- *Désherbage thermique :*

Deux programmes de désherbage ont été utilisés pour déterminer les coûts ramenés au m² :

- L'utilisation de Manuflam : l'outil est composé d'une lance reliée à un cube propane porté sur le dos (Cf. figure 37).



Figure 37 : Désherbeur thermique Manuflam
Source : 2EBalm

- L'utilisation de Charoflam : il fonctionne sur le même principe que Manuflam sauf que la charge de gaz est une bouteille propane 13 kg placée sur un petit chariot (Cf. figure 38).



Figure 38 : Désherbeur thermique Charoflam
Source : 2EBalm

Trois postes de charge ont été retenus :

- L'amortissement du matériel.
- Le coût des consommables (gaz et extincteur).
- Le temps de travail (estimé à 45h/ha pour Manuflam et 33h/ha avec Charoflam).

Itinéraires techniques		Coût en €/ha/an
ITK 4 (Manuflam)	3 passages de Manuflam - coût du gaz utilisé	881,32
	Main d'œuvre (10 €/h)	1350,00
	Amortissement de Manuflam (port et consigne gaz inclus)	84,80
	Extincteur	4,18
	Coût total	2320,30
ITK 5 (Charoflam)	3 passages de Charoflam 38 - coût du gaz utilisé	374,86
	Main d'œuvre (10 €/h)	999,00
	Amortissement de Charoflam (port et consigne gaz inclus)	103,40
	Extincteur	4,18
	Coût total	1481,44

Tableau 20 : Coûts de différentes pratiques de désherbage thermique pour une petite commune
Source : SMTC

D'après le tableau 19, les coûts de désherbage ramenés au mètre carré s'établissent à 0,15 (ITK 5) et 0,23 €/m² (ITK 4).

L'utilisation de Charoflam représente un coût plus faible que Manuflam car le temps d'application est plus court (33 contre 45 h/ha) et le propane coûte moins cher dans sa forme 13 kg par rapport au cube (0,04 contre 0,09 €/m²).

Par ailleurs, l'utilisation de Charoflam présente un coût très proche des pratiques de désherbage conventionnelles (0,13 à 0,17 €/m²) selon le programme choisi, ce qui pourrait faciliter son adoption au sein des communes qui le souhaitent.

Les calculs ci-dessus et les données fournies par la société 2EBalm et le Syndicat Veyle vivante permettent de résumer les atouts et les contraintes générés par le désherbage thermique (Cf. tableau 20):

	Atouts	Contraintes
Pour le contrôle des mauvaises herbes	Aucune pollution au niveau du sol et des eaux superficielles	Inadapté dans certaines zones (herbes à proximité d'un grillage plastifié par exemple)
		Rejet de CO ₂
		Peut nécessiter plus de passages que le désherbage chimique
Pour l'utilisateur	Moins de protection par rapport au désherbage thermique (absence de toxicité)	Risques d'incendie
	Investissement faible	
	Maniabilité et simplicité d'utilisation	
	Peut être placé dans un véhicule pour faire de l'application en appoint d'une autre intervention	

Tableau 21 : Le désherbage thermique : tableau atouts contraintes
Source : SMTC

5.1.2. Volet particuliers : sensibilisation

La fiche action, présente en annexe 14, détaille les mesures envisagées pour l'amélioration des pratiques de désherbage des particuliers.

Les actions programmées répondent à plusieurs objectifs :

- Accroître les connaissances des jardiniers amateurs.
- Sensibiliser les jardiniers aux risques encourus pour leur santé. Cette prise de conscience du danger permettra de faire mieux comprendre les risques pour l'environnement.
- Promouvoir des techniques alternatives au désherbage chimique.

Les jardiniers amateurs représentent une catégorie d'utilisateurs très particulière en raison de leur atomocité et de la quasi absence de structures représentatives.

Pour sensibiliser ces personnes et améliorer leurs connaissances, des brochures seront mises à disposition en mairie et dans les jardinerie. Elles contiendront des conseils simples pour aider au choix des produits, à l'amélioration des conditions d'application et de stockage.

Le Syndicat participera également à différents événements organisés pour les jardiniers comme la foire aux plantes rares de Châtillon sur Chalaronne. Ces manifestations constituent de bons endroits pour sensibiliser le public par la distribution de brochures et la création de panneaux d'information.

Des réunions de sensibilisation seront également proposées aux associations ou comités de fleurissement présents dans certaines communes des Territoires de Chalaronne. Ces personnes, dont le jardinage constitue souvent un hobby, peuvent jouer un rôle moteur dans l'évolution des pratiques phytosanitaires.

5.2. Limiter les pollutions diffuses agricoles

L'étude de la vulnérabilité des Territoires de Chalaronne a montré que la Dombes constitue la zone où les produits phytosanitaires ont le plus de chance d'atteindre les eaux superficielles. Cependant, les mécanismes de transfert sont très différents d'une parcelle à une autre : il n'est donc pas possible de proposer des solutions génériques.

Les actions envisagées pour limiter les pollutions diffuses agricoles concerneront un site de plusieurs centaines d'hectare.

5.2.1. Le site pilote : un niveau d'action compatible avec un travail à l'échelle de la parcelle

5.2.1.1. Critères de choix du site pilote

Le diagnostic établi à partir de la méthode CORPEN permet de mettre en évidence un ensemble de critères auxquels le futur site pilote devra répondre. Les critères présentés ci-dessous ne sont pas exhaustifs mais ils facilitent le choix d'un site plutôt qu'un autre :

- Volonté commune des acteurs : comme les actions du contrat de rivière seront mises en place sur la base du volontariat, les différents acteurs présents sur le terrain doivent pouvoir s'entendre afin d'aboutir à des actions concertées.
- Variété des niveaux de vulnérabilité (diversité des modes de circulation de l'eau à l'échelle des parcelles).
- La présence d'une diversité d'enjeux (agricoles, piscicoles, cynégétiques...) pour associer divers acteurs à la réflexion conduite dans le cadre du contrat de rivière. Plusieurs critères devront être respectés au niveau agricole:
 - o Des surfaces en céréales importantes pour une bonne représentativité du sous bassin versant par rapport à la Dombes.

- Des systèmes d'exploitation majoritairement orientés vers la polyculture et l'élevage.
- Des surfaces en prairie et dispositifs tampons (bandes enherbées, haies...) limités.
- Critères hydrauliques :
 - Petit bassin hydrographique : la taille choisie est de l'ordre de la centaine d'hectares. Cette échelle permet de réaliser un diagnostic approfondi de toutes les parcelles présentes sur le site et de mieux cerner le fonctionnement hydrographique.
 - La présence d'au moins une chaîne d'étangs pour travailler sur les problématiques des matières en suspension et pour une bonne représentativité du sous bassin versant. Parmi les actions envisagées dans le contrat de rivière, il est prévu de mettre en place un site où seront testées des mesures permettant de limiter le transfert des sédiments fins en aval des étangs. A l'heure actuelle, ces sédiments s'accumulent en aval des rivières et comblent les ouvrages dont les coûts de curage sont très élevés.
 - La maîtrise des flux d'eau entrants et sortants : pour assurer un bon suivi de la qualité de l'eau à l'échelle du site, il est nécessaire d'avoir un nombre limité de points à la périphérie du site où l'eau transite. Ceci est particulièrement difficile à obtenir sur des terrains imperméables comme la Dombes où le réseau de fossés est très interconnecté.
 - La présence d'un linéaire de fossés avec des dispositifs tampons limités (haies et bandes enherbées).

5.2.1.2. Sélection du site pilote

- *Présélection des sites sur la base des cartes de vulnérabilité et d'occupation du sol:*

Un premier travail cartographique a permis la présélection de plusieurs sites à partir de critères surfaciques (de 100 à 300 ha) et hydrographiques (une chaîne d'étangs, un réseau de fossés, un contrôle simple des entrées et sorties d'eau au niveau du sous bassin versant). Ces premiers critères ont été appliqués aux cartes de vulnérabilité et d'occupation du sol pour aboutir à une première sélection de 4 sites potentiels. Leurs principales caractéristiques sont résumées en annexe 15 (drainage, étangs, réseau de fossés...).

- *Travail de terrain :*

Pour chaque site potentiellement intéressant, une demi journée a été consacrée à sa découverte et à une cartographie plus fine de l'occupation du sol sur la base des entités surfaciques des cartes IGN au 25 000^{ème}. Une grande attention a été portée au réseau hydrographique (fonctionnement des étangs, entretien du réseau de fossés).

- *Retour à la cartographie :*

A partir des corrections effectuées sur le terrain, plusieurs indicateurs ont été établis à partir de certains critères précédemment cités (Cf. tableau 21):

	Site Sainte Olive centre	Site Sainte Olive est	Site Sainte Olive sud est	Site Chapelle du Chatelard
Surface totale (ha)	197,10	87,00	106,40	123,50
Surface totale (km ²)	1,97	0,87	1,06	1,24
Linéaire de haies (km)	6,14	3,91	2,72	6,89
Linéaire de haies / Surface totale (km/km ²)	3,12	4,49	2,56	5,58
Linéaire de fossés (km)	3,64	1,39	0,93	3,09
Linéaire de fossés / Surface totale (km/km ²)	1,85	1,60	0,88	2,50
Surface en étangs (ha)	40,67	8,80	15,57	4,47
Surface en étangs (km ²)	0,41	0,09	0,16	0,04
Surface en étangs / Surface totale (km/km ²)	0,21	0,10	0,15	0,04

Tableau 22 : Quelques caractéristiques des sites présélectionnés
Source : SMTC

Le site de **Sainte Olive centre** a finalement été choisi car il présente une chaîne d'étangs dont le réseau de fossés est facilement contrôlable pour les entrées et les sorties d'eau au niveau des limites du sous bassin versant. Il présente également des parcelles avec des niveaux de vulnérabilité variables. En ce qui concerne l'occupation du sol, les céréales à paille et surtout le maïs sont majoritaires.

5.2.2. Actions envisagées sur le site pilote

La fiche action présente en annexe 16 détaille les mesures envisagées sur le site pilote. La mise en place d'un tel site répond à plusieurs objectifs :

- Mettre en œuvre des actions permettant de limiter les pollutions diffuses et ponctuelles.
- Assurer le suivi du site et évaluer l'efficacité des actions engagées.

Avant de mettre en place les actions, il est nécessaire d'établir un diagnostic qui servira de base à l'élaboration d'un plan d'actions.

La première phase de ce travail consistera à mieux connaître le site : préciser ses limites, vérifier la cartographie du réseau hydrographique et procéder à des analyses d'eau à l'entrée et à la sortie de la zone. Ces analyses permettront d'établir un état initial de la ressource.

La deuxième phase sera un diagnostic agricole : les exploitants du site seront enquêtés pour obtenir des informations sur les exploitations et sur les parcelles du site. Ce travail consistera à répertorier les pratiques phytosanitaires, évaluer la vulnérabilité (modalités de circulation de l'eau, rotation pratiquée...) à l'échelle de la parcelle et savoir comment le poste phytosanitaire (local phytosanitaire, aire de remplissage - nettoyage des pulvérisateurs) est géré sur l'exploitation.

Comme cette phase de diagnostic n'a pas encore été réalisée, il est impossible de définir avec précision les mesures qui seront mises en place. Il est toutefois possible d'en donner un aperçu avec la présentation des trois principaux volets d'actions :

- Volet « limitation des transferts de produits phytosanitaires » :
 - o Repositionnement et extension des bandes enherbées : il s'agit de compléter les BCAE (Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales) mises en place par la PAC. Certaines bandes enherbées pourront être repositionnées sur les zones d'écoulement de l'eau (le long des cours d'eau en pointillés sur les

cartes IGN 25 000^{ème} par exemple) et les agriculteurs seront encouragés à dépasser le seuil des 3% de couvert environnemental. Ces mesures ont démontré leur efficacité pour diminuer les pollutions des eaux dans le cas du contrat de rivière Veyle.

- Entretien des fossés pour trouver un compromis entre vitesse d'écoulement et capacité de rétention des produits phytosanitaires (surcreusements localisés, enherbement maîtrisé...). Cette action est rattachée à la fiche action entretien pluriannuel du réseau de fossés qui consiste à entretenir une partie du réseau d'entretien pendant le contrat de rivière.
 - Inciter à la restauration ou à la plantation de haies en bordure de certaines parcelles agricoles.
- Volet « réduction des quantités de produits phytosanitaires utilisées » :
- Mise en œuvre de techniques alternatives au désherbage chimique du maïs : désherbineuse (Cf. figure 39), herse étrille... Ces outils réintroduisent le travail du sol dans le contrôle des mauvaises herbes et diminuent les quantités de pesticides utilisées. L'achat de ce type de matériel s'effectuera par l'intermédiaire du PVE (Plan Végétal pour l'Environnement) mis en place à l'automne 2006 qui permet de financer à hauteur de 40 % (50 % pour les jeunes agriculteurs) l'achat de ce type de matériel. Dès 2007, les CUMA seront éligibles à ce type d'aides.



Figure 39 : Désherbineuse utilisée dans un champ de maïs
Source : Société Carré

- Suivi et amélioration du matériel de pulvérisation (diagnostic pulvé en partenariat avec la chambre d'agriculture, achat de buses anti dérive ou à dérive limitée).
- Volet « réduction des pollutions ponctuelle par les produits phytosanitaires » :
- Un programme d'investissements sera mis en place par l'intermédiaire du PVE pour :
- Aménager les locaux de stockage (réduction des risques d'incendie et de déversement).
 - Aménager les aires de remplissage et de nettoyage des pulvérisateurs (clapet anti retour, aire de remplissage étanche avec bac de récupération, volucompteur à arrêt automatique...).

Les indicateurs de suivi utilisés sur ce site sont détaillés en annexe 16. Parmi eux, nous pouvons citer des mesures de la qualité de l'eau et un suivi des pratiques phytosanitaires (évolution des quantités de matières actives utilisées sur le site par exemple).

5.2.3. Impact économique d'une modification des pratiques de désherbage du maïs

5.2.3.1. Présentation du groupe céréales

Le volet « réduction des quantités de produits phytosanitaires » repose sur la mise en place de nouvelles techniques plus économes en produits phytosanitaires, telles que le désherbinage pour le maïs. Le simple fait de proposer une nouvelle technique, si bénéfique soit elle pour l'environnement, ne garantit pas qu'elle sera adoptée par les agriculteurs qui souscriront aux actions du contrat de rivière.

Il est nécessaire d'évaluer le surcoût de cette nouvelle technique par rapport aux pratiques habituelles et de recenser les principaux atouts et contraintes liés à cette technique. Ces connaissances permettront d'apporter des arguments lors des discussions avec les agriculteurs et de définir les moyens financiers nécessaires avec les financeurs du contrat de rivière (Région Rhône Alpes, département de l'Ain et Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse).

Comme aucune enquête approfondie n'a été réalisée auprès des agriculteurs à l'heure actuelle, les calculs économiques seront basés sur des données de groupe. Elles rassemblent un ensemble d'agriculteurs issus d'un même territoire et ayant les mêmes orientations technico-économiques.

Les données agricoles présentées au début de cette étude fournissent une première approche des caractéristiques techniques des exploitations agricoles de la zone. Toutefois, elles n'intègrent pas de données économiques. Les orientations technico-économiques des exploitations (OTEX) ont donc été utilisées à l'échelle communale pour caractériser les types d'exploitations rencontrés (Recensement Général Agricole 2000). Les trois principaux types d'OTEX sont :

- Le groupe cultures et élevages formé par les groupes n°71 (polyélevage orientation herbivore), 81 (grandes cultures et herbivores) et 82 (autres associations).
- Le groupe polyculture (n°60).
- Le groupe grandes cultures formé par les groupes n°13 (céréales et oléoprotéagineux) et 14 (cultures générales).

La technique du désherbinage se justifie pour les exploitations dont les cultures de vente (blé, maïs...) constituent les principaux ateliers car c'est une technique plus complexe que le désherbage chimique seul. Les groupes polyculture et grandes cultures sont donc les plus adaptés pour les calculs envisagés.

La chambre d'agriculture de l'Ain dispose de données brutes issues du CETA Veyle-Chalaronne et Bressan (Centre d'Etude Technique Agricole) sur plusieurs campagnes. Les données de leur groupe céréales ont été utilisées pour calculer les indicateurs économiques présentés ci-dessous. Ce groupe représente la meilleure approximation des OTEX polycultures et grandes cultures disponible localement.

		Moyenne 2003	Moyenne 2004	Moyenne 2005	Unités
Nombre d'exploitations		15	15	16	expl.
Répartition des cultures	Blé	23,47	27,80	26,87	ha
	Orge	3,72	4,06	3,98	ha
	Triticale	0,81	0,72	0,33	ha
	Maïs non irrigué	50,29	50,96	53,85	ha
	Colza	2,41	2,68	3,65	ha
	Soja	4,03	1,88	1,38	ha
	Tournesol	0	0	3,31	ha
	Autres cultures (lupin, pois...)	0,14	1,05	0	ha
	Total	84,87	89,15	93,37	ha
Rendement	Blé	66,30	86,97	76,07	q/ha
	Orge	62,50	77,43	68,47	q/ha
	Triticale	61,00	77,81	70,00	q/ha
	Maïs non irrigué	55,22	106,84	85,87	q/ha
	Colza	33,10	40,95	28,98	q/ha
	Soja	18,13	18,27	24,68	q/ha
	Tournesol	absent	absent	nd	q/ha

Tableau 23 : Caractéristiques du groupe céréales (assolement et rendement)
Source : SMTC

D'après le tableau 22, ce groupe comporte une quinzaine d'exploitations céréalières dont les deux principales productions sont le blé et le maïs non irrigué (grain et ensilage).

	2003		2004		2005	
	Surface totale	Nombre d'exploitations	Surface totale	Nombre d'exploitations	Surface totale	Nombre d'exploitations
Blé	352,00	15	416,97	15	429,84	16
Orge	55,80	5	60,91	7	63,71	7
Triticale	12,20	3	10,75	2	5,23	1
Maïs non irrigué	754,40	15	764,41	15	861,66	16
Colza	36,20	2	40,26	2	58,39	3
Soja	60,50	3	28,22	3	22,12	2
Tournesol	0	0	0	0	53,00	1
Lupin	2,10	1	3,03	1	0	0
Pois	0	0	12,7	1	0	0

Tableau 24 : Surfaces totales en culture du groupe
Source : SMTC

Le tableau 23 présente pour chacune des cultures les surfaces cumulées du groupe et le nombre d'exploitations concernées.

Pour comparer les coûts de désherbage chimique et mixte pour ce groupe, les données de l'année 2005 ont été utilisées pour calculer la marge brute et la marge directe pour la culture du maïs.

Dans un premier temps, la marge brute sera calculée sur les trois derniers exercices de manière à évaluer le poids et l'évolution des différents postes de produits et charges opérationnelles directement affectées à la culture du maïs.

Dans un second temps, le calcul de la marge directe permettra d'intégrer dans la marge brute une partie des charges fixes de l'exploitation qui peuvent être affectées directement à la production du maïs grain et/ou ensilage (matériel, temps de travail...).

5.2.3.2. Calcul des marges brutes

Le tableau 24 présente les calculs des marges brutes sur les trois dernières campagnes. Le prix de vente indiqué a été fourni par la coopérative Cérégrain : il a été calculé à partir des acomptes réels versés aux agriculteurs et à une estimation des ristournes accordées. Ce prix de vente ne tient pas compte du séchage et du coût de livraison à la station qui prend en charge le grain.

Les rendements obtenus sont exprimés en sec.

Les travaux par tiers correspondent aux frais de séchage et à d'éventuels chantiers exécutés par des tiers (frais de récolte par exemple).

Caractéristiques générales :	Campagne 2003	Campagne 2004	Campagne 2005	Unités
Surface totale en maïs enquêtée	754,42	538,41	861,66	ha
Rendement moyen en sec	55,22	106,84	85,87	q/ha
Prix de vente du maïs en 2005	12,50	8,20	9,5	€/q
Produits :				
Vente du maïs	690,25	876,09	815,77	€/ha
Prime compensatoire PAC	342,40	340,34	340,34	€/ha
Total produits	1 032,65	1 216,43	1 156,11	€/ha
Charges opérationnelles :				
Engrais	97,00	118,95	107,37	€/ha
Semences	126,00	122,14	113,53	€/ha
Herbicides	51,30	50,43	51,54	€/ha
Insecticides du sol	17,30	17,04	20,81	€/ha
Insecticides plantes (pyrale)	18,30	18,60	14,53	€/ha
Assurance grêle	13,30	15,74	12,04	€/ha
Charges communes	13,80	16,77	13,92	€/ha
Total charges opérationnelles	337,00	359,67	333,74	€/ha
Marge Brute avant travaux par tiers	695,65	856,76	822,37	€/ha
Travaux par tiers	36,34	38,37	63,61	€/ha
Marge brute après travaux par tiers	659,31	818,39	758,76	€/ha

Tableau 25 : Marges brutes du maïs
Source : SMTC

Les fluctuations de la marge brute s'expliquent principalement par une fluctuation des rendements obtenus à cause des aléas climatiques :

- La sécheresse de 2003 a été très préjudiciable au rendement car le maïs n'est pas irrigué. C'est le plus mauvais rendement en maïs observé sur la période 1998-2003. La hausse du prix de vente n'a pas permis de compenser les fortes diminutions du rendement.
- L'année 2004 représente une très bonne année climatique.

- L'année 2005 constitue une année moyenne. Un rendement de 85 q/ha est le chiffre généralement cité comme référence dans cette petite région agricole.

	Désherbage CHIMIQUE campagne 2005	Désherbage MIXTE campagne 2005	Unités
Caractéristiques générales :			
Surface totale en maïs enquêtée	861,66	861,66	ha
Rendement moyen en sec (q/ha)	85,87	80,87	q/ha
Prix de vente du maïs en 2005	9,50	9,50	€/q
Produits :			
Vente du maïs	815,77	768,27	€/ha
Prime compensatoire PAC	340,34	340,34	€/ha
Total produits	1 156,11	1 108,61	€/ha
Charges opérationnelles :			
Engrais	107,37	107,37	€/ha
Semences	113,53	113,53	€/ha
Herbicides	51,54	17,18	€/ha
Insecticides du sol	20,81	6,94	€/ha
Insecticides plantes (pyrale)	14,53	14,53	€/ha
Assurance grêle	12,04	12,04	€/ha
Charges communes	13,92	13,92	€/ha
Total charges opérationnelles	333,74	285,51	€/ha
Marge Brute avant travaux par tiers			
	822,37	823,10	€/ha
Travaux par tiers			
	63,61	63,61	€/ha
Marge Brute avant travaux par tiers			
	758,76	759,49	€/ha

Tableau 26 : Marges brutes maïs en itinéraire conventionnel et en désherbage mixte
Source : SMTC

La nouvelle marge brute a été calculée à partir d'un itinéraire technique utilisant le désherbage mixte (Cf. tableau 25). Cette pratique consiste à réaliser 2 passages :

- Le premier au stade 2 à 4 feuilles visibles des adventices : passage de la desherbineuse pour travailler le sol de l'inter rang et pulvériser les herbicides sur le rang du maïs.
- Le second au stade 8 à 10 feuilles du maïs consiste en un binage sur l'inter rang. Sauf cas exceptionnel, un deuxième passage d'herbicide sur le rang n'est pas nécessaire.

Les chiffres en rouge du tableau 25 indiquent les postes de charges et produits qui varient selon la technique de désherbage employée :

- Le rendement est diminué d'environ 5 q/ha à cause des risques de blessure du maïs lors du travail de l'inter rang. Pour tenter de limiter ces problèmes, il est nécessaire que la largeur du semis soit identique à celle de la desherbineuse. Une fois la technique maîtrisée, les pertes de rendement sont quasiment nulles.
- Les quantités d'herbicides et d'insecticides sont diminuées par trois. Pour les herbicides, cette technique ne traite chimiquement que le rang de maïs (Cf. figure 40). Par ailleurs, les doses d'insecticide du sol peuvent être diminuées car le travail du sol modifie les

biotopes. Par exemple, les populations de limace sont bien contrôlées par ce type d'intervention culturale.

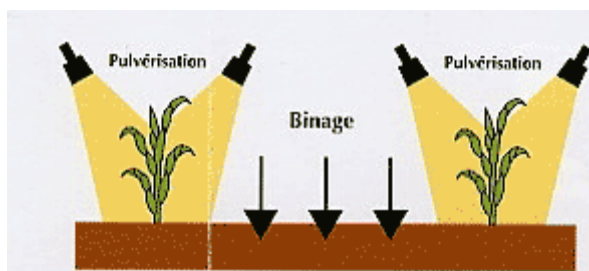


Figure 40 : Principe du désherbage
Source : <http://www.lamoinerie.com>

Au final, la marge brute estimée pour le désherbage est proche de celle de l'itinéraire technique conventionnel (respectivement 823,10 contre 822,37 euros par hectare) : la perte de rendement est compensée par les économies réalisées de produits phytosanitaires.

5.2.3.3. Calcul des marges directes

Le calcul des marges brutes ne permet pas de différencier le désherbage chimique du désherbage. Cependant, cet indicateur économique ne prend en compte que les produits et les charges opérationnelles directement liées à la culture.

Certaines charges de structure liées au matériel et au temps de travail peuvent être affectées à une culture. La marge directe est obtenue en retranchant ces charges de structure affectées à la marge brute précédemment calculée.

– Amortissement du matériel :

Pour l'itinéraire conventionnel, on fait l'hypothèse que les traitements sont assurés par un pulvérisateur porté par le tracteur de largeur 21 mètres.

Ce dernier coûte 15 000 € HT neuf. Il est amorti sur cinq ans selon un taux dégressif (Cf. tableau 26).

Année	Base de calcul (€)	Taux du dégressif (%)	Amortissements annuels (€)	Amortissements cumulés (€)	Valeur Nette Comptable (€)	Surface en céréales (ha)	Amortissements annuels (€/ha)
2005	15 000	40	6000	6000	9 000	93,37	64,26
2006	9 000	40	3600	9600	5 400	93,37	38,56
2007	5 400	40	2160	11760	3 240	93,37	23,13
2008	3 240		1620	13380	1 620	93,37	17,35
2009	1 620		1620	15000	0	93,37	17,35

Tableau 27 : Tableau d'amortissement du pulvérisateur
Source : SMTC

D'après le tableau 27, pour l'itinéraire alternatif, le travail du sol et la pulvérisation d'herbicides sur le rang sont assurés par une désherbineuse qui combine ces deux types d'opérations. Son prix est estimé à 9 000 € HT.

Année	Base de calcul (€)	Taux du dégressif (%)	Amortissements annuels (€)	Amortissements cumulés (€)	Valeur Nette Comptable (€)	Surface de maïs (ha)	Amortissements annuels (€/ha)
2005	9 000	40	3600	3600	5 400	53,85	66,85
2006	5 400	40	2160	5760	3 240	53,85	40,11
2007	3 240	40	1296	7056	1 944	53,85	24,07
2008	1 944		972	8028	972	53,85	18,05
2009	972		972	9000	0	53,85	18,05

Tableau 28 : Tableau d'amortissement de la désherbeuse
Source : SMTC

– *Financement du matériel :*

Pour le financement du matériel, l'hypothèse retenue est celle d'un emprunt sur cinq ans à 4%. Le mode de calcul choisi est basé sur des annuités dégressives : le capital remboursé reste constant mais les frais financiers diminuent d'année en année (tableaux 28 et 29).

Année	Capital remboursé (€)	Intérêts (€)	Montant total de l'annuité (€)	Surface concernée (ha)	Frais financiers (€/ha)
2005	3000	600	3600	93,37	6,43
2006	3000	480	3480	93,37	5,14
2007	3000	360	3360	93,37	3,86
2008	3000	240	3240	93,37	2,57
2009	3000	120	3120	93,37	1,29

Tableau 29 : Tableau de financement du pulvérisateur
Source : SMTC

Année	Capital remboursé (€)	Intérêts (€)	Montant total de l'annuité (€)	Surface concernée (ha)	Frais financiers (€/ha)
2005	1800	360	2160	53,85	6,69
2006	1800	288	2088	53,85	5,35
2007	1800	216	2016	53,85	4,01
2008	1800	144	1944	53,85	2,67
2009	1800	72	1872	53,85	1,34

Tableau 30 : Tableau de financement de la désherbeuse
Source : SMTC

– *Temps de travail*

Le désherbinage demande un temps de travail plus important par rapport à l'itinéraire technique conventionnel (désherbage chimique) car la largeur de travail et la vitesse d'avancement du tracteur est plus faible.

L'hypothèse retenue est de 0,5 h/ha pour le désherbage conventionnel et 1,5 h/ha pour le désherbage alternatif pour chaque passage sur la parcelle.

– Conclusion

	2005 (€/ha)	2006 (€/ha)	2007 (€/ha)	2008 (€/ha)	2009 (€/ha)
Charges fixes					
dont amortissements	64,26	38,56	23,13	17,35	17,35
frais financiers	6,43	5,14	3,86	2,57	1,29
frais divers (assurances...)	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Réparations	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Carburants	10,53	10,53	10,53	10,53	10,53
Main d'œuvre	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Total Charges fixes affectées	93,97	66,98	50,27	43,20	41,92

Tableau 31 : Charges fixes affectées pour le désherbage conventionnel
Source : SMTC

	2005 (€/ha)	2006 (€/ha)	2007 (€/ha)	2008 (€/ha)	2009 (€/ha)
Charges fixes					
dont amortissements	66,85	40,11	24,07	18,05	18,05
frais financiers	6,69	5,35	4,01	2,67	1,34
frais divers (assurances...)	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Réparations	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Carburants	31,59	31,59	31,59	31,59	31,59
Main d'œuvre	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Total Charges fixes affectées	138,88	110,80	93,42	86,06	84,73

Tableau 32 : Charges fixes affectées pour le désherbage alternatif
Source : SMTC

D'après les tableaux 30 et 31, les deux principaux postes de charge qui différencient les deux techniques sont les frais de carburant et de main d'œuvre.

Pour calculer la consommation de carburant, un prix de 0,45 €/L a été retenu et une consommation en carburant de 23,4 L/h de travail.

Comme les outils de travail du sol de la désherbineuse ne sont pas animés par la prise de force du tracteur et que les deux outils présentent le même poids (compris entre 1,5 et 2 tonnes), la consommation en carburant a été considérée comme identique pour les deux types d'outils.

	Désherbage chimique	Désherbage mixte
Campagne	2005	2005
Marge Brute	822,37	823,10
Travaux par tiers	63,61	63,61
Charges fixes affectées		
dont amortissements	64,26	66,85
frais financiers	6,43	6,69
frais divers	1,25	1,25
Réparations	1,50	2,50
Carburants	10,53	31,59
Main d'œuvre	10,00	30,00
Total Charges fixes affectées	93,97	138,88
Marge directe	664,79	620,61

Tableau 33 : Marges brutes et directes pour le désherbage mixte et conventionnel du maïs en 2005
Source : SMTC

En première année et en se basant sur les chiffres de la campagne 2005 (Cf. tableau 32), la pratique du désherbage mixte du maïs représente un surcoût d'environ 44 €/ha par rapport à un désherbage conventionnel. Il s'explique principalement par un temps de travail plus important (environ 1 heure supplémentaire à l'ha pour chaque passage), ce qui génère dans le même temps des coûts de gasoil plus élevés.

Ce surcoût est en cohérence avec le surcoût calculé par la DDAF en 2003 pour la mesure CAD (Contrat d'Agriculture Durable) « remplacer un désherbage chimique par un désherbage mixte (chimique plus mécanique) » à savoir 41,6 €/ha dans le cas du maïs.

Les calculs précédents, les données fournies par la société Carré et le contrat de rivière Veyle permettent de construire le tableau 33 qui représente les principaux atouts et contraintes du désherbage mixte :

	Atouts	Contraintes
Propriétés du sol	Rupture de l'éventuelle croûte de battance par le binage	Technique inadaptée en sols caillouteux
	Destruction des habitats de certains ravageurs du sol (ex ; limaces)	Les bonnes conditions de binage et de traitement ne sont pas en adéquation (température et hygrométrie)
	Amélioration de la structure du sol (« un binage vaut deux arrosages »)	
Développement du maïs		Risque de blessure ou d'arrachage des jeunes plants si la technique n'est pas bien maîtrisée
Contrôle des mauvaises herbes	Diminution des 2/3 des quantités de produits phytosanitaires pour le maïs	Fenêtre d'intervention réduite sur les adventices
	Adaptation plus facile des doses et des produits par rapport à un désherbage en plein	Remontée en surface de certaines graines pouvant germer
Calendrier de travail et coût pour l'agriculteur		Augmentation du temps de travail par rapport à un désherbage chimique
		Surcoût de 44 €/ha par rapport au désherbage chimique (marge directe)

Tableau 34 : Le désherbage mixte : tableau atouts-contraintes
Source : Société Carré, Syndicat de la Veyle, SMTC

5.2.4. Implication des agriculteurs dans le contrat de rivière

Pour le volet agricole du futur contrat de rivière, une grande partie de l'année 2006 a été consacrée à la réalisation de cette étude. L'année 2007 devra aboutir à la sélection définitive d'un site pilote dans la Dombes et réaliser le diagnostic des parcelles agricoles. Le volet opérationnel sera mis en œuvre en 2008 une fois que le contrat de rivière sera signé.

Le projet de site pilote situé à proximité du centre de la commune de Sainte Olive a été présenté au cours d'une réunion publique le 3 octobre 2006. Les actions envisagées ont été présentées aux exploitants d'étangs (pour les problématiques de transfert des sédiments fins) et aux agriculteurs (pour les problématiques de pollutions diffuses). Par la suite, des entretiens individuels ont été organisés avec des agriculteurs pour discuter plus en détail des mesures concernant l'agriculture.

Ces rencontres et l'expérience acquise par le Syndicat Mixte Veyle Vivante ont mis en évidence plusieurs freins à l'adoption des mesures envisagées dans le contrat :

- Des contraintes techniques : pour le désherbinage, les modalités de mise à disposition du matériel restent à déterminer. Le matériel pourrait être mis à disposition par une CUMA au moins dans un premier temps pour le tester sur quelques hectares de maïs.
- Des contraintes économiques : pour le désherbinage, l'augmentation du temps de travail et l'augmentation induite des coûts de gasoil préoccupent les exploitants.

- Des contraintes psychologiques : les agriculteurs, à l'image de l'ensemble de la population, présentent des sensibilités différentes aux problématiques environnementales. Certains exploitants ont mis en place des mesures dans le cadre des CTE (Contrat Territorial d'Exploitation) ou des CAD (Contrat d'Agriculture Durable) tandis que d'autres considèrent les problématiques environnementales comme des contraintes supplémentaires. Ce dernier sentiment s'est renforcé avec la mise en place par la nouvelle PAC des mesures d'écoconditionnalité.

Pour accompagner les agriculteurs, le Syndicat Mixte offrira deux types de soutien :

- Une aide technique par l'intermédiaire d'un animateur eau et aménagement du territoire qui aura un rôle de conseil et d'appui technique auprès des agriculteurs et des acteurs non agricoles. Ces prestations seront gratuites. L'animateur jouera également un rôle dans la communication autour des mesures mises en place. Cette communication a pour ambition de modifier la perception du grand public vis-à-vis du monde agricole.
- Une aide financière pour les mesures qui pourraient pénaliser le revenu des agriculteurs. Ces aides ne constituent pas des subventions à la production, il s'agit plutôt d'un outil financier permettant de compenser les contraintes liées à une technique. Ce type de compensation est proche du mode de financement mis en place par la nouvelle PAC.

Enfin, la directive cadre sur l'eau fixe un objectif d'atteinte du bon état écologique pour la Chalaronne d'ici 2015.

Pour y parvenir, le seul travail à l'échelle du site pilote ne suffira pas. A l'horizon 2009-2010, certaines actions agricoles devront être mises en place à plus grande échelle.

Faute de résultats concrets sur la qualité de l'eau, ces objectifs pourraient être atteints par de nouvelles réglementations européennes. Les actions proposées par le contrat de rivière permettent donc d'anticiper ces futures contraintes par une approche plus souple basée sur la concertation et le volontariat.

Conclusion :

Le diagnostic phytosanitaire des territoires de Chalaronne a été construit en s'inspirant des préconisations du CORPEN. La détermination des risques d'altération des usages de la ressource en eau nécessite de connaître quatre paramètres : les enjeux liés à l'eau, la vulnérabilité du milieu, les usages des produits phytosanitaires et des éléments concernant la qualité de l'eau.

Cette étude a consisté dans un premier temps à décrire les usages liés à la ressource en eau pour définir plusieurs enjeux :

- Les écosystèmes humides (étangs, prairies humides...).
- La pisciculture, activité ancestrale des étangs de la Dombes.
- Les activités de tourisme et de loisirs (pêche, chasse).
- La protection des captages d'eaux superficielle ou souterraines.

La vulnérabilité a été calculée en faisant appel à des méthodes statistiques et à la méthode des scores. La cartographie de ce paramètre a montré une augmentation du degré de vulnérabilité du nord vers le sud. La vulnérabilité est maximale dans la Dombes à cause d'une forte densité hydrographique (réseau de fossés pour l'assainissement des terres et l'alimentation des étangs), d'une surface importante en céréales (blé et maïs) et de la présence de sols battants sensibles au ruissellement de surface. Dans le nord des territoires, le réseau hydrographique est moins dense, les surfaces en prairie plus importantes : la vulnérabilité est plus faible malgré la présence de parcelles pentues (généralement en herbe donc non concerné par le transfert de produits phytosanitaires).

Les utilisateurs agricoles (par l'intermédiaire des coopératives) et non agricoles (jardinerie, communes, DDE...) ont été interrogés pour connaître les pratiques mises en œuvre et estimer les quantités de matières actives utilisées. Elles constitueront par la suite une base pour la proposition d'actions adaptées à chacun des acteurs. Les enquêtes auprès des coopératives ont montré que les herbicides du maïs et des céréales à paille représentent les molécules les plus utilisées. Le désherbage des zones non cultivées, trop souvent écarté des études à cause des tonnages employés faibles par rapport aux usages agricoles, participe de façon importante à la pollution des eaux, surtout au cours de l'été. Les produits sont souvent appliqués en zones imperméables (trottoirs...) ou très perméables (terrains sableux) à proximité des points d'eau.

Les analyses de pesticides dans les eaux superficielles ont montré que ce sont les molécules les plus mobiles et les plus utilisées qui sont retrouvées dans les eaux superficielles. Ce sont surtout des herbicides spécifiques (isoproturon, chlortoluron, métolachlore) ou non spécifiques (glyphosate) qui sont détectés. Des mesures complémentaires seront menées prochainement par le syndicat à l'échelle des bassins versants pour créer un réseau de suivi de la qualité de l'eau pour l'altération pesticides et ainsi valider la typologie des risques.

Le croisement de ces quatre paramètres a permis de zoner les risques d'altération des usages de la ressource en eau. Le risque est maximal dans la Dombes à cause d'un potentiel de contamination élevé (pression phytosanitaire et vulnérabilité élevée). La détermination de ce risque constitue un outil d'aide à la décision qui oriente le choix des zones et des mesures.

Les actions de lutte contre les pollutions diffuses qui seront inscrites dans les contrats de rivière concernent à la fois les acteurs agricoles et non agricoles, conformément au résultat du diagnostic.

Pour le volet agricole, le travail se focalisera, au moins dans un premier temps, sur un site pilote de quelques centaines d'hectare où seront mises en place des mesures visant à limiter le transfert des produits phytosanitaires à l'échelle de la parcelle (Cf. figure 41) et à diminuer les quantités utilisées. Un diagnostic parcellaire constituera un préalable à la mise en place de ces mesures : il permettra de connaître les principales caractéristiques des exploitations du site et

d'appréhender les mécanismes de transfert de l'eau sur chacune des parcelles pour proposer des actions pertinentes.

Le volet non agricole s'intéressera particulièrement aux particuliers et aux employés communaux en charge des espaces verts. Pour les premiers, ce seront surtout des actions de sensibilisation qui sont programmées. Pour les seconds, le personnel applicateur pourra participer à une formation pour améliorer les pratiques de désherbage chimique et mieux connaître les techniques alternatives. Par la suite, un plan de désherbage communal sera proposé aux communes qui le souhaitent pour établir une typologie des surfaces à désherber et adapter au mieux la pratique de désherbage.

L'ensemble des actions proposées sera soumis à un dispositif de suivi et d'évaluation : mesures de la qualité de l'eau, évolution des quantités de matières actives utilisées, bilan à mi parcours et à l'issue du contrat de rivière...

L'étape suivante consiste à engager une concertation avec les acteurs agricoles et non agricoles avant la phase opérationnelle du contrat de rivière en 2008. Elle a déjà commencé en 2006 avec la réalisation de cette étude mais elle doit se poursuivre en 2007. Cette phase est d'autant plus importante que l'ensemble des actions proposées est basé sur le volontariat. Pour que les actions proposées par le contrat fonctionnent et qu'elles soient pérennes, il faut que les acteurs s'approprient ces mesures. Le contrat de rivière a été créé pour aider financièrement les collectivités locales et certains acteurs privés à améliorer ou préserver le fonctionnement et la qualité des milieux aquatiques. Au-delà de ce soutien financier, ce dispositif a été mis en place pour faire évoluer les mentalités : sans cette prise de conscience, l'énergie déployée pour le montage et la réalisation de ce projet se dissipera sans réel effet de levier.



Figure 41 : Champ de moutarde (culture intermédiaire) dans la Dombes
Source : SMTC, novembre 2006

Références bibliographiques

- Ouvrages, articles et documents non publiés :

Agence de l'eau. 2002. *Composés phytosanitaires dans les eaux superficielles et souterraines du bassin Rhône Méditerranée Corse*. Lyon : s.n. 30 p.

Agence Paysage Ménard. 2006. Etude paysagère des Territoires de Chalaronne. 80 p. Document non publié disponible au Syndicat Mixte des territoires de Chalaronne (Châtillon sur Chalaronne, Ain).

Ambroise, B. 1998. Genèse des débits dans les petits bassins versants ruraux en milieu tempéré. *Revue des Sciences de l'eau*, n°4, p. 471-495.

Boissieux, Y. 2005. Analyse de la variabilité spatiale des pratiques d'entretien du sol dans un bassin versant viticole du sud de la France. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur en agriculture : ESITPA (Rouen). 89 p.

BURGEAP (Ingénierie de l'environnement). 2006. Etude du fonctionnement hydrologique et hydraulique de la Chalaronne et de ses principaux affluents. 300 p. Document non publié disponible au Syndicat Mixte des territoires de Chalaronne (Châtillon sur Chalaronne, Ain).

Chambre d'agriculture de l'Ain. 1986. Les sols de Dombes. 18 p. Document non publié disponible au Syndicat Mixte des territoires de Chalaronne (Châtillon sur Chalaronne, Ain).

Chessel, D., Dufour, A.B., Thioulouse, J. 2004. The ade4 package One-table methods. *R News*, n°4, p. 5-10.

Colin, F. 2000. Approche spatiale de la pollution chronique des eaux de surface par les produits phytosanitaires – Cas de l'atrazine dans le bassin versant de Sousson (Gers, France). Thèse de doctorat : Unité Mixte de recherche CEMAGREF-ENGREF (Montpellier). 255 p.

CORPEN (Comité d'Orientation pour des Pratiques respectueuses de l'ENvironnement). 1998. *L'écho des nitrates et des phytos*. Paris : secrétariat du CORPEN. 8 p.

CORPEN. Groupe Phytoprati-SIG. 2003. *Eléments méthodologiques pour un diagnostic régional et un suivi de la contamination des eaux liée à l'utilisation des produits phytosanitaires : Utilisation des outils de traitement de l'information géographique*. Paris : secrétariat du CORPEN. 84 p.

Daroussin, J. 1997. *L'eau et l'espace rural*. Versailles : INRA éditions. Utilisation d'un système d'information géographique pour modéliser le ruissellement et l'érosion. p.377-385.

DIREN Rhône Alpes (Direction Régionale de l'ENvironnement). 2005. *Etat des lieux des pesticides dans les eaux de la région Rhône Alpes : résultats de l'année 2004*. Lyon : unigraphic. 20 p.

FEREDEC Bretagne (Fédération REgionale de DEfense Contre les organismes nuisibles). 2002. Pacé : étude des transferts en milieu urbain de glyphosate, de l'amminotriazole et du flazasulfuron dans les eaux de ruissellement. Rennes : s.n.

- Fournier, J. 1988. *Chimie des pesticides*. Cachan : Tec et Doc. 351 p.
- Gao, J.P., Maguhn, J., Spitzauer, P. 1997. Sorption of pesticides in the sediment of Teufelsweiher pond (South Germany). *Water Research*, n°31, p. 2811-2819.
- Gao, J.P., Maguhn, J., Spitzauer, P. 1998. Sorption of pesticides in the sediment of Teufelsweiher pond (South Germany). *Water Research*, n°32, p. 1662-1672.
- Garon-Boucher, C. 2003. Contribution à l'étude du devenir des produits phytosanitaires lors d'écoulements dans les fossés : caractérisation physico-chimique et hydrodynamique. Thèse de doctorat : Université Joseph Fourier Grenoble I. 271 p.
- Géoplus. 2006. Etude de définition d'un schéma général de restauration, de mise en valeur et de gestion de la Chalaronne. 350 p. Document non publié disponible au Syndicat Mixte des territoires de Chalaronne (Châtillon sur Chalaronne, Ain).
- Gicquel, R., Angoujard, G., Hattey, L. et alii. 2004. Suivi et réduction des pesticides en milieu urbain : expérimentation de Vézin-le-Coquet. Rennes : s.n. 52 p.
- Gouzy, A., Farret, R. 2005. Détermination des pesticides à surveiller dans le compartiment aérien : approche par hiérarchisation. Verneuil-en-Halatte : s.n. 141 p.
- Gril, J.J., Gouy, V., Carluer, N. 1999. Processus de transfert superficiel des produits phytosanitaires de la parcelle au bassin versant. *La houille blanche*, n°5, p. 76-80.
- CORPEN. Groupe « diagnostic ». Février 1996. *Qualité des eaux et produits phytosanitaires : propositions pour une démarche de diagnostic*. Paris : secrétariat du CORPEN. 120 p.
- IFEN (Institut Français de l'ENvironnement). 1999. *Les pesticides dans les eaux : bilan des données 1997 et 1998*. Orléans : IFEN service diffusion. 101 p.
- ITCF (Institut Technique des Céréales et des Fourrages). 1999. 10 ans d'expérimentation qualité des eaux. Nitrate et phytosanitaires dans les eaux de drainage et de ruissellement. La Jaillière (Loire Atlantique) : s.n. 28 p. Compte rendu d'essais.
- Le Bissonnais, Y., Papy, F. 1997. *L'eau et l'espace rural*. Versailles : INRA éditions. Les effets du ruissellement et de l'érosion sur les matières en suspension dans l'eau. p. 265-281.
- Moore, M.T., Bennett, E.R., Cooper, C.M. et alii. 2001. Transport and fate of atrazine and lambda-cyhalotrin in an agricultural drainage ditch in the Mississippi Delta, USA. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, n°87, p. 309-314.
- Novak, S., Portal, J.M., Schiavon, M. 2001. Effects of soil type upon metolachlor losses in subsurface drainage. *Chemosphere*, n°42, p. 235-244.
- Real, B., Gril, J.J. 2001. Diagnostic CORPEN, des solutions adaptées aux différents types de pollution diffuse. *Perspectives agricoles*, mai 2001, n°268, p. 24-27

Sarrazin, B. 2002. Diagnostic phytosanitaire grande zone en Dombes. Mémoire pour le diplôme d'ingénieur agricole : ISARA (Lyon). 60 p.

Sarrazin, B., Vallod, D. 2003. Diagnostic phytosanitaire grande zone Dombes : bilan de la campagne de prélèvement 2002. ISARA et ADAPRA Lyon. 19 p. Document non publié disponible au Syndicat Mixte des territoires de Chalaronne (Châtillon sur Chalaronne, Ain).

Sarrazin, B., Vallod, D., Berny, P. 2006. Pisciculture en Dombes et traitements phytosanitaires. Evolution des substances actives dans l'écosystème étangs. Lyon : ISARA, Ecole Nationale Vétérinaire. 28 p. Document en cours de publication disponible au Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne (Châtillon sur Chalaronne).

Subit, L. 2006. Etude des zones humides des Territoires de Chalaronne. Mémoire pour l'obtention du Master « Connaissance, Gestion et mise en valeur des espaces aquatiques continentaux » : Université Lyon II. 173 p.

Prost, A. 2005. Territoires de Chalaronne : Dossier sommaire de candidature pour un contrat de rivière. 140 p. Document non publié disponible au Syndicat Mixte des territoires de Chalaronne (Châtillon sur Chalaronne).

Thioulouse, J., Chessel, D., Dolédec, S. et al. 1996. ADE-4: a multivariate analysis and graphical display software. *Statistics and Computing*, n°7, p. 75-83.

Verpy, G. 2002. Diagnostic agro-environnemental sur le bassin de la Veyle (Ain) : étude des pollutions diffuses agricoles par les produits phytosanitaires. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur des techniques agricoles : ENITA (Bordeaux). 82 p.

Vinatier, J.M. 1983. *Rapport d'études préliminaires en vue du drainage des terres agricoles du département de l'Ain : secteur de référence de la Dombes*. Bourg en Bresse : chambre d'agriculture de l'Ain. 229 p.

Voltz, M., Louchart, X. 2001. Les facteurs clés de transfert des produits phytosanitaires vers les eaux de surface. *Ingénieries Eau-agriculture-Territoire*, numéro spécial, p. 45-54.

Williams, R.J., White, C., Dreyman, S., Gouy, V., Garon-Boucher, C., Souiller, C. 1999. Fate and behaviour of pesticides in farm ditches. The 1999 Brighton conference, Weeds, Brighton, october 1999, p. 675-680.

- **Internet**

<http://e-phy.agriculture.gouv.fr/> : index phytosanitaire du ministère de l'agriculture [consulté de juin à août 2006]

http://www.rdbrmc-travaux.com/sage/charte_graphique/contrat.php3 : définition du contrat de rivière [consulté en mai 2006]

<http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/eaux-superficielles/index.php> : état qualitatif des eaux superficielles du bassin Rhône Méditerranée Corse, base de données mise à jour mensuellement [consulté en septembre 2006]

http://www.lamoinerie.com/le_coin_des_pros/coin_des_pros.php?id=183 : le désherbinage du maïs [consulté en septembre 2006]

<http://infoterre.brgm.fr/eSIG/index.jsp> : cartes géologiques du bureau de recherches géologiques et minières [consulté en décembre 2006]

<http://www.senat.fr/rap/l02-215-2/l02-215-246.html> : Miquel, G., Revol, H. 2002-2003. *Qualité de l'eau et de l'assainissement en France*, Annexe 47 : l'atrazine, tome 2, rapport 215. Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et techniques [consulté en février 2007]

Liste des cartes

CARTE 1 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE DES TERRITOIRES DE CHALARONNE	11
CARTE 2 : LES ENTITES PAYSAGERES DES TERRITOIRES DE CHALARONNE	13
CARTE 3 : CARTE GEOLOGIQUE DES TERRITOIRES DE CHALARONNE.....	14
CARTE 4 : LES COMMUNES DES TERRITOIRES DE CHALARONNE.....	19
CARTE 5 : SUPERFICIES EN CEREALES ET PRAIRIE PERMANENTE.....	21
CARTE 6 : TYPE D'AGRICULTURE DOMINANT A L'ECHELLE COMMUNALE.....	22
CARTE 7 : L'OCCUPATION DU SOL DES TERRITOIRES DE CHALARONNE.....	44
CARTE 8 : VULNERABILITE DES TERRITOIRES DE CHALARONNE CALCULEE A PARTIR DE 2 VARIABLES	62
CARTE 9 : VULNERABILITE DES TERRITOIRES DE CHALARONNE CALCULEE AVEC 3 VARIABLES	64
CARTE 10 : RESEAU DE MESURE DES CONCENTRATIONS EN PESTICIDES POUR 2007	82
CARTE 11 : ZONAGE DES PRINCIPAUX ENJEUX ET DU POTENTIEL DE CONTAMINATION	84

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : LES BASSINS VERSANTS DES TERRITOIRES DE CHALARONNE.....	12
TABLEAU 2 : LES PRINCIPALES FORMATIONS GEOLOGIQUES AFFLEURANTES DES TERRITOIRES DE CHALARONNE	16
TABLEAU 3 : ANALYSE FREQUENTIELLE DES PRECIPITATIONS POUR LA STATION DE BANEINS	17
TABLEAU 4 : ETAT DE LA POPULATION SUR LE TERRITOIRE	20
TABLEAU 5 : CLASSIFICATION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES	28
TABLEAU 6 : CROISEMENT DES TYPES DE SOL ET DES CLASSES DE PENTE.....	46
TABLEAU 7 : CONCOURS VILLES ET VILLAGES FLEURIS 2006 : GRILLE D'APPRECIATION ET COEFFICIENTS	54
TABLEAU 8 : REPARTITION DE L'ENSEMBLE DES COMMUNES SELON LE CLASSEMENT VILLES FLEURIES ET LA POPULATION	54
TABLEAU 9 : REPARTITION DE L'ECHANTILLON THEORIQUE SELON LE CLASSEMENT VILLES FLEURIES ET LA POPULATION	55
TABLEAU 10 : REPARTITION DE L'ECHANTILLON FINAL SELON LE CLASSEMENT VILLES FLEURIES ET LA POPULATION	55
TABLEAU 11 : INTITULES DES MODALITES DES VARIABLES	59
TABLEAU 12 : DETERMINATION DE LA VULNERABILITE AVEC 2 VARIABLES.....	60
TABLEAU 13 : DETERMINATION DE LA VULNERABILITE AVEC 3 VARIABLES : ETAPE 1	63
TABLEAU 14 : DETERMINATION DE LA VULNERABILITE AVEC 3 VARIABLES : ETAPE 2	63
TABLEAU 15 : MOYENNE DU NOMBRE DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES UTILISES PAR LES COMMUNES.....	66
TABLEAU 16 : LES PRINCIPALES MATIERES ACTIVES UTILISEES POUR LE DESHERBAGE DES CEREALES A PAILLE.....	75
TABLEAU 17 : QUANTITES DE MATIERES ACTIVES UTILISEES DANS LES TERRITOIRES DE CHALARONNE	76
TABLEAU 18 : PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES USAGES AGRICOLES ET NON AGRICOLES DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES	77
TABLEAU 19 : COUTS DE DIFFERENTES PRATIQUES DE DESHERBAGE CHIMIQUE POUR UNE PETITE COMMUNE.....	89
TABLEAU 20 : COUTS DE DIFFERENTES PRATIQUES DE DESHERBAGE THERMIQUE POUR UNE PETITE COMMUNE.....	91
TABLEAU 21 : LE DESHERBAGE THERMIQUE : TABLEAU ATOUTS CONTRAINTES	91
TABLEAU 22 : QUELQUES CARACTERISTIQUES DES SITES PRESELECTIONNES	94
TABLEAU 23 : CARACTERISTIQUES DU GROUPE CEREALES (ASSOLEMENT ET RENDEMENT).....	97
TABLEAU 24 : SURFACES TOTALES EN CULTURE DU GROUPE.....	97
TABLEAU 25 : MARGES BRUTES DU MAÏS	98
TABLEAU 26 : MARGES BRUTES MAÏS EN ITINERAIRE CONVENTIONNEL ET EN DESHERBAGE MIXTE	99
TABLEAU 27 : TABLEAU D'AMORTISSEMENT DU PULVERISATEUR	100
TABLEAU 28 : TABLEAU D'AMORTISSEMENT DE LA DESHERBINEUSE	101
TABLEAU 29 : TABLEAU DE FINANCEMENT DU PULVERISATEUR.....	101
TABLEAU 30 : TABLEAU DE FINANCEMENT DE LA DESHERBINEUSE	101
TABLEAU 31 : CHARGES FIXES AFFECTEES POUR LE DESHERBAGE CONVENTIONNEL.....	102
TABLEAU 32 : CHARGES FIXES AFFECTEES POUR LE DESHERBAGE ALTERNATIF	102
TABLEAU 33 : MARGES BRUTES ET DIRECTES POUR LE DESHERBAGE MIXTE ET CONVENTIONNEL DU MAÏS EN 2005 .	103
TABLEAU 34 : LE DESHERBAGE MIXTE : TABLEAU ATOUTS-CONTRAINTES	104

Liste des illustrations

FIGURE 1 : LA CHALARONNE A VILLARS LES DOMBES	8
FIGURE 2 : PROFIL GEOLOGIQUE DE LA DOMBES	15
FIGURE 3 : HAUTEURS MENSUELLES MOYENNES DES PRECIPITATIONS EN MM.....	17
FIGURE 4 : EVOLUTION DES SURFACES VEGETALES EN HA.....	23
FIGURE 5 : EVOLUTION DES SURFACES EN CEREALES	24
FIGURE 6 : EVOLUTION DU NOMBRE DE BOVINS ET VACHES LAITIERES.....	24
FIGURE 7 : LES APPORTS EN PRODUITS PHYTOSANITAIRES A L'ENVIRONNEMENT	29
FIGURE 8 : SCHEMA DE CIRCULATION DE L'EAU DANS LE SOL	30
FIGURE 9 : TECHNIQUE DE DRAINAGE AERIEN SUR UNE PARCELLE DE BLE DE LA DOMBES.....	31
FIGURE 10 : ESTIMATION DES TRANSFERTS HORIZONTAUX DE SUBSTANCES PHYTOSANITAIRES A L'ECHELLE DE LA PARCELLE AGRICOLE	33
FIGURE 11 : EVOLUTION MENSUELLE DES CONCENTRATIONS EN PESTICIDES SUR LA CHALARONNE A THOISSEY.....	37
FIGURE 12 : LE MODELE PRESSION – ETAT - REPONSE APPLIQUE A LA RESSOURCE EN EAU.....	38
FIGURE 13 : ORGANISATION DES INFORMATIONS NECESSAIRES AU DIAGNOSTIC D'UNE RESSOURCE	40
FIGURE 14 : DETERMINATION DE L'OCCUPATION DU SOL	42
FIGURE 15 : DETERMINATION DES VOIES D'ECOULEMENT PRINCIPALES AU NIVEAU DU SOL.....	46
FIGURE 16 : ENTITE AERIENNE ET VARIABLES ASSOCIEES.....	47
FIGURE 17 : OPERATION D'UNION ENTRE DEUX COUCHES D'UN SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE.....	49
FIGURE 18 : LE PLAN FACTORIEL DE L'ACM	50
FIGURE 19 : HISTOGRAMMES DES VARIABLES	52
FIGURE 20 : COURBES D'ISOPOTENTIEL DE MOUVEMENT.....	57
FIGURE 21 : LE PLAN FACTORIEL DE L'ACM	58
FIGURE 22 : REPARTITION DE LA VULNERABILITE AVEC 2 VARIABLES SELON L'ENTITE PAYSAGERE	61
FIGURE 23 : REPARTITION DE LA VULNERABILITE AVEC 3 VARIABLES SELON LES ENTITES PAYSAGERES	65
FIGURE 24 : REPARTITION DES QUANTITES D'HERBICIDES UTILISEES PAR LES COMMUNES SELON LEURS USAGES	67
FIGURE 25 : REPARTITION DES QUANTITES DE MATIERES ACTIVES UTILISEES PAR LES PARTICULIERS	68
FIGURE 26 : REPARTITION DES QUANTITES DE MATIERES ACTIVES UTILISEES PAR LE GOLF	69
FIGURE 27 : REPARTITION DES QUANTITES DE MATIERES ACTIVES UTILISEES PAR LES SUBDIVISIONS DE LA DDE	70
FIGURE 28 : REPARTITION DES QUANTITES DE MATIERES ACTIVES UTILISEES PAR LA SNCF	71
FIGURE 29 : REPARTITION DES QUANTITES DE MATIERES ACTIVES POUR LES USAGES NON AGRICOLES	72
FIGURE 30 : ESTIMATION DES SURFACES TRAITEES AU MOINS 1 FOIS PAR TYPE DE PRODUITS ET CULTURE	73
FIGURE 31 : ESTIMATION DES SURFACES CUMULEES TRAITEES SELON LES CULTURES ET LE TYPE DE PRODUITS	74
FIGURE 32 : REPARTITION DES QUANTITES DE MATIERES ACTIVES VENDUES PAR LES DISTRIBUTEURS AGRICOLES	75
FIGURE 33 : REPARTITION DES QUANTITES DE MATIERES ACTIVES DES HERBICIDES MAÏS	76
FIGURE 34 : ESTIMATION DU POTENTIEL DE MOUVEMENT DES PRINCIPALES MATIERES ACTIVES UTILISEES	78
FIGURE 35 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN PESTICIDES SUR LA CHALARONNE A THOISSEY (RAPPEL)	79
FIGURE 36 : LOCALISATION TEMPORELLE DES PERIODES A RISQUE.....	80
FIGURE 37 : DESHERBEUR THERMIQUE MANUFLAM	90
FIGURE 38 : DESHERBEUR THERMIQUE CHAROFLAM.....	90
FIGURE 39 : DESHERBINEUSE UTILISEE DANS UN CHAMP DE MAÏS	95
FIGURE 40 : PRINCIPE DU DESHERBINAGE.....	100
FIGURE 41 : CHAMP DE MOUTARDE (CULTURE INTERMEDIAIRE) DANS LA DOMBES	107

Annexes :

Annexe 1 : Statuts du Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne

Annexe 2 : Les communes comprises au moins en partie dans les Territoires de Chalaronne

Annexe 3 : Les cantons des territoires de Chalaronne

Annexe 4 : Les communautés de communes des territoires de Chalaronne

Annexe 5 : Analyse du type d'agriculture à l'échelle communale

Annexe 6 : Alimentation des troupeaux : analyse du chargement

Annexe 7 : Schéma de fonctionnement d'un étang dombiste

Annexe 8 : Les zones naturelles des territoires de Chalaronne

Annexe 9 : Carte des pressions exercées sur la ressource en eau (secteur Reyssouze-Veyle-Chalaronne)

Annexe 10 : La qualité des eaux des territoires de Chalaronne en 2003

Annexe 11 : Questionnaires d'enquête auprès des coopératives agricoles et des communes

Annexe 12 : Itinéraires techniques simplifiés des principales cultures

Annexe 13 : Liste des matières actives recherchées dans les eaux superficielles pour la campagne d'analyse 2007

Annexe 14 : Fiches actions de lutte contre les pollutions diffuses non agricoles inscrites dans le contrat de rivière

Annexe 15 : Principales caractéristiques des quatre sites pilotes présélectionnés

Annexe 16 : Fiche action de lutte contre les pollutions diffuses agricoles inscrite dans le contrat de rivière

Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne

STATUTS

Article 1 : Constitution et dénomination du Syndicat

En application des articles L5210-1 et L5711-1 du code général des collectivités territoriales, il est formé un syndicat mixte entre les communes, syndicats d'aménagements et d'entretiens, et communauté de communes ci-après :

- La Communauté de Communes Val de Saône Chalaronne (comprenant les communes de GARNERANS, ILLIAT, SAINT-DIDIER-SUR-CHALARONNE, SAINT-ETIENNE-SUR-CHALARONNE, THOISSEY, MOGNENEINS, ET PEYZIEUX-SUR-SAONE) ;
- Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien de la Chalaronne (comprenant les communes de BOULIGNEUX, SAINTE-OLIVE, AMBERIEUX-EN-DOBES, VILLARS-LES-DOBES, LAPEYROUSE, MONTHIEUX, SAINT-MARCEL, BIRIEUX, SAINT-ANDRE-DE-CORCY, JOYEUX ET LE MONTELLIER) ;
- Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien de la Moyenne Chalaronne (comprenant les communes de ABERGEMENT-CLEMENCIA, CHATILLON-SUR-CHALARONNE, DOMPIERRE-SUR-CHALARONNE, SANDRANS, ET LA CHAPELLE-DU-CHATELARD) ;
- Les communes de BEY, GENOUILLEUX, GUEREINS, MONTCEAUX, VALEINS, CHANEINS, FRANCHELEINS, BANEINS, RELEVANT, SAINT-TRIVIER-SUR-MOIGNANS, MARLIEUX.

Dénommé Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne.

Article 2 : Objet et compétences du Syndicat

Le Syndicat Mixte a pour objet la préparation du contrat de rivière (l'étude, la coordination, l'animation et la communication des opérations définies dans le cadre du contrat de rivière) des territoires de Chalaronne, incluant la Chalaronne, l'Avanon, la Petite Calonne, la Calonne, le Jorfon, le Râche, et leurs affluents et de toutes démarches ou opérations relatives à la gestion de l'eau et des rivières.

Il sera chargé d'impulser les actions à mettre en œuvre par les structures locales (communes, communautés de communes, Syndicats d'aménagements, associations et partenaires divers...) et se dotera du personnel nécessaire afin d'assurer une assistance à maîtrise d'ouvrage et le suivi des programmes prévus.

Article 3 : Siège du Syndicat

Le siège du syndicat mixte est à la mairie de Châtillon-sur-Chalaronne.

Article 4 : Durée du syndicat

Le syndicat mixte est constitué jusqu'à la signature du contrat de rivière.

Article 5 : Comité Syndical

Le syndicat mixte est administré par un comité constitué des délégués élus par les assemblées délibérantes des collectivités adhérentes, à raison de 12 délégués titulaires pour le Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretiens de la Chalaronne (1 délégué pour les communes de moins de 3500 habitants, et 2 délégués pour les communes de plus de 3500 habitants), de 6 délégués titulaires pour le Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretiens de la Moyenne Chalaronne (1 délégué pour les communes de moins de 3500 habitants, et 2 délégués pour les communes de plus de 3500 habitants), de 7 délégués titulaires pour la Communauté de Communes Val de Saône Chalaronne et de 1 délégué titulaire pour chacune des communes isolées.

Chaque collectivité désignera autant de délégués suppléants que de délégués titulaires appelés à siéger au comité syndical en cas d'empêchement des titulaires.

Article 6 : Bureau du Syndicat

Le bureau du syndicat mixte comprend 9 membres, parmi lesquels sont élus le président et un ou plusieurs vice-présidents.

Article 7 : Contribution des collectivités aux dépenses du Syndicat et financement des travaux

La contribution financière des collectivités aux dépenses de fonctionnement et d'investissement du syndicat mixte et aux dépenses d'investissements liés à la mise en place du contrat de rivière est déterminée selon les critères suivants :

- 20% sur la surface de la commune incluse dans le bassin versant
- 50 % sur la population légale pondérée par la surface versante (= population totale légale x ((surface de la commune incluse dans le BV) / (surface totale de la commune))
- 30 % sur la richesse communale pondérée par la surface versante (= (total des 4 bases d'imposition de l'année n-1) x ((surface de la commune incluse dans le BV) / (surface totale de la commune))).

Article 8 : Adhésion du Syndicat à un autre EPCI

L'adhésion du syndicat mixte à un autre établissement public de coopération intercommunale est subordonnée à la seule délibération du comité syndical.

Article 9 : Annexion des statuts

Les présents statuts resteront annexés aux délibérations des comités syndicaux, conseils communautaires et conseils municipaux compétents.

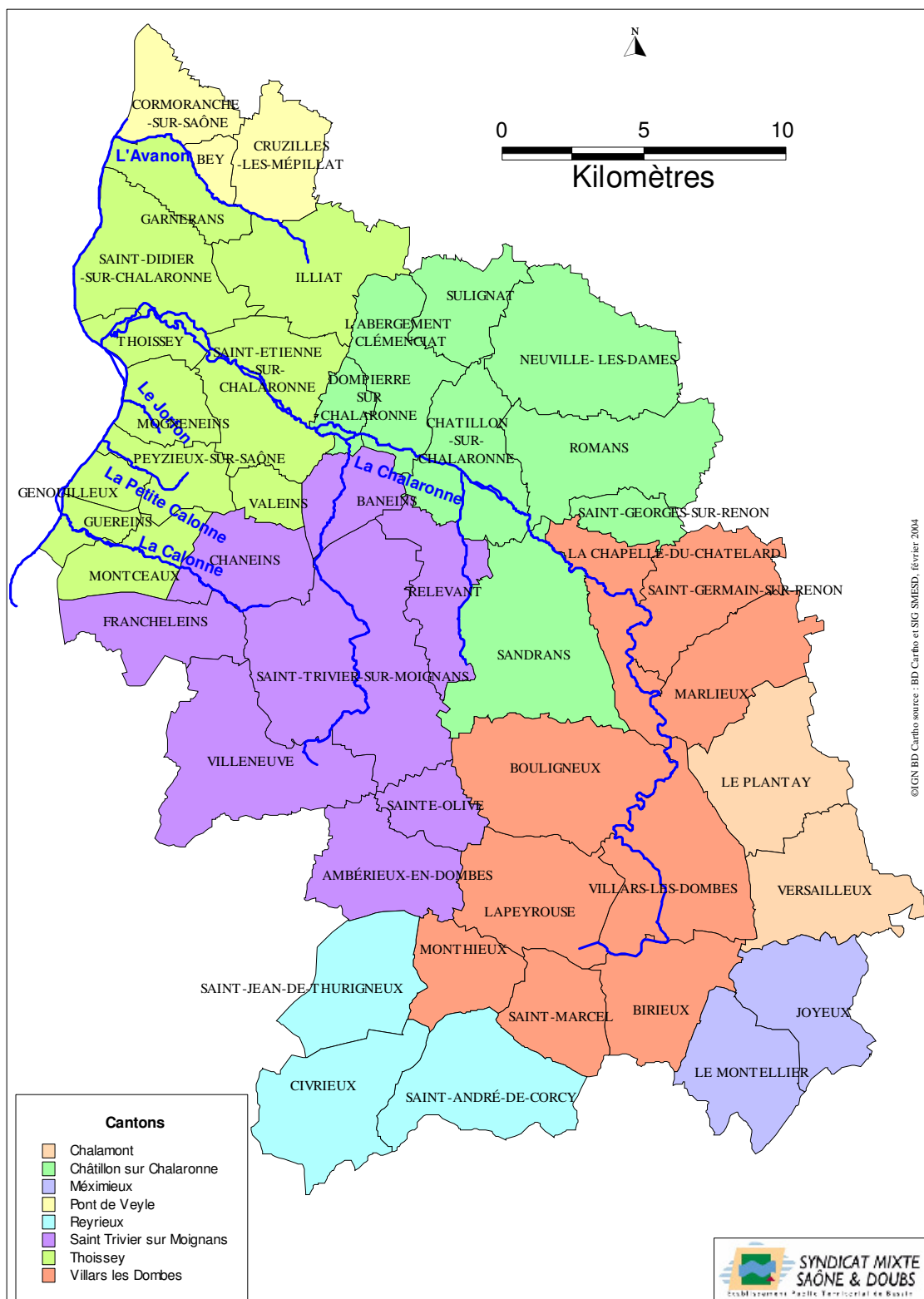
Annexe 2

Les communes comprises au moins en partie dans les territoires de Chalaronne

Numéro	Communes
01005	AMBERIEUX-EN-DOBES
01028	BANEINS
01042	BEY
01045	BIRIEUX
01052	BOULIGNEUX
01083	CHANEINS
01093	CHATILLON-SUR-CHALARONNE
01105	CIVRIEUX
01136	CRUZILLES-LES-MEPILLAT
01146	DOMPIERRE-SUR-CHALARONNE
01165	FRANCHELEINS
01167	GARNERANS
01169	GENOUILLEUX
01183	GUEREINS
01188	ILLIAT
01198	JOYEUX
01085	LA CHAPELLE-DU-CHATELARD
01001	L'ABERGEMENT-CLEMENCIAT
01207	LAPEYROUSE
01260	LE MONTELLIER
01299	LE PLANTAY
01235	MARLIEUX
01252	MOGNENEINS
01258	MONTCEAUX
01261	MONTHIEUX
01262	MONTLUEL
01272	NEUVILLE-LES-DAMES
01295	PEYZIEUX-SUR-SAONE
01319	RELEVANT
01328	ROMANS
01333	SAINT-ANDRE-DE-CORCY
01348	SAINT-DIDIER-SUR-CHALARONNE
01382	SAINTE-OLIVE
01351	SAINT-ETIENNE-SUR-CHALARONNE
01356	SAINT-GEORGES-SUR-RENON
01359	SAINT-GERMAIN-SUR-RENON
01362	SAINT-JEAN-DE-THURIGNEUX
01371	SAINT-MARCEL
01389	SAINT-TRIVIER-SUR-MOIGNANS
01393	SANDRANS
01412	SULIGNAT
01420	THOISSEY
01428	VALEINS
01434	VERSAILLEUX
01443	VILLARS-LES-DOBES
01446	VILLENEUVE

Remarque : toutes ces communes n'adhèrent pas au SMTC

Annexe 3
Les cantons des Territoires de Chalaronne



Les cantons des Territoires de Chalaronne

Source : dossier sommaire de candidature

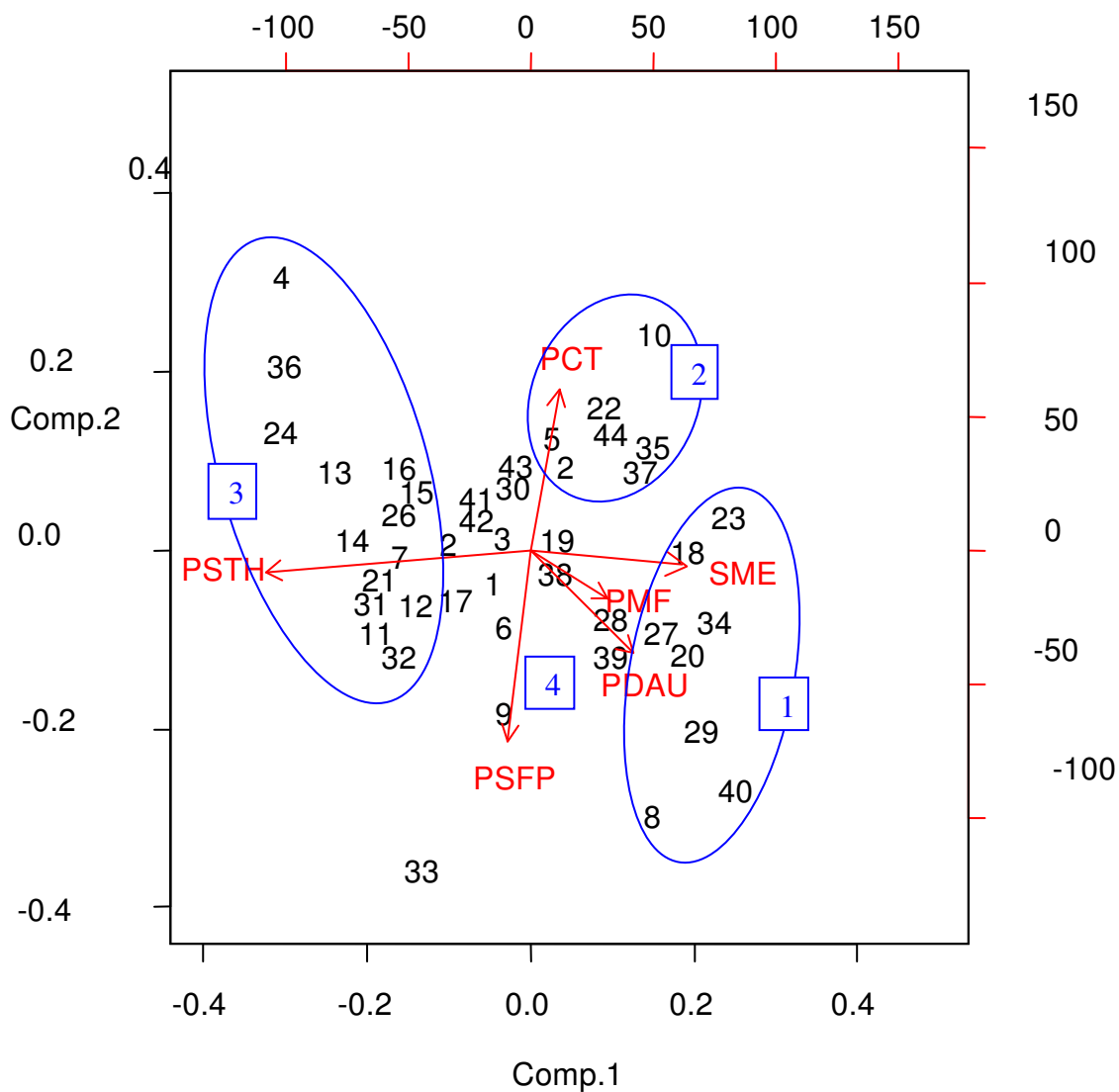
Annexe 4

Les communautés de communes des territoires de Chalaronne



Les communautés de communes des Territoires de Chalaronne

Source : Dossier sommaire de candidature
Annexe 5
Analyse du type d'agriculture à l'échelle communale



Plan factoriel de l'analyse en composantes principales (ACP)

Numéro	Commune
1	ABERGEMENT CLEMENCIAT
2	AMBERIEUX EN DOMBES
3	BANEINS
4	BEY
5	BIRIEUX
6	BOULIGNEUX
7	CHANEINS
8	LA CHAPELLE DU CHATELARD
9	CHATILLON SUR CHALARONNE
10	CIVRIEUX
11	CRUZILLES LES MEPILLAT
12	DOMPIERRE SUR CHALARONNE
13	FRANCHELEINS
14	GARNERANS
15	GENOUILLEUX
16	GUEREINS
17	ILLIAT
18	JOYEUX
19	LAPEYROUSE
20	MARLIEUX
21	MOGNENEINS
22	MONTCEAUX
23	LE MONTELLIER
24	MONTHIEUX
25	NEUVILLE LES DAMES
26	PEYZIEUX SUR SAONE
27	LE PLANTAY
28	RELEVANT
29	ROMANS
30	SAINT ANDRE DE CORCY
31	SAINT DIDIER SUR CHALARONNE
32	SAINT ETIENNE SUR CHALARONNE
33	SAINT GEORGES SUR RENON
34	SAINT GERMAIN SUR RENON
35	SAINT JEAN DE THURIGNEUX
36	SAINT MARCEL
37	SAINT TRIVIER SUR MOIGNANS
38	SAINTE OLIVE
39	SANDRANS
40	SULIGNAT
41	VALEINS
42	VERSAILLEUX
43	VILLARS LES DOMBES
44	VILLENEUVE

L'ACP (Analyse en Composantes Principales) est une méthode d'analyse multivariée qui répond à deux objectifs :

- déterminer les individus qui se ressemblent et ceux qui sont différents (création de groupes d'individus homogènes)
- savoir si des groupes de variables sont corrélés entre elles. Cette analyse permet d'étudier des variables quantitatives (numériques) et de les représenter sur un plan.

L'analyse statistique présentée ici concerne l'ensemble des communes des Territoires de Chalaronne (les individus statistiques), exception faite de la commune de Thoissey, disposant de très peu de surfaces agricoles.

Chacune des communes est représentée par un numéro sur le graphique issu de l'analyse et le nom de la commune est donné par le tableau ci contre. A chaque commune est associée plusieurs variables calculées à partir des données du Recensement Général Agricole :

- PCT : pourcentage de céréales par rapport aux cultures totales (céréales + SFP + oléoprotéagineux + jachère)
- SME : superficie moyenne des exploitations
- PMF : pourcentage de maïs destiné au bétail (fourrage, ensilage) par rapport à la SFP
- PDAU : pourcentage de superficie drainée par rapport à la SAU communale
- PSFP : pourcentage de superficie en SFP par rapport aux cultures totales
- PSTH : pourcentage de prairie par rapport à la SFP

Le plan présenté en page précédente a été construit à partir de deux composantes (1 et 2) qui résultent d'une combinaison linéaire des différentes variables. La composante 1 représente 46 % de la variabilité et la composante 2 représente 27 % de la variabilité,

soit 73 % pour ce plan factoriel. Autrement dit, 73 % de l'information apportée par les variables est contenue dans ce plan.

La composante 1 est celle qui représente la plus grande variabilité : les variables PSTH, SME, PDAU et PMF contribuent le plus à la formation de cette composante : à droite de la

composante 1 (>0), les surfaces moyennes des exploitations à l'échelle communale augmente, de même que les surfaces drainées par rapport à la SAU et les surfaces en maïs par rapport à la SFP. Vers la gauche (<0), les exploitations sont plus petites et l'alimentation du bétail est plutôt réalisé avec des prairies (pâturées et de fauche).

Les variables PCT et PSTH contribuent le plus à la formation de la composante 2 (verticale) : vers le haut (>0), se trouvent les exploitations à dominante céréalières (cultures de vente) tandis que vers le bas se trouve les exploitations plutôt orientées vers l'élevage (les cultures destinées à l'alimentation du bétail représentent l'essentiel des cultures totales).

L'analyse de ces 2 composantes permet de créer 4 groupes de communes homogènes :

- (1) : communes dont les exploitations pratiquent l'élevage à partir de maïs ensilé
- (2) : communes dont les exploitations sont principalement orientées vers la production de cultures de vente (blé, maïs grain et oléoprotéagineux)
- (3) : communes dont les exploitations pratiquent l'élevage à partir de prairie
- (4) : communes n'appartenant pas aux 3 catégories précédentes

La carte ci-dessus représente le chargement en Unité Gros Bétail (UGB) ramené à l'hectare de Surface Fourragère Principale (SFP). L'unité gros bétail est un indicateur permettant de ramener tous les animaux à une même unité : ainsi, une vache laitière vaut 1 UGB tandis qu'une brebis vaut 0,25 UGB.

Ce chargement, rapporté pour chaque commune à l'hectare de SFP, permet d'approcher la pression animale qui s'exerce sur les surfaces destinées à l'alimentation des animaux. Cet indicateur a été calculé à partir des données fournies par le RGA 2000, les valeurs confidentielles ont été remplacées par des zéros pour réaliser les calculs. Cette approximation sous estime donc le chargement réel observé sur les communes.

Cette carte montre comme nous l'avions déjà vu précédemment que la Dombes présente une agriculture diversifiée de type polyculture élevage.

Pour le reste du territoire, la situation des communes est variable. Cette fluctuation des résultats peut notamment s'expliquer par le fait que la SFP intègre à la fois des prairies permanentes et des cultures fourragères spécialisées : au nord, l'alimentation du bétail est assuré principalement par les prairies, à l'est c'est plutôt le maïs ensilage.

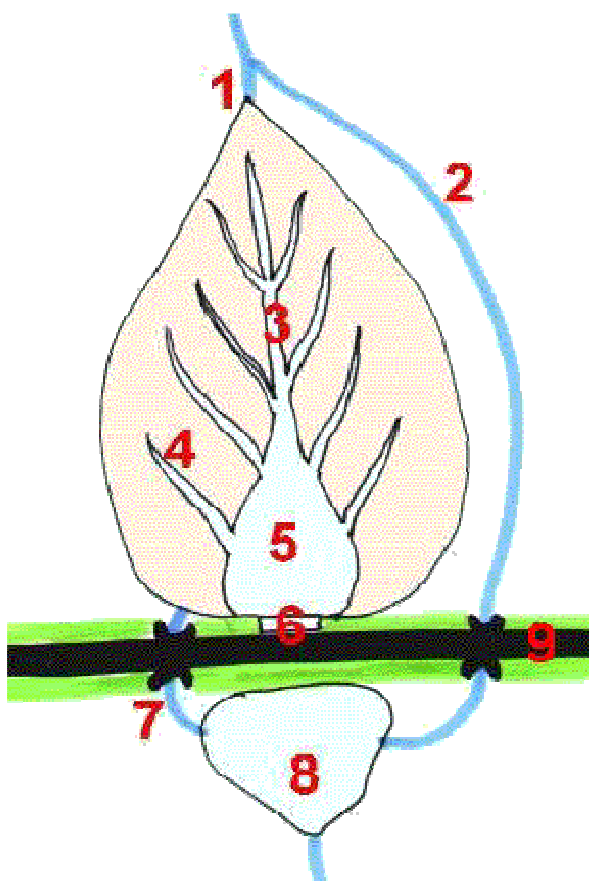
Annexe 7
Schéma de fonctionnement d'un étang dombiste
(Source : dossier sommaire de candidature)

Quelles que soient sa taille ou ses dimensions l'étang dombiste est toujours construit selon le même schéma :

1. L'embie est la zone d'alimentation en eau de l'étang. Elle se fait principalement par les eaux de pluie, mais également par les eaux des autres étangs.

2. le Fossé de détournement ou rivière de ceinture permet de détourner les eaux pour que l'étang garde le même niveau. Il lui permet également d'être indépendant des étangs supérieurs auxquels il doit le droit de passage des eaux. Peu d'étangs en sont munis en Dombes centrale. Il peut être barré par des empellements ou des batardeaux qui réorientent l'eau vers les prises de l'étang.

3. Le bief principal et 4. les biefs secondaires. Ils sont destinés à l'écoulement des eaux soit lors de la vidange de l'étang, soit en période de pluie. Le bief principal suit la ligne de Talweg de l'étang et se ramifie en raies routières puis en raies pallières. Les dimensions du bief varient de 1 m de largeur et 0,3 m de profondeur en queue d'étang, à 3 m de largeur à 1 m de profondeur au niveau de la pêcherie.



5. La pêcherie est une cuvette en forme de poire, creusée à l'aval du grand bief, devant le thou. Sa superficie est proportionnelle à la surface de l'étang (environ 30 m²/ha d'étang) et sa profondeur est un peu plus élevée que celle de l'extrémité aval du bief. Le fond est généralement plus bas que la semelle du thou, de sorte qu'elle est toujours remplie d'eau. La pêcherie permet de stocker les poissons lors de la vidange de l'étang.

Fonctionnement hydrique schématique d'un étang de Dombes

(source : www.ifrance.com/etangs/etangsschema.htm)

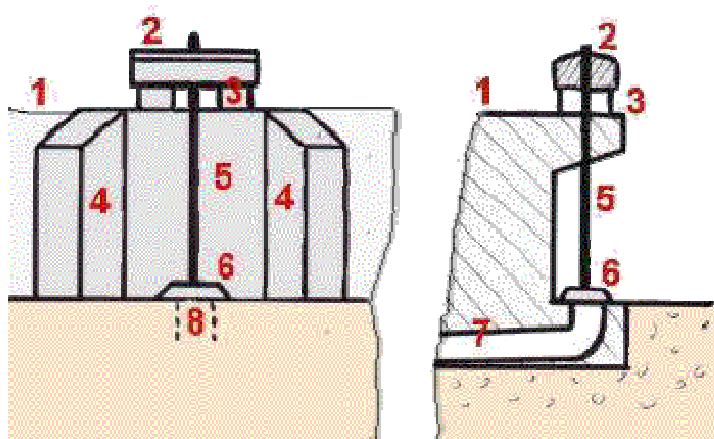
6. Le thou : Il s'agit d'un élément situé au plus bas de la chaussée. Anciennement en bois, il est aujourd'hui construit en béton armé. Le thou permet de retenir ou de lâcher les eaux à volonté. Une grille ou daraise, insérée dans l'archerie (qui retient la terre de la chaussée) empêche le poisson de passer au travers du thou (cf. Schéma suivant).

7. L'ébie ou trop plein est une ouverture pratiquée le plus souvent à l'une des extrémités de la chaussée. Elle est constituée d'un seuil et d'une grille empêchant la fuite des poissons. Un étang peut avoir un seul ouvrage servant à la fois d'ébie et d'embie. Les embies servent souvent d'ébies à l'époque des plus hautes eaux.

8. le gour est un petit bassin situé derrière la chaussée, à la sortie de la bâchasse. Il sert à retenir le poisson qui aurait réussi à s'échapper lors de la vidange de l'étang.

9. la chaussée est l'élément essentiel : elle permet de retenir l'eau en amont. C'est une digue, de section trapézoïdale, construite en terre imperméabilisée par une couche intérieure dénommée « clave » (terre argileuse pétrie et dépourvue de toute impureté). Les dimensions de la chaussée sont variables selon la largeur et la profondeur de l'étang. Cependant, sa partie supérieure mesure généralement environ 3 m de large et sa partie inférieure 8 à 9 m. Elle dépasse le niveau des eaux de 30 à 80 cm. Les chaussées construites actuellement ne comportent plus de clave, l'argile est simplement tassée avec des engins de terrassement.

La chaussée



1. Le thou
2. Le chapeau : percé, il est traversé par la « dague » et permet de retenir la bonde lorsque l'étang est vidé.
3. Les coloniaux supportent le chapeau.
4. Les bras s'avancent dans l'eau de chaque côté du thou.
5. La dague : barre de fer à l'extrémité de laquelle se trouve la « bonde ».

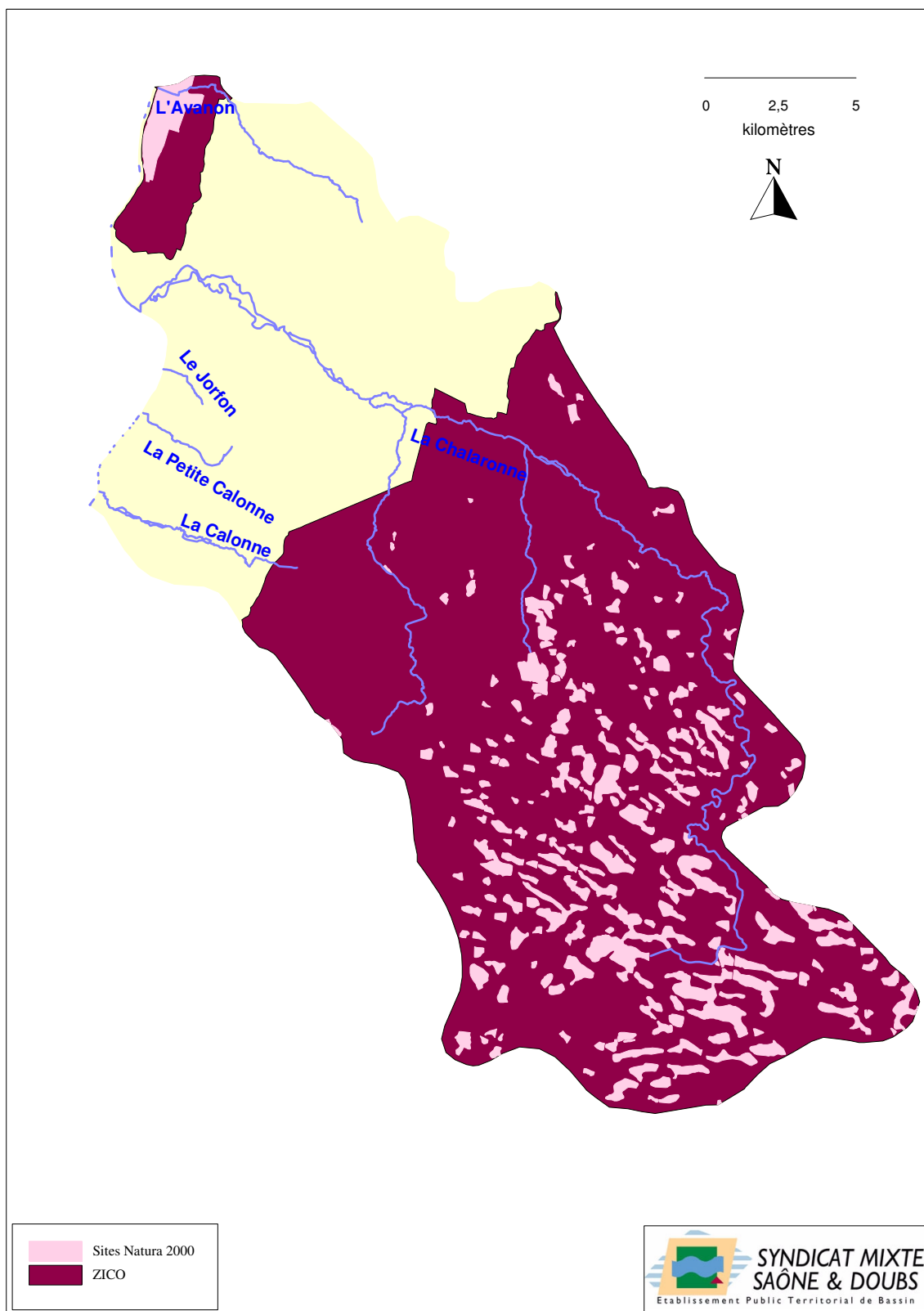
Schéma du Thou

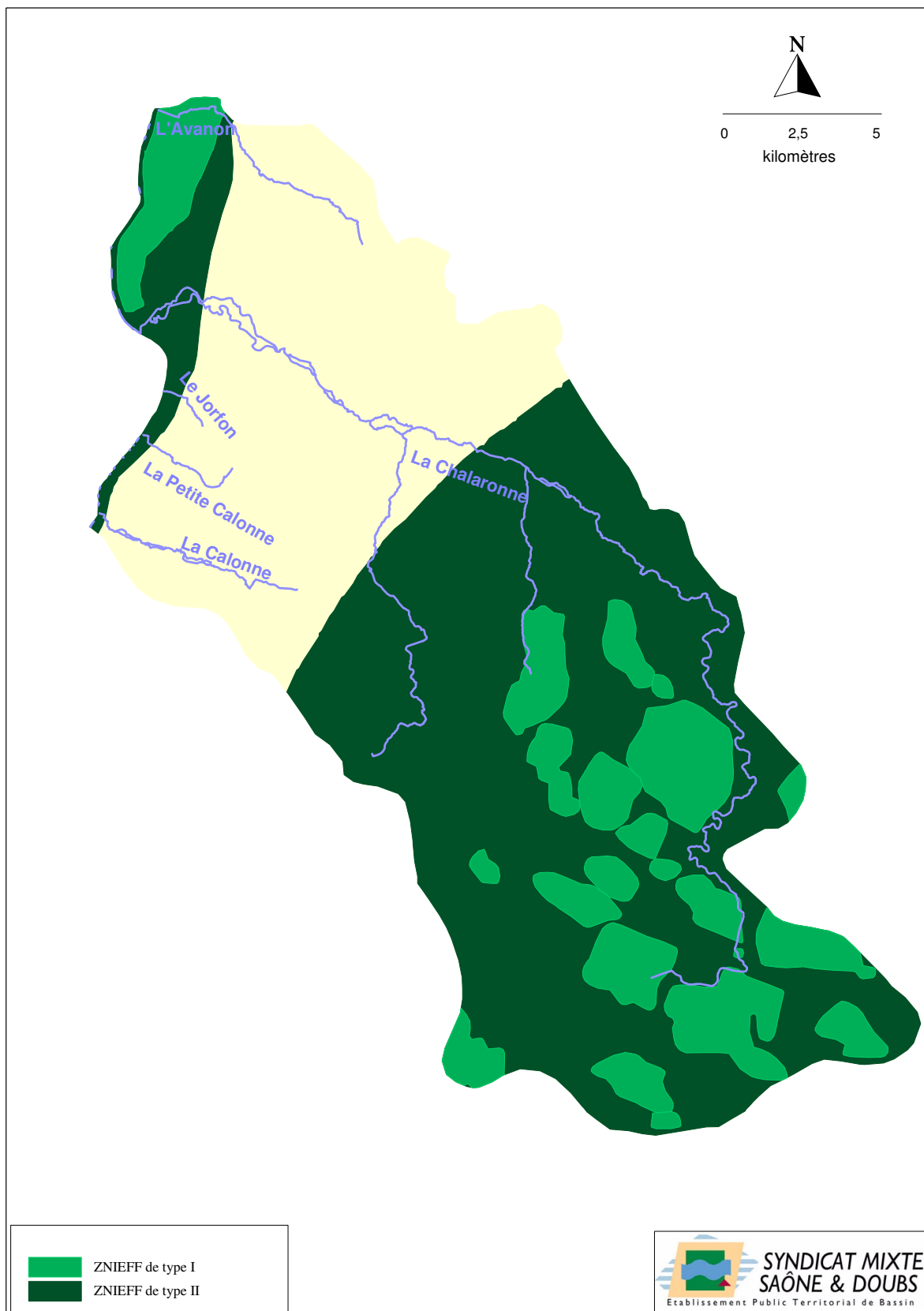
(source : www.ifrance.com/etangs/etangsschema.htm).

6. La bonde est une pièce située à l'extrémité de la « dague », qui permet de fermer l'œil.
7. La bâchasse est une canalisation permettant l'écoulement des eaux.
8. L'œil est l'orifice d'écoulement des eaux.

Annexe 8
Les zones naturelles des Territoires de Chalaronne (Source : dossier sommaire de candidature)

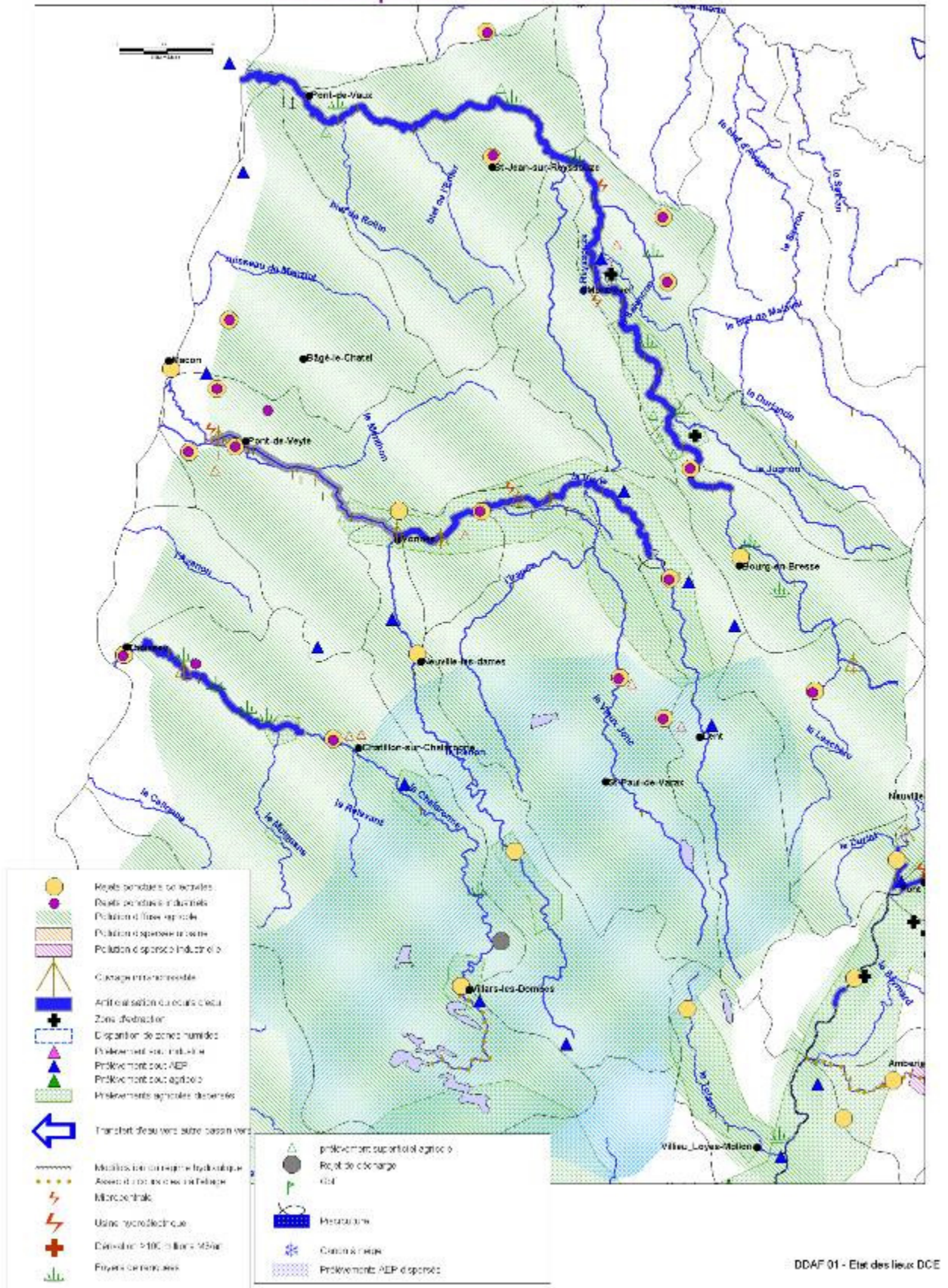
Zonage Natura 2000 et ZICO (ci-dessous)





Zonage ZNIEFF de type I et II (ci-dessus)

Annexe 9
Source : état des lieux Directive cadre sur l'eau
Secteur 01-1 Reyssouze - Veyle - Chalaronne :
Carte des pressions Version 01-12-2003

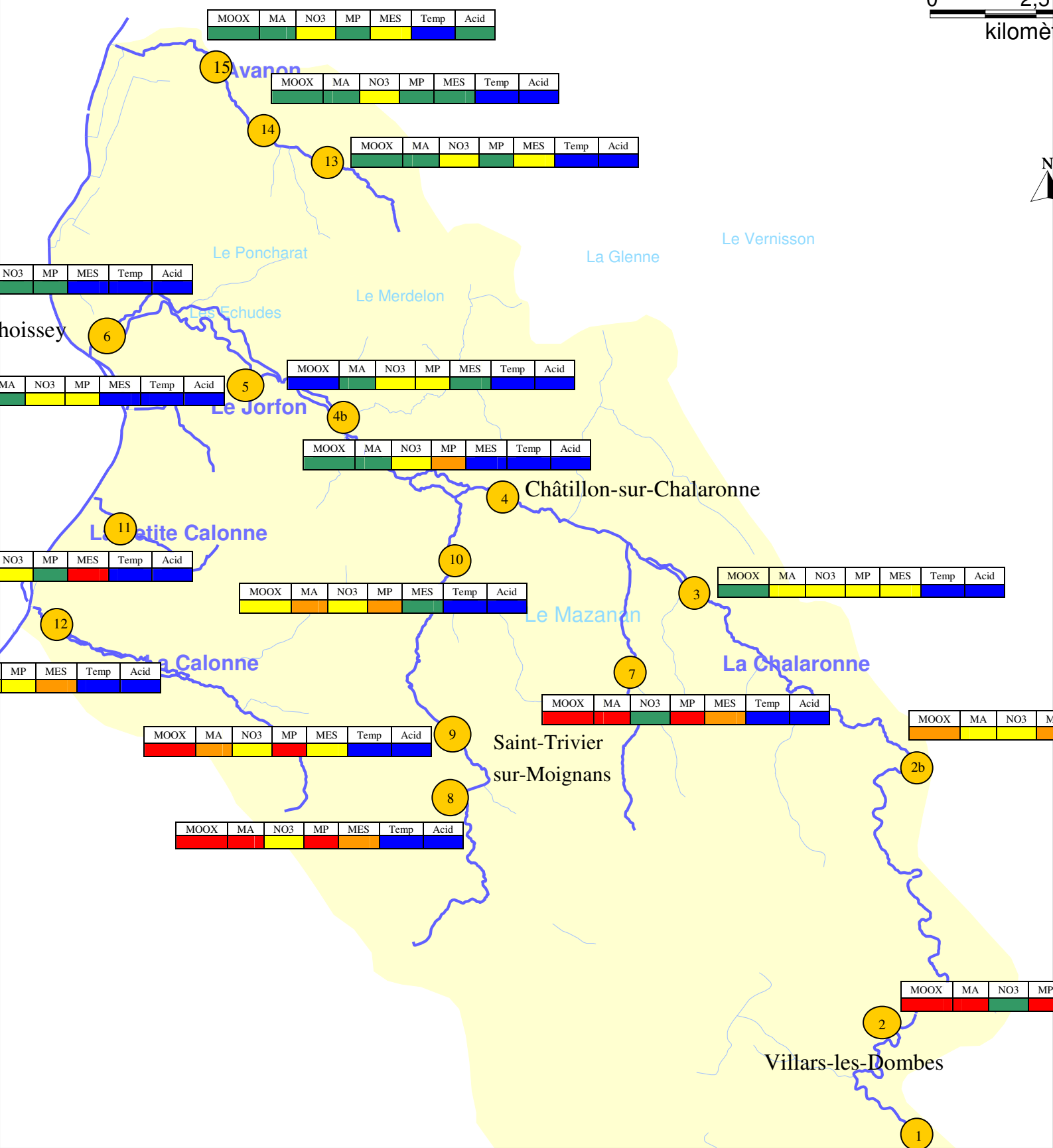
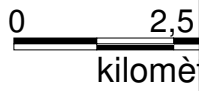


DDAF 01 - Etat des lieux DCE

Annexe 10
La qualité des eaux des territoires de Chalaronne en 2003 (système SEQ eau)

Intitulés des paramètres SEQ eau :

- MOOX : altération matière organique et oxydable
- MA : altération matière azotée
- N03 : altération nitrate NO_3^-
- MP : altération matière phosphorée
- MES : matière en suspension
- TEMP : température
- Acid : acidité



Annexe 11

Questionnaires d'enquête auprès des coopératives agricoles et des communes

n°:

Questionnaire d'enquête auprès des distributeurs agricoles de produits phytosanitaires des Territoires de Chalaronne – 2006

Date de l'enquête :

Personne(s) enquêtée(s) :

Adresse :

Tel :

I - Caractéristiques générales de l'entreprise

A - L'entreprise :

- **Forme juridique :**

SARL

Coopérative

SA

Autre : type de société :

- **Date de création :**

- **CA en 2005 :**

- **Activités en % du chiffre d'affaire:**

-
-
-
-

B - L'enquêté :

- **Age :**

- **Formation :** BTA BPA CAP BEPA BTSA universitaire grandes écoles autre
formation :

- **Année d'embauche au sein de l'entreprise :**

IV – Evolution de la réglementation et des pratiques phytosanitaires :

A – Evolution de la réglementation concernant les produits phytosanitaires :

Depuis 2000, pour les grandes cultures, quelles sont les principales matières actives qui ont été retirées du marché ?

Pour chacune des molécules retirées, quelles ont été les principales molécules qui les ont remplacées ?

Ces nouvelles molécules sont elles plus chères que les molécules originales retirées du marché ?

Disposez vous d'informations sur la biodégradabilité des produits phytosanitaires que vous vendez ? sur les métabolites (produits de dégradation des substances actives) ? Les fournisseurs vous donnent-ils ce type d'informations ? Est-ce que vous les transmettez aux agriculteurs ?

La loi sur l'eau discutée actuellement prévoit de taxer les produits phytosanitaires au niveau des distributeurs de produits phytosanitaires. Cette taxe sera reversée à l'agence de l'eau. Que pensez vous de cette mesure ?

C – Les cultures intermédiaires :

Sur votre zone de vente, quelles sont en moyenne les surfaces où l'on rencontre des cultures intermédiaires (voir vente de semences) ?

Quelles sont les principales espèces utilisées pour couvrir le sol lors de l'interculture ?

Quels sont leurs principaux intérêts et inconvénients pour l'agriculteur ?

n°:

Questionnaire d'enquête auprès des communes dans le cadre de l'utilisation des produits phytosanitaires - Territoires de Chalaronne - 2006

Date de l'enquête :

Personne(s) enquêtée(s) :

Adresse :

Tel :

I - Caractéristiques générales de la commune :

A – La commune :

- **Population de la commune en 2005 :**
- **Organisation du service d'entretien des espaces verts :**
 - Nombre de personnes :
 - Activités :

B - L'enquêté :

- **Age :**
- **Formation :** BTA BPA CAP BEPA BTSA universitaire autre formation :
- **Année d'embauche au sein de la commune :**
- **Activité au sein de la commune :**

Avez vous des responsabilités en dehors de la commune ? Lesquelles (conseil d'administration, associations ...) ?

III – Evolution de la réglementation et des pratiques phytosanitaires :

A – Evolution de la réglementation concernant les produits phytosanitaires :

Depuis 2000, quelles sont les principales matières actives que vous utilisiez auparavant et qui ont été retirées du marché ?

Pour chacune des molécules retirées, quelles ont été les principales molécules qui les ont remplacées ?

Ces nouvelles molécules sont elles plus chères que les molécules originales retirées du marché ?

B – Evolution des pratiques phytosanitaires :

Quel(s) matériels utilisez vous pour épandre les produits phytosanitaires ?

Depuis les 5 dernières années, avez-vous entrepris une modification des stratégies de lutte (protection systématique, protection raisonnée et protection intégrée) ?

Pouvez vous quantifier l'importance des espaces verts au sein de votre commune ?

- Massifs de fleurs :
 - Nombre de géraniums :
 - Nombre de pensées :
- Arbres :
 - Nombre total approximatif :
 - Principales espèces présentes :
- Nombre total de fleurs plantées :
- Superficie totale des massifs fleuris en m² :

Est-ce que le classement (ou la modification de classement) de votre commune en villes fleuries a eu un impact sur vos pratiques phytosanitaires ?

Annexe 12
Itinéraires techniques simplifiés des principales cultures

Cultures	Rendements moyens (en q/ha)	Opérations culturales	Traitements		Période de traitement									
			Nombre de passages	Pourcentage de terres traitées	Printemps		Été		Automne		Hiver			
					Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin		
Maïs grain	85 en sec	herbicide	1 passage en prélevée au semis	50	T									
			2 passages : 1 prélevée au semis et 1 post levée au stade 6-8 feuilles du maïs	50	T	T								
		Insecticide du sol	1 passage au semis	95	T									
			aucun passage	5										
		Insecticide (pyrale)	1 passage en lutte chimique	50		T	T							
			1 passage en lutte biologique	30		T								
pas de traitement	20													
Maïs ensilage		herbicide	1 passage en prélevée au semis	50	T									
			2 passages : 1 prélevée au semis et 1 post levée au stade 6-8 feuilles du maïs	50	T	T								
		Insecticide du sol	1 passage au semis	95	T									
			aucun passage	5										
		Insecticide (pyrale)	1 passage en lutte chimique	50		T	T							
			1 passage en lutte biologique	30		T								
pas de traitement	20													
Blé	75 à 80	herbicide	1 passage au tallage en sortie d'hiver	70	T								T	
			2 passages après le semis et en avril sur précédent céréales	30	T					T				

		fongicide	3 passages (début mars, début avril et début mai)	60	T	T								
			2 passages (début avril et début mai)	40	T	T								
		insecticide du sol	1 passage au semis	65						T				
			aucun passage	35										
		régulateur de croissance	1 passage	70	T									
			aucun passage	30										
Colza	33	herbicide	1 passage après le semis en prélevée	100							T			
		fongicide	1 passage en avril	75	T									
			aucun passage	25										
		régulateur de croissance	1 passage	25	T									
			aucun passage	75										
		insecticide du sol	1 passage	70						T	T			
			aucun passage	30										
		autres insecticides	2 passages	85	T	T								
3 passages	15		T	T										
Tournesol	25	herbicide	1 passage en prélevée au semis	100	T									
		insecticide du sol	1 passage au semis	100	T									
		insecticide anti pucerons	1 passage si attaque des boutons floraux	25		T								
			aucun passage si pas d'attaque	75										

Annexe 13
Liste des matières actives recherchées dans les eaux superficielles pour la campagne d'analyse 2007

Matières actives	Type de matières actives	Usages principaux	Usage simplifié		Remarques
			Agri	Non agri	
2,4-D	herbicide	céréales à paille, gazons, prairies, broussailles	o	o	
2,4-MCPA	herbicide	céréales, prairies, gazon, généraux	o	o	
Acétochlore	herbicide	maïs	o		
Aclonifen	herbicide	maïs, tournesol, pois, pomme de terre	o		
Alachlore	herbicide	maïs	o		
Alpha endosulfan	insecticide				
Alpha HCH	insecticide				
Alphaméthrine	insecticide		o	o	
Aminotriazole	herbicide			o	
AMPA	herbicide métabolite du glyphosate		o	o	
Atrazine	herbicide	maïs	o		retiré en 2003
Azoxystrobine	fongicide	céréales à paille, pois, gazon	o	o	
Benfuracarbe	insecticide		o		
Bénoxacor	herbicide	maïs	o		
Bentazone	herbicide	soja, maïs, céréales, pois	o		
Beta endosulfan	insecticide				
Beta HCH	insecticide				
Bifénox	herbicide	céréales à paille, prairies, gazons	o	o	
Bromacil	herbicide			o	retiré en 2003
Bromoxynil	herbicide	maïs, céréales	o		
Bromoxynil phénol	herbicide	maïs, céréales	o		
Carbaryl	insecticide			o	
Carbendazime	fongicide	céréales, colza	o	o	
Carbofuran	insecticide		o	o	
Carbophénothion					
Chlorate de sodium	herbicide			o	
Chlorfenvinphos	herbicide		o		

Chlorméquat	régulateur	céréales, colza	o		
Chlorothalonil	fongicide			o	
Chlorpyrifos ethyl	insecticide	maïs	o	o	
Chlortoluron	herbicide	céréales à paille	o		
Cis permethrine	insecticide				
Clomazone	herbicide	colza	o		
Cyanazine	herbicide	céréales à paille, maïs, pois	o		retiré en 2003
Cycloxydime	herbicide	maïs, betterave, colza, pois	o		
Cyfluthrine	insecticide		o		
Cypermethrine	insecticide		o	o	
Cyproconazole	fongicide		o		
Cyprodinil	fongicide	céréales, pois	o		
Déisopropylatrazine	herbicide métabolite de l'atrazine	maïs	o		
Delta HCH	insecticide				
Deltamethrine	insecticide		o	o	
Desethylatrazine	herbicide métabolite de l'atrazine	maïs	o		
Diazinon	insecticide		o	o	
Dicamba	herbicide	maïs, céréales, prairies, gazons, généraux, jachère	o	o	
Dichlofenthion					
Dichlorprop	herbicide	céréales, gazons, généraux	o	o	
Diflufenicanil	herbicide	céréales, prairies, généraux	o	o	
Diméthénamide	herbicide	maïs, gazons de graminées	o	o	
Diuron	herbicide		o	o	limité en agriculture
Epoxiconazole	fongicide		o		
Ethéphon	régulateur		o		
Ethion	insecticide				
Fempropimorphe	fongicide		o		
Fenitrothion	insecticide				
Fenpropidine	fongicide				
Fenvalerate					
Flazasulfuron	herbicide			o	

Flufénacet	herbicide	maïs, pomme de terre	0		
Fluorochloridone	herbicide	tournesol	0		
Flupyr sulfuron methyl	herbicide	céréales à paille	0		
Fluquinconazol	fongicide		0		
Fluroxypyr	herbicide	céréales, maïs, prairies, gazons, broussailles...	0	0	
Fluzilazole	fongicide				
Fomesafen	herbicide	haricot	0		
Gamma HCH	insecticide				
Glyphosate	herbicide		0	0	
Haloxyp-R	herbicide	colza, betterave, pois, mise en culture tournesol	0		
Hexaconazole	fongicide		0		
Hexazinone	herbicide	luzerne	0		
Imazamethabenz methyl	herbicides	céréales à paille	0		
Iodosulfuron methyl sodium	herbicide	céréales à paille	0		
Ioxynil	herbicide	céréales à paille, prairies, gazons	0	0	
Iprodione	fongicide			0	
Isoproturon	herbicide	céréales à paille	0		
Isoxaben	herbicide	céréales à paille, arbres d'ornement	0	0	
Isoxadifen ethyl	herbicide	maïs	0		
Isoxaflutole	herbicide	maïs et maïs doux	0		
Krésoxim methyl	fongicide	céréales	0		
Lambda Cyhalothrine	insecticide	céréales à paille et maïs	0		
Linuron	herbicide	céréales à paille, pomme de terre	0		
Malathion	insecticide				
MCPP	herbicide	céréales, prairies, gazons	0	0	
Mercaptodiméthur	molluscicide		0		
Mésosulfuron (methyl)	herbicide	céréales à paille	0		
Mésotrione	herbicide	maïs	0		
Métaldéhyde	molluscicide		0	0	
Métamitrone	herbicide	betteraves	0		
Métazachlore	herbicide	colza	0		
Metconazole	fongicide		0		
Méthabenzthiazuron	herbicide	céréales à paille, pois	0		
Métolachlore	herbicide	maïs, betteraves	0		retiré en 2003
Métoxuron	herbicides	légumes	0		

Métribuzine	herbicides	céréales à paille	o		
Metsulfuron methyl	herbicide	céréales à paille, jachères	o		
Mévinphos	insecticide				retiré en 2003
Napropamide	herbicide	colza	o		
Néburon	herbicide		o		retiré en 1998
Nicosulfuron	herbicide	maïs	o		
Op' DDE	insecticide métabolite du DDT op'				
Op' DDT	insecticide				retiré
Oryzalin	herbicide	arboriculture	o	o	
Oxadiazon	herbicide			o	
Oxydemethon methyl	insecticide				
Parathion	insecticide				
Parathion methyl	insecticide				
Pendiméthaline	herbicide	maïs, céréales, pois	o	o	
Phosalone	insecticide				
Pp' DDE	insecticide métabolite du DDT pp'				
Pp' DDT	insecticide				retiré
Prochloraze	fongicide		o	o	
Procymidone	fongicide	colza, pois	o		
Prosulfuron	herbicide	maïs	o		
Pyraclostrobine	fongicide		o		
Quizalofop ethyl	herbicide	colza, betterave, pois, généraux, ornement	o	o	
Simazine	herbicide	maïs	o		retiré
S-métolachlore	herbicide	maïs, tournesol et betteraves	o		
Sulcotrione	herbicide	maïs, ray grass	o		
Tébuconazole	fongicide		o	o	
Tébutame	herbicide	colza	o		retiré en 2000
Terbuphos	insecticide				retiré en 2003
Terbutryne	herbicide	céréales à paille, maïs, pois	o		retiré en 2003
Terbutylazine	herbicide			o	retiré en 2003
Thiocyanate d'ammonium	herbicide			o	

Thiométon	insecticide				retiré en 2003
Trans permethrine	insecticide				
Trichlopyr	herbicide			o	
Trifluraline	herbicide	céréales à paille, colza, pois	o	o	
Trinexapac ethyl	régulateur		o		

Annexe 14

Fiches actions de lutte contre les pollutions diffuses non agricoles inscrites dans le contrat de rivière

VOLET A : AMELIORER OU PRESERVER LA QUALITE DE L'EAU

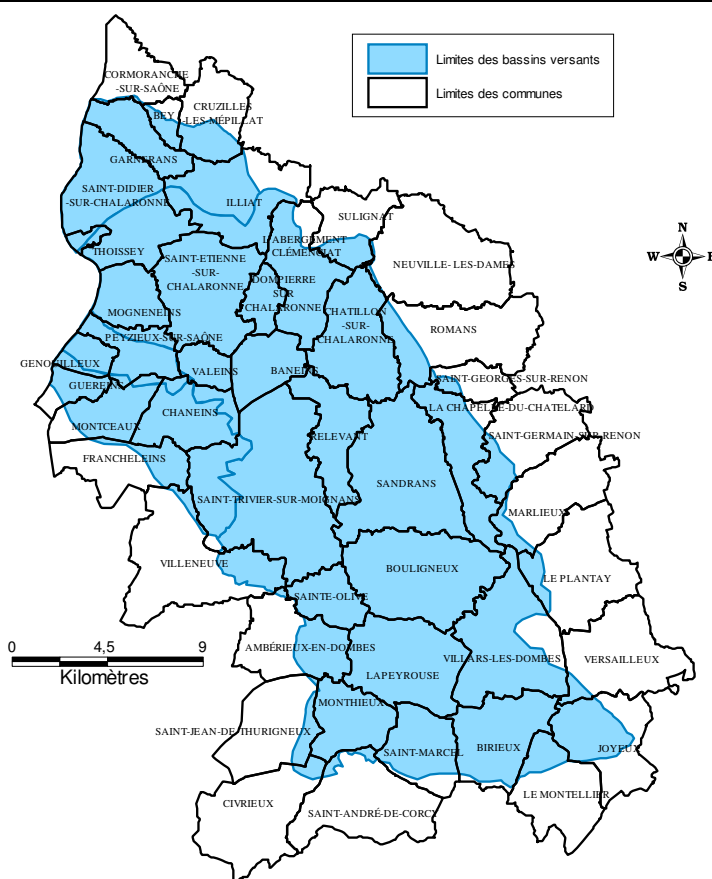
OBJECTIF	Améliorer ou préserver la qualité de l'eau
SOUS-OBJECTIF	Lutter contre les pollutions diffuses non agricoles
COURS D'EAU	La Chalaronne, la Calonne, la Petite Calonne, l'Avanon et leurs affluents
OPERATION	Améliorer les pratiques phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts communaux

Fiche :

COMMUNE (S)
Toutes

Année de Réalisation
2007-2012

Localisation



Secteur concerné
Toutes les communes

Contexte



Les analyses de la qualité de l'eau des Territoires de Chalaronne ont révélé la présence de produits phytosanitaires, principalement des herbicides. Ces molécules proviennent des usages agricoles et non agricoles.

Certaines molécules détectées dans les eaux sont spécifiques des usages non agricoles sur cette zone: aminotriazole, diuron et flazasulfuron.

L'étude des pollutions diffuses des Territoires de Chalaronne a montré que l'entretien des espaces verts par les communes représente près d'une tonne de matières actives en 2006.

De plus, ce travail a mis en évidence des pratiques très disparates d'une commune à une autre :

- les petites communes (moins de 1000 habitants) non classées en villes fleuries utilisent un faible nombre de produits mais les employés communaux ne disposent pas de connaissances et de compétences techniques suffisantes : dans certains cas, le choix des produits et les conditions d'application ne sont pas optimales.
- les grandes communes (plus de mille habitants) classées en villes fleuries utilisent un nombre de produits plus important (désherbage et entretien des massifs fleuris). Le personnel est mieux formé mais on observe un recours quasi systématique au désherbage chimique pour contrôler le développement des mauvaises herbes ou des maladies.

Les rencontres de terrain ont permis de constater une banalisation de l'utilisation des produits phytosanitaires et la perte de la notion de danger vis-à-vis de ces produits. Ces derniers sont toxiques et peuvent présenter des risques pour la santé humaine, tant pour les employés communaux applicateurs des produits que pour les utilisateurs des espaces publics.

Une utilisation mal raisonnée des produits phytosanitaires augmente également le risque de transfert des matières actives vers les eaux superficielles.

Objectifs visés, justification des opérations

- Accroître les compétences techniques du personnel applicateur des communes :
 - Meilleure connaissance des produits (mode d'action, persistance...)
 - Améliorer les conditions d'application et de stockage des produits...
- L'objectif est de former 75 % du personnel applicateur des Territoires de Chalaronne.
- Sensibiliser le personnel applicateur à la protection de l'utilisateur. Cette prise de conscience du danger pour l'homme permettra de faire mieux comprendre les risques pour l'environnement
 - Mettre en place un plan de désherbage communal. Cet outil de diagnostic permet de répondre à un double objectif :
 - Développer l'enregistrement des pratiques phytosanitaires
 - Mettre en évidence les zones sensibles à l'échelle des communes et proposer des solutions d'entretien adaptées au contexte : non désherbage (enherbement permanent), promotion des techniques alternatives, désherbage mécanique, changement de produits, diminution des doses, paillage des arbustes...
 - Envisager la mise en place de techniques alternatives pour certaines communes (achat de matériel spécifique)

Définition de l'opération

L'opération s'articule autour de deux actions complémentaires :

- Formation du personnel applicateur de produits phytosanitaires de la commune :

Cette action constitue un préalable à toute action engagée auprès des communes. Elle comprendra un volet théorique et pratique.

- o Formation théorique : elle permettra d'aborder les aspects réglementaires de base sur les produits phytosanitaires, les conséquences environnementales et pour la santé humaine de la mauvaise application de ces substances, les règles de bonne utilisation et de bon stockage de ces produits et les manœuvres à éviter. Cette formation se déroulera sur environ une journée et demi.
- o Formation pratique : au cours d'une demi journée, le personnel applicateur pourra concrètement doser les produits, manipuler les pulvérisateurs et apprécier les conditions d'application.

La formation sera l'occasion d'aborder les problèmes rencontrés par le personnel et d'apporter des conseils sur le choix des produits en fonction des situations rencontrées.

Elle permettra également de sensibiliser les applicateurs au raisonnement du désherbage et aux méthodes alternatives.

Les formations se dérouleront par secteur géographique avec environ 10 participants par session. Un document sera remis aux participants pour rappeler les points essentiels abordés lors de la formation. Ce document pourra s'accompagner de petites plaquettes pouvant être affichées (règles de sécurité, conditions d'application...).

- Plan de désherbage communal :

Il comportera deux étapes :

- diagnostic des pratiques (état initial):
 - o inventories des pratiques phytosanitaires
 - o définir des objectifs d'entretien des espaces verts
 - o classement des zones désherbées (surfaces ruisselantes, imperméables...)
 - o choix des méthodes d'entretien

Sur les zones à risque de la commune, des solutions alternatives au désherbage chimique pourront être proposées (désherbage mécanique, thermique, non désherbage). Ce diagnostic permettra de compléter les données issues des enquêtes communales réalisées pour l'étude des pollutions diffuses par les produits phytosanitaires.

- suivi des pratiques :

- o enregistrement des pratiques
- o bilan annuel du plan de désherbage (respect du plan, investissements réalisés...)

Le plan de désherbage permettra de réaliser un suivi pour rendre compte de l'efficacité des pratiques mises en œuvre et des évolutions constatées.

A la fin du contrat, une enquête sera conduite pour caractériser les usages phytosanitaires des communes. Elle permettra d'évaluer l'impact des actions menées sur l'évolution des pratiques de désherbage des communes.

Pour sensibiliser les élus communaux à l'amélioration des pratiques phytosanitaires, le plan de désherbage communal et son évolution pourront être présentés en conseil municipal.

Conditions d'exécutions

Etant donné que cette action concerne le personnel des collectivités territoriales, les sessions de formation seront organisées en collaboration avec le Centre National de la Fonction Publique Territoriale (CNFPT).

Devis estimatif

La formation proposée aux employés communaux applicateurs de produits phytosanitaires durera 2 jours et comportera au moins une demi journée d'exercice pratique.

Le coût de la formation est estimé à 140 € par personne, ce qui représente un coût total de 7 000 € HT.

Les communes pourraient mettre à disposition une salle pour la partie théorique de la formation. La démonstration de terrain s'effectuera sur le site d'une des communes participantes.

Maître d'ouvrage

Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne

Plan de financement et phasage prévisionnel

Opération	Phasage	Montant	Part Etat		Part Agence de l'Eau		Part Région Rhône-Alpes		Part Département de l'Ain		Part. M. O. (CNFPT)		Part. SMTC si pas M.O.	
		Euros HT	%	€	%	€	%	€	%	€	%	€	%	€
Formation des communes en partenariat avec le CNFPT de l'Ain	2007	7 000									100	7 000		
Animation		pm		pm		pm		pm		pm		pm		pm
	TOTAL	7 000										7 000		

Indicateurs de suivi

Nombre de personnes formées

Nombre de plan de désherbage communal réalisé

Références bibliographiques

- *Etude des pollutions diffuses par les produits phytosanitaires*, 2006, Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne, Yannick Boissieux.
- *Votre guide technique sur les bonnes pratiques phytosanitaires en zone non agricole*, 2002, GRAPPE Nord Pas de Calais.
- *Etude des pollutions diffuses agricoles par les produits phytosanitaires*, 2002, Syndicat Mixte Veyle Vivante, Guillaume Verpy.
- *Suivi et réduction des pesticides en milieu urbain – expérimentation de Vezin-le-Coquet*, Bilan 2000-2003, Rennes métropole

VOLET A : AMELIORER OU PRESERVER LA QUALITE DE L'EAU

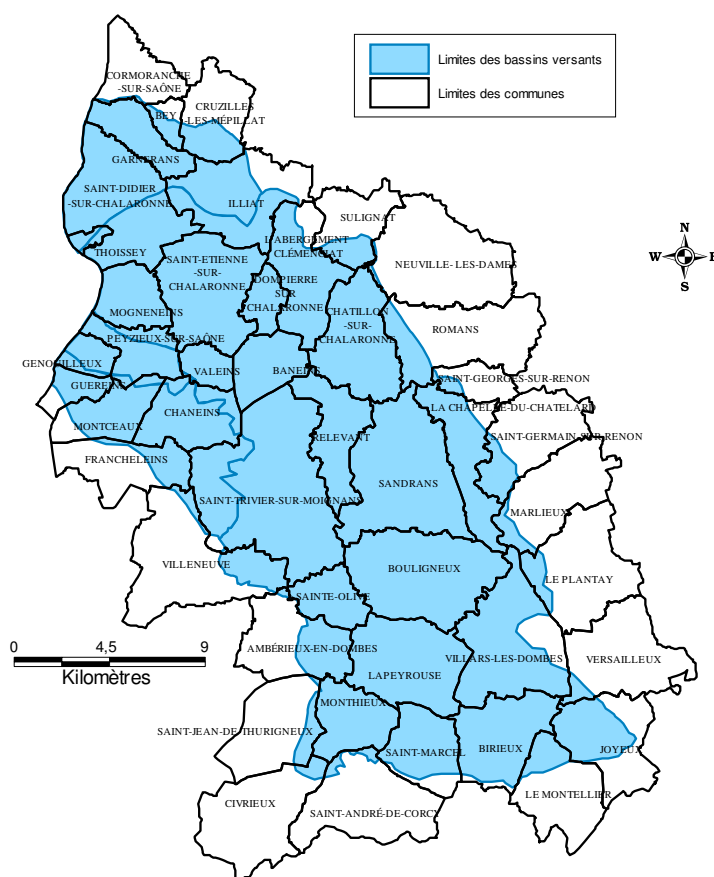
OBJECTIF	Améliorer ou préserver la qualité de l'eau
SOUS-OBJECTIF	Lutter contre les pollutions diffuses non agricoles
COURS D'EAU	La Chalaronne, la Calonne, la Petite Calonne, l'Avanon et leurs affluents
OPERATION	Améliorer les pratiques phytosanitaires pour l'entretien des jardins privés

Fiche :

COMMUNE (S)
Toutes

Année de Réalisation
2008-2012

Localisation



Secteur concerné
Toutes les communes

Contexte



Les analyses de la qualité de l'eau des Territoires de Chalaronne ont révélé la présence de produits phytosanitaires, principalement des herbicides, issus des usages agricoles et non agricoles.

Certaines molécules détectées dans les eaux sont spécifiques des usages non agricoles sur cette zone: aminotriazole, diuron et flazasulfuron.

L'étude des pollutions diffuses par les produits phytosanitaires des Territoires de Chalaronne a montré que

l'entretien des jardins privés représente environ 1,8 tonnes de matières actives en 2006 (51% des quantités consommées par les utilisateurs non agricoles).

On constate également une banalisation de l'utilisation des produits phytosanitaires et la perte de la notion de danger vis-à-vis de ces produits. Ces derniers sont toxiques et peuvent présenter des risques pour la santé humaine.

Comme les surfaces à traiter sont généralement faibles, le dosage et les conditions d'application des produits phytosanitaires sont souvent approximatives (utilisation d'un arrosoir plutôt que d'un pulvérisateur, traitement appliqué juste avant un épisode pluvieux...). Ces pratiques peuvent générer des surdosages qui sont préjudiciables à la plante (dépassement du seuil de toxicité, brûlure des feuilles...) et néfastes pour l'environnement (risque de transfert des produits phytosanitaires vers les eaux).

Objectifs visés, justification des opérations

- Accroître les connaissances des jardiniers amateurs :
 - Meilleure connaissance des produits (mode d'action, persistance...)
 - Améliorer les conditions d'application et de stockage des produits...
- Sensibiliser les jardiniers aux risques encourus pour leur santé. Cette prise de conscience du danger pour l'homme permettra de faire mieux comprendre les risques pour l'environnement
- Mieux tolérer la végétation spontanée. Les adventices sont « mauvaises » car elles poussent là où on ne le souhaite pas. Mais ces plantes participent à la biodiversité et présentent souvent des propriétés méconnues (vertus médicinales du pissenlit, action contre les rhumatismes et les calculs urinaires de l'ortie...). Cette prise de conscience permettrait de limiter plus facilement le recours aux produits phytosanitaires.
- Promouvoir la mise en place de techniques alternatives peu coûteuses.

Définition de L'opération

- Réunions de sensibilisation

Ces réunions concernent les associations ou comités de fleurissement présents dans certaines communes des Territoires de Chalaronne. Les membres de ces groupes sont des jardiniers amateurs qui s'occupent souvent d'une partie du fleurissement de leur commune.

Du fait de leur intérêt pour le jardinage et compte tenu de la difficulté d'organiser des réunions à destination de tous les particuliers des Territoires de Chalaronne, il semble intéressant de proposer ces réunions à ce type de public qui pourra jouer un rôle moteur dans le changement des pratiques phytosanitaires.

Ces rencontres seront l'occasion d'aborder le choix des produits phytosanitaires, les conditions de stockage et d'application et de présenter différentes techniques alternatives au désherbage chimique. Elles permettront également de préparer la rédaction de la plaquette destinée à tous les particuliers.

- Elaboration d'une plaquette visant à améliorer les pratiques phytosanitaires

Une plaquette sera éditée à hauteur de 10 000 exemplaires pour contribuer au changement des pratiques phytosanitaires chez les particuliers (distribution dans les jardinerie du territoire et dans les mairies). Elle abordera les points suivants :

- choix des produits (mode d'action...)
- conditions d'application (dosage des produits et protection de l'utilisateur)
- conditions de stockage
- techniques alternatives au désherbage chimique : désherbage mécanique (binettes, ratissoires et sarcleuses), désherbage thermique portatif (type Ecoflam adaptable sur un cube propane), paillage des arbustes et de certains massifs, installation de plantes vivaces couvrantes

- Participation aux évènements locaux

Pour sensibiliser les jardiniers amateurs aux bonnes pratiques, le Syndicat pourra participer à des évènements annuels (foires aux plantes rares, marchés aux fleurs...). Des panneaux seront réalisés pour présenter les phénomènes de pollution diffuse des eaux et promouvoir les techniques alternatives au désherbage chimique. Des plaquettes d'amélioration des pratiques seront également distribuées à l'occasion de ces évènements.

Devis estimatif

Edition de 10 000 brochures au format 420 x 297 mm ouvert (210 x 297 mm fermé) : 1 500 € HT
Réalisation de 3 panneaux transportables au format 80 x 120 cm : 150 € * 3 panneaux = 450 € HT

Maître d'ouvrage

Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne

Plan de financement et phasage prévisionnel

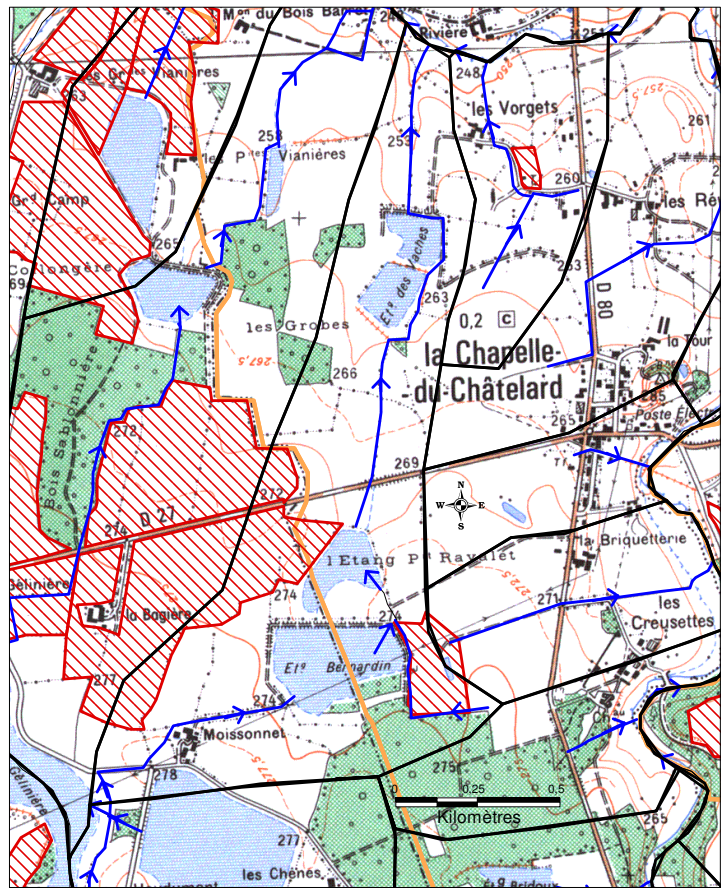
Opération	Phasage	Montant	Part Etat		Part Agence de l'Eau		Part Région Rhône-Alpes		Part Département de l'Ain		Part. M. O.		Part. SMTC si pas M.O.	
		Euros HT	%	€	%	€	%	€	%	€	%	€	%	€
Edition de 10 000 plaquettes à destination des particuliers (6 000 pour les jardineries, mairies (...)) et 4 000 pour les évènements)	2008	1 500												
Réalisation de 3 panneaux transportables	2008	450												
Animation		pm		pm		pm		pm		pm		pm		pm
TOTAL		1 950												

Références bibliographiques

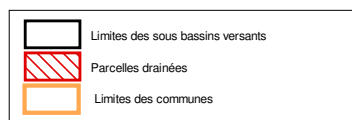
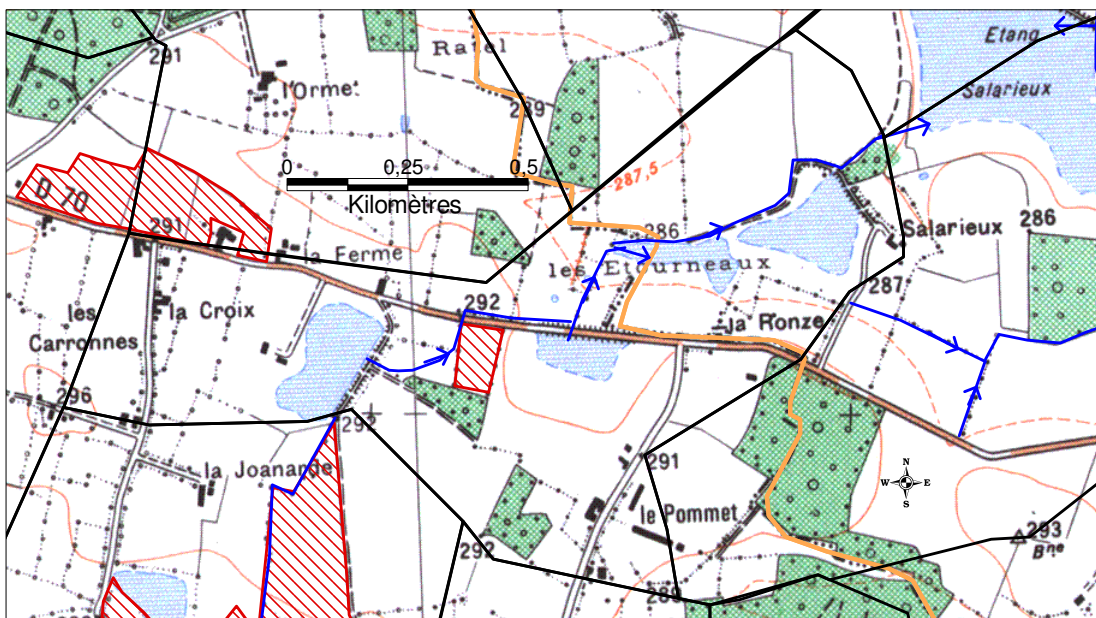
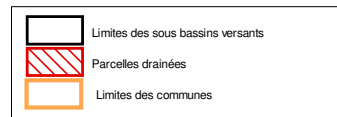
- *Etude des pollutions diffuses par les produits phytosanitaires*, 2006, Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne, Yannick Boissieux.
- *Votre guide technique sur les bonnes pratiques phytosanitaires en zone non agricole*, 2002, GRAPPE Nord Pas de Calais.
- *Etude des pollutions diffuses agricoles par les produits phytosanitaires*, 2002, Syndicat Mixte Veyle Vivante, Guillaume Verpy.

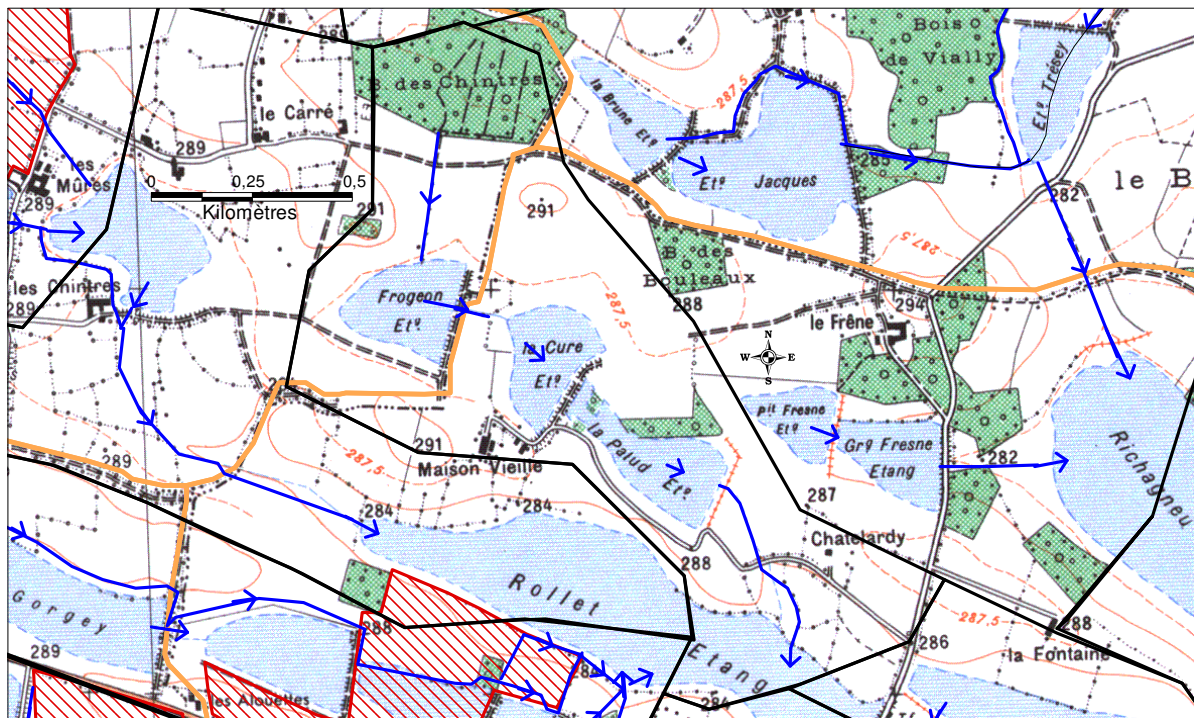
Annexe 15 : Principales caractéristiques des 4 sites pilotes présélectionnés

ci-contre : Chapelle du Chatelard - Sandrans



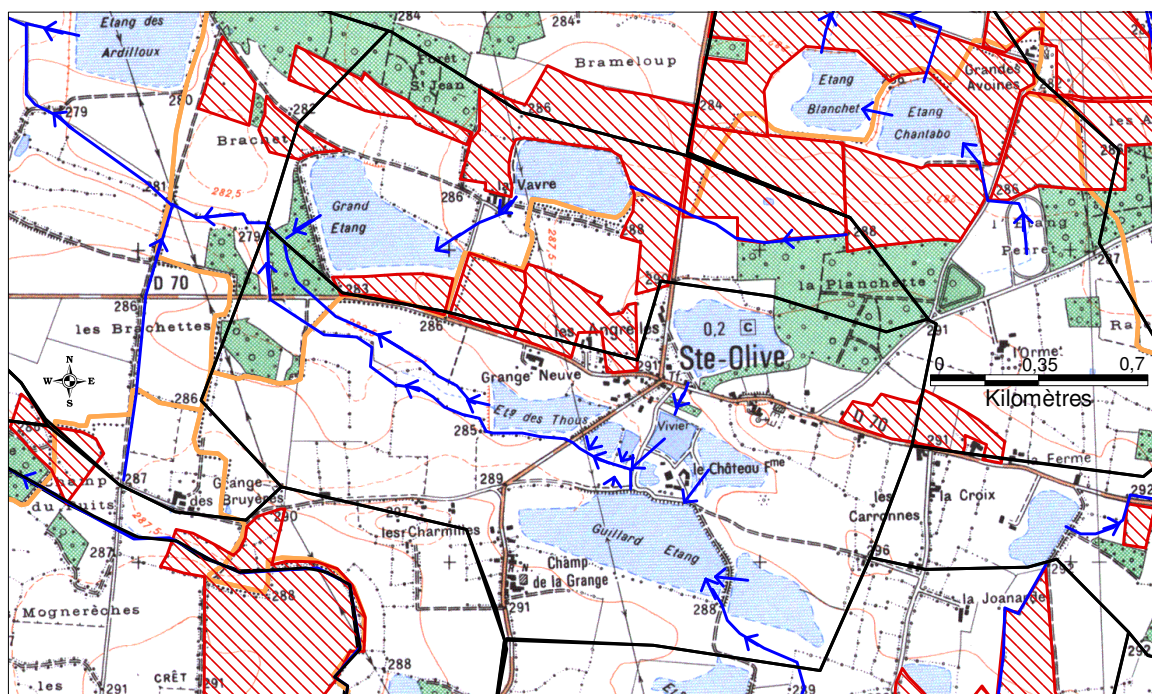
ci-dessous : Sainte Olive est





Ci-dessus : Sud est de la commune de Sainte Olive

Ci-dessous : centre de Sainte Olive et sud est de Saint Trivier sur Moignans



Annexe 16

Fiches actions de lutte contre les pollutions diffuses agricoles inscrites dans le contrat de rivière

VOLET A : AMELIORER OU PRESERVER LA QUALITE DE L'EAU

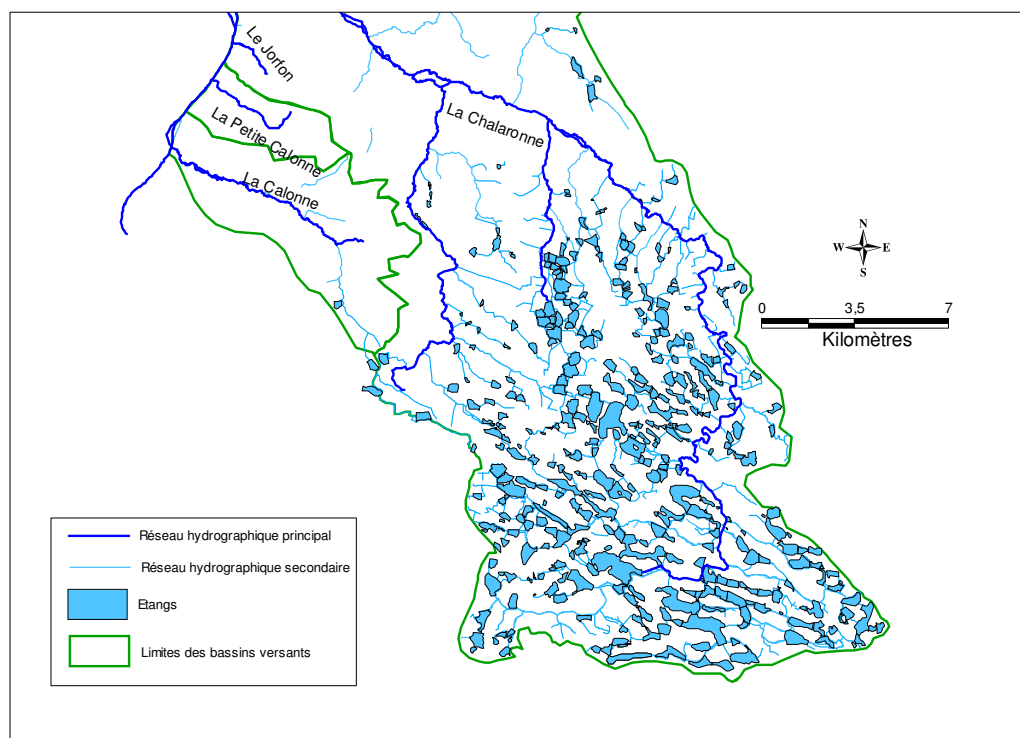
OBJECTIF	Améliorer ou préserver la qualité de l'eau
SOUS-OBJECTIF	Réduire les pollutions d'origine agricole
COURS D'EAU	La Chalaronne
OPERATION	Actions pilotes de maîtrise des pollutions diffuses et ponctuelles par les produits phytosanitaires

Fiche :

SECTEUR(S)
Sud des Territoires de
Chalaronne

Année de Réalisation
2007-2012

Localisation



Secteur concerné
Dombes bocagère et
Dombes des étangs



D'après le Recensement Général Agricole, les surfaces toujours en herbe ont été divisées par deux de 1988 à 2000 (6 959 à 3 461 ha) sur les Territoires de Chalaronne. Une grande partie de ces surfaces ont été converties en céréales (blé et maïs principalement).

L'étude des pollutions diffuses par les produits

phytosanitaires a montré que cette modification de l'occupation du sol s'est accompagnée d'une modification de la pression phytosanitaire car les céréales doivent être davantage protégées que les prairies.

Dans la Dombes, l'eau joue un rôle important dans le fonctionnement des agro écosystèmes. Pour alimenter les étangs, l'homme a mis en place un réseau de fossés et de drainage (aérien ou souterrain) destinés à alimenter les étangs et assainir les terres agricoles labourées ou pâturées. Ces terres limoneuses sont hydromorphes et présentent une instabilité structurale : lorsque ces sols restent nus, il se forme une croûte de battance empêchant l'eau de s'infiltrer, augmentant dans le même temps le ruissellement.

Les aménagements réalisés, les modifications de l'occupation du sol et les caractéristiques de ce dernier génèrent des transferts d'eau superficiels mais également d'autres substances ou particules comme les produits phytosanitaires, les nitrates ou des sédiments fins.

D'après l'étude des pollutions diffuses par les produits phytosanitaires, l'agriculture a utilisé 21,5 tonnes de matières actives issues des pesticides au cours de la dernière campagne sur les Territoires de Chalaronne. Par des mécanismes de transfert complexes, une partie de ces matières peut se retrouver dans les eaux superficielles et perturber le fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Ainsi, les urées substituées (isoproturon, chlortoluron : deux herbicides des céréales à paille) bloquent la synthèse chlorophyllienne des mauvaises herbes des cultures mais aussi celle du phytoplancton et de l'ensemble des végétaux aquatiques.

Le site pilote est un moyen pédagogique et éducatif pour initier, motiver et communiquer sur les démarches agroenvironnementales.

L'objectif de restauration de la qualité de l'eau sur le site pilote ne permettra pas d'améliorer la qualité de cette ressource à l'échelle des Territoires de Chalaronne mais la mise en place d'actions concertées est une opportunité pour montrer leur efficacité et ainsi les mettre en place à une plus grande échelle.

Certaines mesures validées à l'échelle du site pilote pourront être mises en place à l'échelle des Territoires de Chalaronne pour améliorer la qualité de l'eau.



Objectifs visés, justification des opérations

- Mettre en œuvre des actions permettant de limiter les pollutions diffuses et ponctuelles à l'échelle d'un site pilote puis à plus grande échelle
- Assurer le suivi du site et évaluer l'efficacité des actions engagées

1 - Comité technique :

Pour mener à bien la détermination, la mise en place et le suivi des actions du site pilote, un comité technique devra être formé. Il regroupera différents organismes compétents : Chambre d'agriculture, représentant des professionnels agricoles, CROPPP et organismes financeurs (Région Rhône Alpes, Agence de l'Eau...)

2 - Année 2007 : sélection définitive du site, diagnostic et définition des plans d'action

a. Sélection du site

Le site pilote retenu représentera une surface d'environ 200 à 300 ha dans la région de la Dombes. Le choix du site s'opèrera selon un ensemble de critères :

- une volonté commune des acteurs : comme les actions proposées sur le site reposent sur la base du volontariat, il est important d'impliquer les acteurs dès les premières étapes du projet
- parcelles avec différents niveaux de vulnérabilité
- présence d'au moins une chaîne d'étangs avec un linéaire de fossés permettant de définir aisément les flux d'eau entrants et sortants
- aspects agricoles : surfaces en céréales importantes, surfaces en prairie et dispositifs tampons (bandes enherbées, mares...) limités

b. Diagnostic et plan d'action

i. Connaissance du milieu

Une fois le site sélectionné, la première étape du travail consistera à mieux connaître le site : il s'agira d'appréhender le fonctionnement du milieu et de repérer les secteurs sensibles pour compléter les informations cartographiques à la disposition du Syndicat.

Au cours de cette étape, les points suivants seront abordés :

- inventorier le réseau hydrographique (cours d'eau, fossés, sources)
- définir le plus précisément possible le bassin versant hydrologique
- effectuer un inventaire des zones tampons existantes
- définir et caractériser les différents types de sol

Des mesures de la qualité de l'eau et du milieu aquatique seront effectuées pour déterminer l'état initial de la ressource. Les indicateurs utilisés seront :

- indicateurs physico-chimiques :
 - Azote Kjeldahl, ammoniacal, nitrates et nitrites
 - Phosphore et orthophosphates
 - pH de l'eau
 - Matières en suspension (MES)
 - Analyses des sédiments (pH, métaux lourds, phosphore, COT, hydrocarbures) et mise en place d'un piège à sédiments
 - Concentration en Oxygène Total (COT)
 - Demande Biochimique en Oxygène 5 jours (DBO 5)
 - Demande Chimique en Oxygène (DCO)
- pesticides et métabolites : analyses multi-résidus/multi-détections

Concrètement, ces mesures de la qualité de l'eau peuvent être difficiles à interpréter car les concentrations en pesticides relevées sont par définition dépendantes du débit de l'eau. Pour limiter les risques de mauvaise interprétation, un débitmètre pourrait être installé à l'exutoire du site pilote car c'est sur ce point de prélèvement que les mesures ont le plus d'importance : elles permettront de juger de l'efficacité des mesures mises en place. Les points de mesure en amont sont moins importants et ne nécessitent pas un tel investissement.

ii. Diagnostic agricole

L'objet est de mettre en évidence les parcelles à « risque » pouvant induire une pollution des eaux par les nitrates ou les produits phytosanitaires issus de l'agriculture. Ce diagnostic s'inspirera des préconisations formulées par le CORPEN et comportera différentes phases :

- répertorier les exploitations sur la zone
- enquêtes exhaustives des exploitations du secteur pilote. Au cours de ces enquêtes seront notamment abordés :
 - o les pratiques phytosanitaires et de fertilisation pour les parcelles du site.
 - o évaluation à l'échelle de la parcelle des risques de pollution diffuse sur le plan physique (modalités de circulation de l'eau sur la parcelle, type de sol...) et cultural (rotation pratiquée, dates de semis...)
 - o la gestion du poste phytosanitaire sur le site de l'exploitation (local de stockage, aire de remplissage, gestion des fonds de cuve et des déchets...)
- Synthèse et cartographie des données
- Restitution des résultats aux exploitations avec propositions d'actions personnalisées

3 - Années 2008 et suivantes : mesures potentiellement réalisables sur le site (accompagnement de la réglementation existante et investissements) et extension des mesures en dehors du site :

Deux types de mesures pourront être envisagées dans le cadre du site pilote :

- *des mesures d'accompagnement de la réglementation* : il s'agit d'aider les agriculteurs à utiliser au mieux certains outils réglementaires existants pour qu'ils soient plus efficaces et plus pertinents dans le cadre de la diminution des pollutions diffuses par les produits phytosanitaires. Pour certaines mesures, l'objectif est d'aller au-delà des mesures réglementaires.
- *des investissements* qui permettent d'agir à deux niveaux du processus de circulation des produits phytosanitaires :
 - o en amont sur les quantités de produits phytosanitaires utilisées
 - o en aval sur les transferts de produits de la parcelle agricole vers les eaux superficielles

Comme le diagnostic, le choix du site et les modalités d'extension à plus grande échelle n'ont pas été réalisés, il est actuellement impossible de définir précisément les mesures à mettre en place. Toutefois, il est possible de donner un aperçu des actions envisageables :

- **Volet « limitation des transferts de produits phytosanitaires »**
 - o *Accompagnement de la réglementation existante* :
 - Compléter les bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE) mises en place par la PAC : cette action vise à implanter ou positionner de manière pertinente des zones herbeuses
 - Repositionnement des bandes enherbées et d'une partie du gel PAC sur les zones d'écoulement de l'eau (le long des cours d'eau pointillés sur les cartes IGN 25 000^{ème}, en fond de talweg...)
 - Aller au-delà des 3% de couvert environnemental pour les agriculteurs qui le souhaitent (plus de 16,48 ha de cultures) et encourager la mise en place de bandes enherbées dans les exploitations de moins de 16,48 ha de culture (pas d'obligation dans le cadre de la PAC)...
- Ces mesures sont bien adaptées pour un travail à l'échelle du site pilote et à plus grande échelle car elles nécessitent de faibles investissements et peuvent avoir un impact important sur la qualité de l'eau.
- Couverture du sol en hiver : encourager l'implantation de CIPAN (Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrate)

- *Investissements :*
 - Entretien des fossés : enherbement, surcreusement localisé (Cf. fiche action plan pluriannuel de restauration du réseau secondaire de la Chalaronne)
 - Restaurer ou planter des haies en bordure des parcelles agricoles
 - *Autres mesures :*
 - Mise en œuvre de techniques de conservation des sols : travail du sol perpendiculairement à la pente
- **Volet « réduction des quantités de produits phytosanitaires utilisées »**
- *Accompagnement de la réglementation existante :*
 - Amélioration des rotations culturales pratiquées sur les parcelles du site pilote : encourager l'introduction des prairies dans l'assolement, diversifier les cultures (tournesol et sorgho qui présentent également une consommation d'eau moindre en période estivale pour limiter les conflits d'usage). Cette action constitue un complément à la mise en place des BCAE (Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales) qui obligent les exploitants à cultiver au moins 3 cultures ou 2 familles de culture sauf dérogation.
 - *Investissements :*
 - Mise en œuvre de techniques alternatives au désherbage chimique : désherbage mixte ou mécanique (herse étrille, désherbineuse, bineuse...). Pour faciliter leur introduction, des binômes agriculteur biologique – agriculteur conventionnel pourraient être mis en place car les agriculteurs bios utilisent déjà des outils de travail du sol pour le désherbage du maïs (herse étrille notamment)
 - Suivi et amélioration du matériel de pulvérisation (diagnostic du matériel de pulvérisation, achat de buses anti dérives ou à dérive limitée)
- **Volet « réduction des pollutions ponctuelles par les produits phytosanitaires »**
- *Investissements :*
 - Aménagement des locaux de stockage (réduction des risques d'incendie et de déversement)
 - Aménagement des aires de remplissage (clapet anti retour, aire de remplissage étanche avec bac de récupération, volucompteur à arrêt automatique...)
 - Aménagement des aires de nettoyage du matériel de pulvérisation (si elles diffèrent des aires de remplissage)

- **Volet « communication sur la maîtrise des pollutions diffuses et ponctuelles »**

Il est important de communiquer sur les actions mises en place sur ce site pilote auprès des agriculteurs des Territoires de Chalaronne pour les sensibiliser aux problématiques de pollutions diffuses et ponctuelles par les produits phytosanitaires.

Plusieurs réunions pourront être organisées en partenariat avec la Chambre d'Agriculture pour informer les agriculteurs sur les actions mises en œuvre, sur les points forts et les points faibles de la démarche. Des agriculteurs du site pilote seront conviés pour donner leur point de vue et partager leurs expériences.

Ces réunions constitueront des retours d'expérience qui permettront à des agriculteurs situés en dehors du site pilote de pouvoir mettre en place à leurs tours certaines actions proposées par le Syndicat pour améliorer la qualité de l'eau.

4 Suivi et évaluation des actions engagées

Cf. indicateurs de suivi

Conditions d'exécutions

Compte tenu du fait que les actions envisagées ne relèvent, pour la plupart, d'aucune obligation réglementaire pour les agriculteurs, cette opération pilote doit être basée sur une démarche concertée et participative.

Devis estimatif

Etat initial du site pilote :

- Bilan de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques :
 - o Analyse des pesticides multi résidus (recherche sur la base d'une liste de 131 molécules): Chaque année, 12 analyses d'eau seront réalisées en 3 points du site pilote qui correspondent à des entrées ou à des sorties d'eau de la zone étudiée. Pour chaque point, 4 campagnes de prélèvement seront réalisées aux périodes où le transfert de produits phytosanitaires dans les eaux superficielles est le plus important : 2 en fin de printemps – début d'été (période d'implantation du maïs) et 2 en fin d'automne (période d'implantation des céréales à paille d'hiver type blé) : $12 \text{ analyses} * 550 \text{ €} = 6\,600 \text{ € HT}$
 - o Les analyses de pesticides multi résidus seront accompagnées d'analyses physico-chimiques : (Carbone Organique Dissous(COD), N Kjeldahl, Demande Biochimique en Oxygène (DBO), Demande Chimique en Oxygène (DCO), Matières En Suspension (MES), Nitrates, Nitrites, orthophosphate, phosphate total) : $12 \text{ analyses} * 110 \text{ €} = 1\,320 \text{ € HT}$
 - o Achat et installation d'un débitmètre à l'exutoire du site pilote : 4 000 € HT
 - o Analyses de sédiments : $3 \text{ analyses} * 700 \text{ €} = 2\,100 \text{ € HT}$

Estimation de l'enveloppe financière nécessaire pour la mise en place de mesures visant à améliorer la qualité de l'eau du site pilote :

Etant donné que le site pilote n'a pas été définitivement choisi à l'heure actuelle et que l'état initial n'a pas été réalisé, les chiffres présentés ci-dessous sont basés sur des actions potentielles. Le chiffrage précis sera réalisé à la fin de l'état initial.

- Volet « limitation des transferts de produits phytosanitaires » :
 - o Mise en place de cultures intermédiaires
Le montant de l'aide à la mise en place des cultures intermédiaires est identique au montant correspondant à l'action « Implantation d'une culture intermédiaire sur sol laissé nu en hiver » des CAD (Contrat d'Agriculture Durable): 125 €/ha de cultures intermédiaires implantées
 - o Entretien des fossés : cette action est rappelée pour mémoire car elle contribuera à limiter le transfert des produits phytosanitaires. Le détail de cette action est présenté dans la fiche « plan pluriannuel de restauration du réseau secondaire de la Chalaronne
 - o Restauration et plantation de haies : cette action vise à compléter la fiche action « Sauvegarde des paysages de bocage et des milieux liés aux haies » qui concerne surtout les espaces publics :
 $600 \text{ ml de haies restaurées} * 12 \text{ €/ml} = 7\,200 \text{ € HT}$
 - o Entretien des haies restaurées ou plantées pendant les 2 ans suivants la plantation :
 $600 \text{ ml de haies restaurées} * 4,8 \text{ €/ml} * 2 \text{ ans} = 2\,880 \text{ € HT}$
- Volet « réduction des quantités de produits phytosanitaires utilisées »
 - o Techniques alternatives au désherbage chimique sur maïs : ces techniques pourront être testées sur une surface d'environ 40 ha en partenariat avec les agriculteurs volontaires. Dans un premier temps, le matériel nécessaire pourra être loué. Par la suite, si l'expérience s'avère concluante, le matériel pourra être mis à disposition des agriculteurs par l'intermédiaire d'une CUMA : 15 000 € par an pour 40 ha

- Suivi et amélioration du matériel de pulvérisation : Il s'agit dans un premier temps d'évaluer l'état du matériel de pulvérisation à l'aide d'un diagnostic pulvérisateur qui pourra être réalisé en partenariat avec la Chambre d'Agriculture de l'Ain :
20 diagnostics * 300 € = 6 000 €
A l'issue de ce diagnostic, des solutions techniques seront proposées comme l'achat de buses anti dérive ou à dérive limitée, cuve de rinçage au champ, incorporateur de produit ou rince bidons.
L'enveloppe prévisionnelle est de 10 000 € pour la période 2009-2012.
- Volet « réduction des pollutions ponctuelles par les produits phytosanitaires »
 - Aménagement des locaux de stockage des produits phytosanitaires : pour lutter contre les pollutions ponctuelles sur le siège de l'exploitation, il existe un ensemble de solutions techniques plus ou moins onéreuses : armoire de sécurité, étagère de stockage des produits avec bacs de rétention intégrés, cellule de stockage permettant de stocker 1 ou 2 palettes de produits phytosanitaires et local phytosanitaire en kit comportant 1 étagère avec bac de rétention et un tapis absorbant :
Armoire de sécurité : 900 à 1 100 € HT selon le modèle
Etagère ouverte avec bacs de rétention : 450 à 1 300 € HT selon le modèle
Cellule de stockage pour palette de produits phytosanitaires : 2 500 à 4 500 € HT selon le modèle
Local phytosanitaire en kit : 2 500 à 12 000 € HT selon le modèle
L'enveloppe prévisionnelle est de 30 000 € pour la période 2009-2012.
 - Aménagement des aires de remplissage et/ou de nettoyage des produits phytosanitaires :
Selon une étude de l'agence de l'eau Seine Normandie, les principales causes de pollution ponctuelles sont : le débordement de la cuve au remplissage (25%), le retour de bouillie dans le milieu (23%), le lavage des matériels non rincés (16%) et les incendies ou vidanges accidentelles (13%). Pour limiter ces risques, les aires de stockage et/ou de remplissage du pulvérisateur peuvent être aménagées de manière à contrôler le remplissage de la cuve (volucompteur, potence, clapet anti retour...) et éventuellement gérer les eaux pluviales sur ce site (couverture du site ou canalisation des eaux).
Coût d'aménagement d'une aire de remplissage : 3 000 à 6 000 € HT selon les solutions techniques retenues. L'enveloppe prévisionnelle est de 30 000 € pour la période 2009-2012, ce qui permettra de financer de 5 à 10 aires de remplissage/nettoyage.

Maître d'ouvrage

Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne

Plan de financement et phasage prévisionnel

Phase	Détail	Phasage	Montant	Part Etat		Part Agence de l'Eau		Part Région Rhône-Alpes		Part Département de l'Ain		Part. M. O.		Part. SMTC si pas M.O.	
			Euros HT	%	€	%	€	%	€	%	€	%	€	%	€
Etat initial															
	12 Analyses d'eau multirésidus	2007	6 600												
	12 Analyses d'eau physico chimique	2007	1 320												
	Achat et installation d'un débitmètre à l'exutoire du site pilote	2007	4 000												
	3 Analyses de sédiments	2007	2 100												
Suivi du site															
	Restauration et plantation de haies (600 m)	2008	7 200												
	Entretien des haies plantées ou restaurées en 2007 (600 m)	2009-2011	2 880												
	15 ha cultures intermédiaires (125 € HT sur 5 ans)	2008-2012	9 000												
	Entretien des fossés	2008-2012	Cf. fiche action plan pluriannuel de restauration du réseau secondaire de la Chalaronne												
	Techniques alternatives au désherbage chimique sur maïs (40 ha)	2009-2012	60 000												
	Diagnostic matériel de pulvérisation	2009-2012	6 000												
	Matériel de pulvérisation	2009-2012	10 000												
	Aménagement des locaux de stockage des produits phytosanitaires	2009-2012	30 000												
	Aménagement des aires de remplissage/nettoyage	2009-2012	30 000												
	60 Analyses d'eau multirésidus	2008-2012	33 000												
	60 Analyses d'eau physico chimique (COD, N Kje, DBO,DCO, MES, Nitrates, Nitrites, OrthoP,P total)	2008-2012	6 600												
	15 Analyses de sédiments	2008-2012	10 500												
Animation			pm		pm		pm		pm		pm		pm		pm
	TOTAL		219 200												

Indicateurs de suivi

Le protocole de suivi du site dépendra de l'état initial et des mesures mises en place. Toutefois, il est possible d'avoir un aperçu du suivi à réaliser :

- *Indicateurs de suivi de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques :*

Il s'agit des mêmes indicateurs utilisés pour déterminer la qualité de l'eau lors de l'état initial. Cependant, compte tenu de l'état initial et des actions entreprises, ce suivi pourra être plus ciblé et se focaliser sur certains paramètres.

- *Indicateurs de suivi des pratiques agricoles au niveau du site pilote :*

- o Linéaire de bandes enherbées plantées ou repositionnées
- o Pourcentage de couverture du sol en hiver
- o Pourcentage de surface en maïs conduite en désherbage mixte ou mécanique...

- *Indicateurs de suivi des pratiques phytosanitaires et de fertilisation :*

- o Evolution des quantités de produits phytosanitaires utilisées (doses à l'ha selon le type de culture, types de produits utilisés...)
- o Evolution des quantités de fertilisants (quantités de N, P et K apportés à l'ha d'origine animale et chimique, périodes d'apport...)

- *Indicateurs sociaux, techniques et économiques au niveau des exploitations agricoles du site pilote :*

Il s'agira de déterminer après enquêtes les motivations, les freins, les avantages et les difficultés rencontrées par l'exploitant dans sa participation au site pilote. Ces indicateurs seront de nature qualitative.

Références bibliographiques

- *Qualité des eaux : propositions pour une démarche de diagnostic*, 1996, CORPEN.
- *Etude des pollutions diffuses par les produits phytosanitaires*, 2006, Syndicat Mixte des Territoires de Chalaronne, Yannick Boissieux.
- *Etude des pollutions diffuses agricoles par les produits phytosanitaires*, 2002, Syndicat Mixte Veyle Vivante, Guillaume Verpy.
- *Diagnostic phytosanitaire grande zone en Dombes*, 2002, ISARA Lyon – ADAPRA, Benoit Sarrazin.
- *Contrat de rivière Veyle*, 2003, Syndicat Mixte Veyle Vivante.
- *Contrat de rivières Véore Barberolle*, 2005, Syndicat de la Véore – CEDRAT Développement