

CELLULE REGIONALE D'ORIENTATION ET DE PREVENTION DES POLLUTIONS PAR LES PESTICIDES

**Programme de réduction de la pollution
des eaux par les produits phytosanitaires**

**Diagnostic préalable à l'échelle
de la région Rhône-Alpes
Synthèse cartographique et
détermination de zones sensibles**

RAPPORT FINAL

**Financement et maîtrise d'ouvrage :
DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT RHONE-ALPES**

Programme de réduction de la pollution des eaux par les produits phytosanitaires

Diagnostic préalable à l'échelle de la région Rhône-Alpes
Synthèse cartographique et détermination de zones sensibles

Rapport final (version définitive)

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport final (version définitive)	22/02/2002	a	G. BOUDIN		C. MICHELOT	
		b				
		c				
		d				

Numéro de rapport :	RLy. 830a
Numéro d'affaire :	A. 8684
N° de contrat :	C. 901250
Domaine technique :	T. 52

BURGÉAP
AGENCE DE LYON
19, rue de la Villette
F-69425 LYON CEDEX 03

Téléphone : 04.37.91.20.50

Télécopie : 04.37.91.20.69

e-mail : agence.de.lyon@burgeap.fr

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 2

SOMMAIR E

1 - INTRODUCTION	9
2 - METHODOLOGIE ADOPTEE	9
3 - RECUEIL DES DONNEES EXISTANTES	10
4 - REALISATION DES CARTES ELEMENTAIRES REGIONALES	11
4.1. VULNERABILITE DES AQUIFERES AUX POLLUTIONS DIFFUSES DE SURFACE	11
4.2. PRESSIONS POLLUANTES RELATIVES AUX PRODUITS PHYTOSANITAIRES	16
4.2.1. Introduction	16
4.2.2. Éléments de méthodologie	16
4.2.3. Résultats et cartes	20
4.2.4. Limites de la méthode	22
4.3. QUALITE DES EAUX RELATIVE AUX PRODUITS PHYTOSANITAIRES	24
4.3.1. Aspect quantitatif de l'information disponible et méthode d'analyse	24
4.3.2. Qualité des eaux souterraines	26
4.3.3. Qualité des eaux superficielles	27
5 - DEFINITION DES ZONES SENSIBLES PAR CROISEMENT DES DIFFERENTES COUCHES DE DONNEES ELEMENTAIRES	28
5.1. DETERMINATION DE L'ALEA DE POLLUTION PAR LES PRODUITS PHYTOSANITAIRES	28
5.1.1. Etablissement de la carte d'aléa pour les eaux souterraines	28
5.1.2. Etablissement de la carte d'aléa pour les eaux superficielles	30
5.2. DELIMITATION DE ZONES SENSIBLES A LA POLLUTION	31
5.2.1. Cas des eaux souterraines	31
5.2.2. Cas des eaux superficielles	33
6 - ELABORATION DE FICHES DESCRIPTIVES DES ZONES SENSIBLES AVEREES	35
7 - CONCLUSION	37

**TABLEA
UX**

BURGÉAP

- Tableau 1 – Caractéristiques des aquifères de la région Rhône-Alpes. Typologie et classes de vulnérabilité
- Tableau 2 – Répartition des points de surveillance selon les différentes sources d'information
- Tableau 3 – Effectifs des points de surveillance selon la disponibilité des analyses
- Tableau 4 – Répartition des points de surveillance des eaux souterraines analysés, par rapport aux différents seuils retenus
- Tableau 5 – Répartition des points de surveillance des eaux superficielles analysés, par rapport aux différents seuils retenus
- Tableau 5B – Répartition des points de surveillance des eaux superficielles analysés, par rapport à la grille de référence SEQ-eau
- Tableau 6 - Correspondance entre classes de vulnérabilité et notes retenues pour le calcul de l'aléa
- Tableau 7 - Définition des classes d'aléa de pollution des eaux souterraines. Correspondance entre notes et classes
- Tableau 8 - Tableau récapitulatif des zones sensibles avérées (eaux souterraines)
- Tableau 9 - Tableau descriptif des zones sensibles probables ou potentielles (eaux souterraines)
- Tableau 10- Tableau récapitulatif des zones sensibles avérées (eaux superficielles)
- Tableau 11 - Tableau descriptif des zones sensibles probables ou potentielles (eaux superficielles)
- Tableau 12 - Classement hiérarchique des zones sensibles avérées (eaux souterraines)
- Tableau 13 - Classement hiérarchique des zones sensibles avérées (eaux superficielles)

ISARA

- Tableau A - Classement de l'indice de pression phytosanitaire en fonction de l'indice de pression et de dilution
- Tableau B - Définition de l'indice de pression phytosanitaire pour chaque PRA

FIGURE		
Figure N°	Titre figure	Version
<i>BURGEAP</i>		
Figure 1	Typologie des aquifères de la région Rhône-Alpes	
Figure 2	Vulnérabilité des aquifères de la région Rhône-Alpes	
Figure 3	Répartition des données analytiques disponibles concernant les produits phytosanitaires dans les eaux souterraines	
Figure 4	Répartition des données analytiques disponibles concernant les produits phytosanitaires dans les eaux superficielles	
Figure 5	Qualité des eaux souterraines concernant les produits phytosanitaires	
Figure 6	Qualité des eaux superficielles concernant les produits phytosanitaires	
Figure 7	Schéma de principe de l'agrégation des données des 2 couches élémentaires	
Figure 8	Aléa de pollution des eaux souterraines par les produits phytosanitaires	
Figure 8B	Croisement de la pression phytosanitaire des petites régions agricoles et qualité des eaux superficielles	
Figure 9	Délimitation des zones sensibles à la pollution aux produits phytosanitaires pour les eaux souterraines	
Figure 10	Délimitation des zones sensibles à la pollution aux produits phytosanitaires pour les eaux superficielles	
<i>ISARA</i>		
Figure A	Pression phytosanitaire par petite région agricole	

ANNEXES

BURGÉAP

- Annexe 1** **Caractéristiques des points de surveillance des eaux souterraines disposant d'analyses phytosanitaires**
- Annexe 2** **Caractéristiques des points de surveillance des eaux superficielles disposant d'analyses phytosanitaires**
- Annexe 3** **Fiches descriptives des zones sensibles à la pollution des eaux souterraines par les produits phytosanitaires**
- Annexe 4** **Fiches descriptives des zones sensibles à la pollution des eaux superficielles par les produits phytosanitaires**

ISARA

- Annexe A** **Utilisation des surfaces agricoles (données du RGA 2000)**
- Annexe B** **Surfaces prises en compte dans le classement SIRIS**
- Annexe C1** **Carte de répartition des deux principaux types de cultures**
- Annexe C2** **Carte de répartition des grandes cultures**
- Annexe C3** **Carte de répartition de la viticulture**
- Annexe C4** **Carte de répartition de l'arboriculture**
- Annexe C5** **Carte de répartition du maraîchage**
- Annexe C6** **Carte de répartition des prairies permanentes**
- Annexe C7** **Carte de répartition des prairies temporaires**
- Annexe D** **Données numériques utilisées**
- Annexe E** **Carte et histogramme de répartition des intensités de pression phytosanitaire**
- Annexe F** **Carte et histogramme de répartition des coefficients de dilution**
- Annexe G** **Diagramme de répartition des petites régions agricoles selon la dilution et l'intensité**
- Annexe H** **Carte et histogramme de répartition de l'indice de pression multiplicatif "intensité x dilution"**
- Annexe I** **Liste des 25 premières matières actives dans les petites régions agricoles "à risques"**

SIGLES OU ABREVIATIONS UTILISES

CROPPP	Cellule régionale d'observation et de prévention des pollutions par les pesticides
DIREN	Direction régionale de l'environnement
SEMA	Service de l'eau et des milieux aquatiques
DRAF	Direction régionale de l'agriculture et de la Forêt
SRPV	Service régional de la protection des végétaux
DRASS	Direction régionale des affaires sanitaires et sociales
FREDEC	Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles des cultures
ISARA	Institut supérieur de l'agriculture Rhône-Alpes
AEP	Alimentation en eau potable
RGA	Recensement (général) agricole
PRA	Petite région agricole

1 - Introduction

Dans le cadre des actions initiées au niveau interministériel sur la réforme de la politique de l'eau, un programme national d'actions volontaristes visant à réduire les pollutions dues aux produits phytosanitaires a été lancé en 2000. Ce programme s'inscrit dans la démarche entreprise sous l'impulsion du Comité de liaison interministériel « eau-produits antiparasitaires » depuis 1992, notamment dans le cadre des groupes régionaux chargés de la lutte contre la pollution des eaux par les produits phytosanitaires.

La définition et la mise en œuvre de programmes d'actions sont réalisées au niveau régional au sein de groupes de travail rassemblant l'ensemble des acteurs concernés. En région Rhône-Alpes, la CROPPP (Cellule régionale d'observation et de prévention des pollutions par les pesticides) est ainsi composée des organismes suivants : DIREN, DRAF/SRPV, DRASS, FREDEC, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, Conseil Régional, Cemagref, Chambre régionale d'agriculture.

L'objectif de cette étude est de contribuer à la tâche de la CROPPP dans :

- l'établissement d'un état des lieux des connaissances sur la pollution des eaux souterraines et superficielles à l'échelle de la région ;
- la caractérisation des secteurs sensibles à la pollution des eaux par les produits phytosanitaires, permettant de déterminer la priorité des actions à mener.

Pour atteindre cet objectif, une démarche méthodologique spécifique, initiée par le comité de pilotage de l'étude, est suivie.

2 - Méthodologie adoptée

En conformité avec le cahier des charges proposé, la démarche méthodologique adoptée pour cette étude comporte 4 étapes.

- **Etape 1 – Recueil et mise en forme des données existantes.**
- **Etape 2 – Réalisation de 4 cartes élémentaires.**
 - Vulnérabilité des aquifères de la région Rhône-Alpes aux pollutions diffuses de surface (cf. fig. 2).
 - Pressions polluantes agricoles par les produits phytosanitaires en Rhône-Alpes (cf. fig. A).
 - Teneurs en phytosanitaires observées dans les eaux souterraines (cf. fig. 5).
 - Teneurs en phytosanitaires des eaux superficielles (cf. fig. 6).
- **Etape 3 – Définition des zones sensibles par croisement des différentes couches de données élémentaires**
- **Etape 4 – Elaboration de fiches descriptives par zone sensible et hiérarchisation des priorités**

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 9

3 - Recueil des données existantes

Les données relatives aux aquifères de la région Rhône-Alpes, ont été obtenues auprès du SEMA de la DIREN, qui a établi une typologie de la vulnérabilité des aquifères vis-à-vis des pollutions diffuses de surface.

Les informations concernant les données agricoles ont été collectées par l'ISARA, auprès de la FREDEC (petites régions agricoles) et de la DRAF pour les données du dernier recensement agricole (RA 2000).

Concernant les données de qualité des eaux pour les paramètres phytosanitaires, les services de la DRASS Rhône-Alpes et des différentes DDASS concernées, gestionnaires de la base de données SISE-Eaux, ont été mis à contribution. Les données issues de la base remontent pour les plus anciennes, à 1996.

En outre, les données du réseau national de bassin (RNB) et des réseaux complémentaires du bassin Rhône-Méditerranée-Corse ont été collectées auprès de l'Agence de l'eau (84 points de surveillance).

Enfin, des données supplémentaires, disponibles au format numérique, mais aussi papier, ont été ajoutées à cette base générale :

- étude diagnostic des rivières et nappes atteintes par la pollution toxique dans le bassin Rhône-Méditerranée-Corse (BURGEAP/BRL pour l'Agence de l'eau, juin 1999) ;
- données du Syndicat mixte d'aménagement du bassin de la Bourbre (SMABB) acquises par SOGREAH dans le cadre de l'étude hydrogéologique / état des lieux du SAGE de la Bourbre (août 2001) ;
- étude de la contamination de la nappe par des pesticides à la Chapelle-du-Châtelard (Ain), réalisée par HORIZONS pour le Syndicat intercommunal des Eaux « Renon-Chalaronne » et la SEREPI en juillet 1998 ;
- rapport du CIPEL (Conseil scientifique de la commission internationale pour la protection des eaux du Léman) sur les études et recherches entreprises dans le bassin lémanique (campagne 1997) ;
- étude de vulnérabilité des captages de Guéreins (Ain) réalisée par HORIZONS, en janvier 1997, pour le compte du Syndicat intercommunal des Eaux de Montmerle et environs, et la DDAF de l'Ain ;
- étude d'une pollution chimique (nitrates-pesticides) et bactérienne au captage AEP de Salette à La Balme-les-Grottes (Isère), réalisée par DISTHENE en avril 1998, pour le Syndicat intercommunal des eaux du Plateau de Crémieu ;
- étude hydrogéologique sur le périmètre du SAGE de la basse vallée de l'Ain (Commission locale de l'eau de la basse vallée de l'Ain, 1999) ;
- résultats d'analyses phytosanitaires (2001) relatifs aux étangs de la Dombes (communication confidentielle via la DIREN Rhône-Alpes) ;
- résultats des campagnes menées par le Comité intersyndical d'aménagement du lac du Bourget (CISALB, 1999-2000), transmises par la FREDEC ;
- résultats d'analyses phytosanitaires menées sur 3 rivières du Nord-Beaujolais (Ardières, Mauvaise et Vauxonne), communiquées par la FREDEC ;
- résultats d'analyses phytosanitaires concernant le cours d'eau du Toison dans le département de l'Ain (Chambre d'agriculture de l'Ain, 2001), transmises par l'Agence de l'eau.
- résultats d'analyses phytosanitaires sur la nappe de Tossiat dans le département de l'Ain (zone Qualité Eau suivie par la Chambre d'agriculture de l'Ain à partir de 1996).

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 10

Les informations géographiques plus générales (limites régionales, communales, réseau hydrographique...) ont été fournies par la DIREN. Les sources de données relatives aux pratiques agricoles sont précisées dans le chapitre 4.2 de ce rapport.

4 - Réalisation des cartes élémentaires régionales

4.1. Vulnérabilité des aquifères aux pollutions diffuses de surface

La typologie et la caractérisation suffisamment fine de la vulnérabilité des aquifères de la région, établie par la DIREN Rhône-Alpes, a été analysée et utilisée comme base de réalisation des figures 1 et 2.

La définition des aquifères élémentaires s'est appuyée sur le référentiel des domaines aquifères issu de la synthèse hydrogéologique régionale datant de 1986, précisé localement par les bilans hydrogéologiques départementaux de la DIREN et sur la base des résultats d'études plus récentes. Pour la région Rhône-Alpes, 145 entités élémentaires ont ainsi été définies (cf. tableau 1).

La vulnérabilité étudiée s'entend ici au sens de la vulnérabilité intrinsèque des aquifères face aux pollutions diffuses de surface, liée à leurs propriétés hydrogéologiques et à leur configuration géométrique et physique. Les caractéristiques prises en compte pour la définition de la vulnérabilité concernent :

- la protection naturelle de l'aquifère (nature et épaisseur des terrains de couverture),
- le potentiel hydraulique de la nappe (profondeur du niveau piézométrique, puissance de la nappe, taux de renouvellement),
- les modalités d'alimentation de l'aquifère et les relations éventuelles entre la nappe et les cours d'eau ou entre plusieurs aquifères.

Remarque : les cartes 1 et 2 réalisées constituent un outil de travail spécifique à l'échelle régionale. Elles tiennent compte des caractéristiques moyennes des systèmes aquifères telles qu'elles sont définies à l'échelle régionale ou départementale. La vulnérabilité est exprimée globalement à partir de la tendance générale propre à une même formation aquifère, qui est la seule information disponible de façon homogène sur l'ensemble du territoire régional.

Il ne s'agit en aucun cas d'une étude de détail sur la vulnérabilité des aquifères, prenant en compte la variabilité qui peut exister à l'intérieur d'un système aquifère. Ces résultats ne sont pas transposables à une échelle plus fine.

La figure 1 présente la typologie réalisée qui distingue 11 grands types d'aquifères.

La figure 2 synthétise quant à elle, les classes de vulnérabilité définies. La typologie retenue concerne 5 classes de vulnérabilité :

- classe 1 - vulnérabilité faible,
- classe 2 - vulnérabilité moyenne,
- classe 3 - vulnérabilité variable (de faible à très forte) ¹,
- classe 4 - vulnérabilité forte,
- classe 5 - vulnérabilité très forte.

¹ - La vulnérabilité de certains aquifères peut être très variable, du fait de l'hétérogénéité spatiale et lithologique des formations (de faible à très forte). S'agissant de l'étude de pollutions diffuses, c'est-à-dire intéressant un champ spatial potentiellement vaste, et compte-tenu des difficultés de représentation à l'échelle de la région Rhône-Alpes, il a été défini une classe intermédiaire « variable » de niveau 3 afin de prendre en compte, cette variabilité.

Type 1 – Alluvions fluviales modernes des cours d'eau

Ce sont les dépôts quaternaires les plus récents accompagnant le lit des cours d'eau et rivières. Ces dépôts renferment régulièrement une nappe (nappe d'accompagnement du cours d'eau) en relation étroite avec les eaux de surface.

Ce sont des aquifères à forte productivité, bien alimentés et soutenus par les cours d'eau.

En Rhône-Alpes, les aquifères de ce type représentent environ 4 % de la surface de la région. En terme d'exploitation, ils fournissent à la région plus de 50 % des ressources en eaux souterraines. Ils sont exploités pour tous les usages (AEP, irrigation agricole, usage industriel).

On trouve ce type d'aquifère au droit des grandes vallées : Rhône, Saône, Dranses, Arve, Isère, Drac, Romanche, Drôme, Loire...).

Les aquifères de ces formations alluviales présentent une vulnérabilité variable aux pollutions diffuses de surface. Celle-ci dépend du degré de protection du réservoir alluvial, vis-à-vis des infiltrations directes depuis la surface du sol. Cette protection est assurée le plus souvent par une couverture limoneuse plus ou moins importante. La vulnérabilité dépend aussi de l'importance de l'alimentation de la nappe par les cours d'eau et par les aquifères adjacents.

Différents degrés de vulnérabilité moyenne à forte ont donc été attribués, en fonction du degré de liaison eaux souterraines et eaux de surface, et de l'importance de la protection de surface ainsi que du type de limites avec les aquifères voisins.

Type 2 – Alluvions fluviales anciennes ou glaciaires

Ces formations ne sont pas cartographiées en tant que " systèmes aquifères " dans le catalogue des domaines hydrogéologiques du bassin Rhône-Méditerranée-Corse. Ces deux types de formations renferment en effet des aquifères très compartimentés, mais avec un intérêt local important puisqu'elles sont largement exploitées pour l'AEP.

Elles se répartissent en domaines d'extension assez vaste, mais sans continuité hydraulique entre des compartiments de faible superficie et en position perchée par rapport aux vallées.

Les alluvions anciennes d'origine fluviale constituent des hautes terrasses externes en bordure des plaines alluviales récentes. Les plus anciennes peuvent se trouver totalement isolées des cours d'eau d'origine et se situent en position perchée sur des terrains anciens. La carte de vulnérabilité distingue dans ce cas : les plateaux de Chambarand et les plateaux de Bonnevaux dans le Bas-Dauphiné ; les bassins du Jabron et Roubion, de l'Heyrin et Lez, les alluvions anciennes de l'Eygues dans le Sud de la région ; ainsi que des petits plaquages fluvio-glaciaires sur l'Ile Crémieu.

Les alluvions appartenant à des complexes morainiques glaciaires ont été cartographiées dans le même type. Il s'agit de terrains présentant une structure sédimentologique complexe, composée de matériaux de granulométrie très variée, à l'origine de petits aquifères très compartimentés et occupant une position perchée, par rapport aux vallées. La cartographie distingue ici : les plaquages glaciaires des Terres Froides du Dauphiné, les formations glaciaires surmontant le domaine molassique du Haut-Rhône (Valromey, Belley, Bassin des Usses et Fier aval) et les formations morainiques de l'Est lyonnais.

Ces alluvions d'origine diverses ont en commun des réserves limitées, à l'origine de sources nombreuses, présentant des faibles débits d'étiage. Leur alimentation dépend des apports de surface et de versants. Ces faibles réserves sont le plus souvent exploitées à l'aide de captages gravitaires des sources pour l'alimentation en eau potable des villages ruraux.

Ces petits systèmes aquifères sont très sensibles aux pollutions de surface, en raison de leur faible volume, de leur débit peu important et de leur position très proche de la surface du sol. Leur contamination suit les cycles annuels de l'alimentation hydrique.

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 12

Type 3 – Alluvions anciennes de la Plaine de Valence

A l'Est de Valence, les alluvions anciennes déposées par l'Isère constituent une plaine aux dimensions importantes (426 km²).

Puissantes et très perméables, les alluvions de cette plaine constituent un aquifère très productif et bien alimenté par les apports de surface et les pertes de canaux et rivières.

Cet aquifère est fortement exploité pour tous les usages avec prédominance de l'AEP et de l'irrigation.

Il est très sensible aux pollutions diffuses de surface, sa grande dimension lui confère une grande inertie.

Type 4 – Alluvions anciennes de la Dombes Sud

La Dombes Sud est l'aquifère alluvial le plus étendu de Rhône-Alpes (1 613 km²). Sa géologie est complexe : sur une ossature d'âge tertiaire (miocène et pliocène) pouvant être aquifère, se superpose une masse importante d'alluvions anciennes d'âge mal déterminé (plio-quadernaire), pouvant localement atteindre 100 mètres d'épaisseur, et constituant le magasin aquifère principal de la région.

Ces dépôts sont surmontés par des formations glaciaires, terrains argileux globalement imperméables où sont implantés les nombreux étangs de cette région.

Cet aquifère présente une productivité variable, plutôt moyenne globalement. Par contre, la réserve est importante du fait de la grande superficie de l'impluvium (alimentation par drainance à travers les couches argileuses de surface).

C'est un aquifère à forte inertie, plutôt bien protégé des pollutions diffuses de surface dans la zone centrale de la Dombes. L'aquifère est localement plus vulnérable, en particulier dans sa partie Nord.

Type 5 – Alluvions glaciaires et éboulis de pente des massifs montagneux

Ces formations ne sont pas cartographiées dans le catalogue des systèmes aquifères du bassin Rhône-Méditerranée-Corse où elles sont intégrées aux domaines alpins et subalpins (environ 7500 km² soit 17% de la superficie de la région). Ces domaines montagneux présentent une lithologie très variée à dominante cristalline en domaine alpin, ou calcaréo-marneuse en domaine subalpin. Ils se caractérisent par l'absence de grands aquifères bien individualisés mais par la présence de nombreuses petites unités discontinues, compartimentées et de faible volume : formations morainiques de faible extension, alluvions torrentielles, colluvions et cônes d'éboulis. Ils peuvent se situer en position perchée sur des dépôts anciens, dans des dépressions, ou en bas de pente.

Les réserves sont limitées et les débits d'étiage souvent faibles, mais exploités au niveau de nombreuses sources. Des milliers de sources sont ainsi captées en Haute-Savoie, Savoie, Isère, Drôme.

Ces formations constituent des aquifères très localisés de mauvaise productivité, mais dont l'intérêt pour une utilisation AEP des zones rurales de montagne est importante. Ces aquifères de taille trop réduite ne peuvent pas être individualisés à l'échelle de la région, mais sont à prendre en compte ultérieurement dans des démarches de diagnostics plus approfondis.

Compte tenu de cette grande hétérogénéité, la vulnérabilité globale attribuée à ce type est variable : de faible à très forte.

Type 6 – Dépôts fluvioglaciers en grandes plaines d'épandage

Ces dépôts quadernaires sont issus de la fonte des glaciers. Ils sont caractéristiques de la région Rhône-Alpes où ils sont à l'origine de domaines alluviaux de grande superficie : l'ensemble de ces domaines représente près de 5 % de la superficie de la région.

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 13

Ce sont des formations très perméables avec souvent de grandes épaisseurs qui renferment des aquifères importants très productifs.

Bien représentées dans la vallée du Rhône à l'Ouest des Alpes (Est-Lyonnais, plaine de Bourbre, vallées de Vienne, Bièvre-Valloire), elles se rencontrent également au Nord de la région (plaine de l'Ain, Pays de Gex, Genevois, Bas-Chablais), ainsi que dans les vallées alpines sous forme de sillons étroits et profonds, enfouis sous les dépôts récents (vallées de l'Arve, des Dranses, de l'Isère...).

Ces aquifères sont fortement exploités, surtout pour les usages eau potable et irrigation. En terme de production d'eau, ces formations se placent en deuxième rang après les aquifères du type 1 (alluvions fluviales modernes).

A l'exception des sillons profonds enfouis, ces aquifères sont très sensibles aux pollutions diffuses de surface, leur grande dimension leur confère généralement une grande inertie.

Leur vulnérabilité est donc en général forte sauf pour les systèmes aquifères de l'arc lémanique où leur définition très grossière recouvre des formations dans le détail plus ou moins vulnérables.

Type 7 – Dépôts détritiques d'âge tertiaire (Miocène – Pliocène)

Les formations tertiaires détritiques susceptibles d'être aquifères en Rhône-Alpes s'étendent sur une grande superficie (plus de 6 000 km², soit environ 14% de la surface régionale). Elles sont localisées dans la vallée du Rhône (Bas-Dauphiné de Valence au Sud, à Lyon au Nord, et bassin de Dieulefit-Valréas) et au plus au Nord, au niveau de la Dombes.

Dans le Bas-Dauphiné, les dépôts tertiaires du Miocène constituent le substratum de tous les dépôts quaternaires. Cette formation se présente sous un faciès de sable et grès, elle constitue le plus important magasin aquifère de la région en tant que réserve, de par sa dimension, sa forte porosité et la puissance des dépôts qui localement peuvent atteindre plusieurs centaines de mètres. En revanche, la finesse et la faible perméabilité de ces formations limitent les débits d'exploitation par ouvrage.

Cet aquifère joue un rôle important dans l'alimentation des dépôts fluvioglaciers encaissés dans les vallées entaillées au sein de cette formation et qui constituent ainsi des drains puissants de cette nappe profonde.

Localement, lorsque la formation est à l'affleurement (secteur Nord-Drôme), cet aquifère présente une sensibilité forte aux pollutions diffuses de surface. Ce ne sont souvent que les zones supérieures de l'aquifère qui sont soumises aux risques de pollution, les niveaux profonds restent généralement bien protégés par des niveaux argileux intercalaires plus ou moins continus.

Dans le bassin de Dieulefit-Valréas, cette formation constitue un aquifère important pour ce secteur de la région. La nappe souvent captive sous des formations argileuses n'est pas très sensible aux pollutions diffuses de surface, sauf localement où son exploitation peut entraîner des entrées d'eau superficielle contaminée.

Sous la Dombes, les formations du Miocène sont aussi aquifères. Leur grande profondeur et leur faible renouvellement, confèrent à l'eau de cette nappe une minéralisation forte (1 000 à 1 500 mg/l et parfois plus) qui en limite les usages.

L'absence d'intercalaires argileux entre cette formation et les dépôts quaternaires supérieurs peut, dans certains secteurs, entraîner une vulnérabilité de cette nappe par contamination à partir des aquifères superficiels.

Type 8 – Domaines calcaires

En Rhône-Alpes, il s'agit des formations d'âge jurassique et crétacé.

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 14

Les massifs calcaires karstifiés qui sont le siège de circulations d'eaux souterraines sont bien représentés en Rhône-Alpes au niveau du Jura (Monts du Jura, Revermont, Bugey, Ile Crémieu) et des chaînes subalpines (Vercors, Chartreuse, Bauges, Bornes, Chablais, Faucigny, Aravis), ainsi qu'en partie Sud-Ouest de l'Ardèche.

Au Sud de la région, au sein du domaine Diois-Baronnies, des zones karstifiées de moindre importance, ont été également distinguées (Forêt de Saou, massif de Marsanne Savasse, anticlinal de Puygiron, bassin de Dieulefit).

Ces domaines présentent globalement une vulnérabilité très forte aux pollutions diffuses, mais les connaissances des systèmes qui les constituent sont très partielles. Ces derniers sont caractérisés par une variabilité spatiale très importante de la perméabilité, par une structuration plus ou moins développée des écoulements en réseaux de drainage et par une dissociation des fonctions de transfert et de stockage. De ce fait la protection de ces ressources nécessite au niveau local, une approche spécifique aux aquifères karstiques.

Type 9 – Domaines cristallins du socle

Ces domaines couvrent une grande superficie de la région Rhône-Alpes (plus de 40 % de la surface régionale). Il n'existe pas de grands aquifères au droit de ces domaines. On rencontre de nombreux petits systèmes aquifères, proches de la surface du sol, dans les zones superficielles d'altération des roches cristallines (arènes), dans les zones fissurées et fracturées, ou au droit des dépôts de pente (éboulis, colluvions).

Le Massif Central à l'Ouest de la région avec les Monts du Beaujolais, du Lyonnais, du Forez, le massif du Pilat, le Vivarais en Ardèche, renferment de nombreuses petites nappes locales superficielles de faible extension (quelques km²) qui peuvent être rattachées à ce type. Ces aquifères à faible réserve donnent naissance à de nombreuses sources, fortement dispersées, aux débits d'étiage souvent très faibles. Ces sources sont couramment utilisées par les collectivités rurales de ces zones montagneuses pour leur alimentation en eau potable.

Ces aquifères superficiels présentent une vulnérabilité globalement forte vis-à-vis des pollutions diffuses de surface, mais leurs caractéristiques hydrogéologiques sont très variables en fonction de leur degré d'altération, ou de fracturation.

Type 10 – Domaines volcaniques

En Rhône-Alpes, un seul domaine volcanique est à signaler : il s'agit du plateau des Coirons situé en Ardèche (101 km², soit 0,2% de la superficie régionale).

En situation perchée par rapport aux formations environnantes, ce domaine aquifère (fissuration des basaltes) est à l'origine de nombreuses sources en périphérie du plateau volcanique.

C'est un domaine très sensible aux pollutions diffuses de surface.

Type 11 – Systèmes locaux en terrains sédimentaires

Ce type correspond aux domaines constitués de formations très hétérogènes (argiles, marnes, terrains marno-calcaires, dolomies) contenant des calcaires, sans grands systèmes aquifères individualisés. Il s'agit principalement des chaînons vocontiens du Sud du Vercors, des Baronnies ainsi que des Cévennes ardéchoises et du Valromey (4114 km² au total, soit près de 10% de la superficie régionale).

Ils présentent une vulnérabilité très variable : moyenne à forte.

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 15

4.2. Pressions polluantes relatives aux produits phytosanitaires

(partie réalisée par l'ISARA)

4.2.1. Introduction

Afin de déterminer les zones sensibles à la pollution des eaux par les produits phytosanitaires, il est nécessaire de renseigner l'occupation du sol de ces zones, de classer ces zones en fonction de la pression de traitement qui s'y exerce et de leur attribuer une note de pression phytosanitaire vis-à-vis des eaux superficielles et des eaux souterraines.

Dans cet objectif, notre travail permis :

- de recueillir et d'exploiter les données agricoles de base (diagnostic SIRIS et Recensement Agricole) ;
- de réaliser :
 - une cartographie de la part des surfaces cultivées par rapport à la surface totale par petite région agricole (PRA), et ce pour chaque grand type de production propre à la région Rhône-Alpes (cf. annexes C2 à C7),
 - une cartographie de la pression phytosanitaire des cultures à l'échelle de la région (cf. fig. A).

4.2.2. Éléments de méthodologie

4.2.2.1. Choix de l'unité spatiale

La petite région agricole est l'unité spatiale de base qui sera renseignée dans nos différents calculs.

Le choix de la petite région agricole comme unité spatiale de base se justifie par la disponibilité de données déjà existantes relatives à l'utilisation des produits phytosanitaires. En effet, la FREDEC Rhône Alpes a recensé récemment, par voie d'enquêtes, les molécules phytosanitaires utilisées par petite région agricole (quantités et surfaces traitées par chaque matière active), afin d'établir leur classement (référence au rapport « SIRIS » : FREDEC/CROPPP – Août 2001 – Liste des substances actives phytosanitaires à rechercher prioritairement dans les eaux de la région Rhône-Alpes, Campagne 2000).

L'I.N.S.E.E. et le Ministère de l'Agriculture ont défini depuis 1946 pour la France métropolitaine six cent régions agricoles, de taille variable. Chaque région agricole est caractérisée par son numéro de code à 3 chiffres (ex : Beaujolais viticole, 444).

La région agricole est définie par un nombre entier de communes, en fonction d'une même vocation agricole dominante et, en principe, sans tenir compte des autres limites administratives. Parfois elle se confond avec un espace qui a une histoire ancienne ; elle s'identifie alors avec un pays au sens traditionnel du mot (ex : Dauphiné). Entre les cantons trop nombreux (3 000) et les départements trop hétérogènes du point de vue agricole, les régions agricoles constituent un niveau de découpage très intéressant de l'espace, car elles présentent une certaine homogénéité et peuvent constituer une bonne échelle pour l'aménagement du territoire rural.

Une petite région agricole (PRA) est la partie d'une région agricole entièrement incluse dans un département. La notion de petite région agricole peut être confondue avec celle de région agricole dans le cadre de région agricole intra-départementale. En Rhône-Alpes, la majorité des régions agricoles sont intra-départementales, donc assimilées à des PRA ; seules neuf régions agricoles sont inter-départementales (Vercors - Préalpes - Chartreuse, Vallée du Rhône, Monts du Lyonnais, Bugey 4 cantons, Tarentaise - Grandes Alpes, Val d'Arly - Sillon alpin, Combe de Savoie, Albanais et Bauges). La région Rhône-Alpes compte 62 petites régions agricoles.

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 16

4.2.2.2. Occupation du sol

D'après les données du recensement agricole 2000¹, les surfaces des principales grandes productions ont été calculées par petite région agricole.

Les grandes productions retenues sont les suivantes :

- **grandes cultures** (céréales, cultures industrielles sauf plantes aromatiques, maïs fourrage et ensilage, plantes sarclées fourragères, pomme de terre) ;
- **surfaces toujours en herbe STH** (prairies naturelles ou semées avant l'automne 1994, STH peu productive : parcours, lande pâturée...) ;
- **prairies temporaires** (prairies artificielles : luzerne, trèfle violet, etc. et prairies semées depuis l'automne 1994) ;
- **viticulture** ;
- **arboriculture** (y compris petits fruits) ;
- **maraîchage** (légumes frais, fraise et melon).

Une carte est réalisée par grande production (cf. annexes C2 à C7). Les distributions sont relatives au pourcentage de surface cultivée par la grande production concernée sur la surface totale de la petite région agricole. Les 5 classes retenues dépendent de la valeur maximale observée pour chaque grande production.

Une carte supplémentaire de l'occupation des sols (cf. annexe C1) est réalisée en prenant en compte les deux productions principales de la PRA. Les productions secondaires dont la surface est inférieure à 10 % de la SAU ne sont pas prises en compte. Exemple : pour la PRA « Coteaux en bordure de la Dombes », la production principale est « grandes cultures » avec 38 % de surface cultivée par rapport à la surface totale de la PRA. La production secondaire est « prairies temporaires » avec 4 % de la surface totale, ce qui est inférieur à 10 % de la SAU qui correspond à 50 % de la surface totale. Les prairies temporaires n'apparaissent donc pas sur la carte pour cette région.

Cette carte n'intervient pas dans le calcul de la pression phytosanitaire mais est indicative de l'occupation majoritaire du sol au niveau agricole.

4.2.2.3. Pression phytosanitaire

Les données disponibles pour l'estimation de la pression phytosanitaire à l'échelle régionale sont :

- par petite région agricole : les éléments de calcul des listes de surveillance SIRIS, qui outre les caractéristiques des matières actives, donnent par molécule, les quantités utilisées sur la PRA, le pourcentage de surface traitée et le pourcentage de surface de culture, par rapport à la surface totale de la PRA et le nombre de traitements. Ces données ne concernent que les cultures dominantes de la région. C'est à dire que pour le Beaujolais par exemple, n'est retenue que la surface de vigne qui représente à peu près 60 % de la SAU (2579 ha de grandes cultures et 128 ha d'arboriculture). Le Coiron est dans une situation identique (vigne : 4,5 % de la SAU), 158 ha d'arboriculture et 924 ha de grandes cultures constituent le reste de la SAU traitable.
- les données du RA 2000 (utilisation des surfaces agricoles) et les surfaces totales des PRA (annexes A et B).

¹ Ces données nous ont été fournies par le Service Régional de la Statistique Agricole Rhône Alpes.

Ces éléments permettent de calculer différents critères intéressants (tels que l'intensité d'utilisation de produits phytosanitaires et la dilution surfacique) pour estimer une pression de produits phytosanitaires.

Méthodes de calcul recensées

En 1990, Gril¹ a évalué la pression phytosanitaire de chaque PRA à l'échelle du bassin Rhône Méditerranée Corse. L'indicateur de pression phytosanitaire utilisé était le nombre de traitements. Il ne prenait pas en compte les caractéristiques intrinsèques des molécules et les critères de surface et de dose à l'hectare.

En 1995, Fabre² a évalué la pression phytosanitaire de chaque canton de la région Rhône-Alpes en utilisant les critères de surfaces et de quantités de produits ainsi qu'une partie des caractéristiques intrinsèques de chaque molécule. Pour les eaux superficielles, la pression phytosanitaire cantonale est établie en utilisant la solubilité de la molécule. Pour les eaux souterraines, la pression cantonale est calculée à partir de l'indice de Gustafson.

Dans cette méthode, le poids relatif de chaque facteur influençant les mécanismes de transfert n'était pas pris en compte.

La méthode de classement des molécules avec la méthode SIRIS, attribue aux différentes molécules des pénalités selon ses caractéristiques intrinsèques liées à son comportement dans le sol, et à son utilisation. Le rang obtenu est une indication de la probabilité de la retrouver dans les eaux superficielles ou souterraines. Cependant, l'utilisation de ces classements pour le calcul de la pression phytosanitaire à l'échelle régionale n'a pas été possible, car ils sont établis sur des bases d'utilisation dans une PRA déterminée, et donc les résultats entre différentes PRA ne sont pas comparables.

Le principe de calcul du risque phytosanitaire retenu dans le cadre de cette étude, repose sur la combinaison de deux critères plus ou moins indépendants.

- D'une part, une notion d'intensité des traitements sur la surface cultivée, qui prend en compte le poids total de matières actives utilisées et la surface de culture. Il est exprimé en kg/ha. Ce poids est d'autant plus fort que le nombre de traitements est grand et que les matières actives s'utilisent avec une forte concentration à l'hectare, comme les herbicides, par opposition à de nombreux insecticides.
- D'autre part, une notion de dilution de cette quantité utilisée, du fait que la surface cultivée (traitée) ne représente qu'une partie de la surface totale de la petite région agricole. Cette "dilution" est représentée par le rapport surface traitée développée sur surface totale de la petite région. Ce critère intègre le nombre de cultures et de traitements effectués une année donnée sur la surface cultivée.

Méthode de calcul retenue

Calcul de l'intensité phytosanitaire I

Une pression phytosanitaire peut-être définie par un poids de matières phytosanitaires par unité de surface. Dans notre étude, il s'agit du poids de pression polluant engendré par un ensemble de molécules phytosanitaires par rapport à la surface de cultures traitées par ces molécules dans une petite région agricole (PRA). Ce poids de pression polluante correspond à la somme des poids de pression polluante propres de chaque molécule utilisée.

¹ Cf. étude de J.J. Gril, 1990. Essai d'évaluation des risques de pollution d'origine agricole dans le bassin Rhône Méditerranée Corse, Cemagref, 37 p + annexes.

² Cf. étude de B. Fabre, 1995. Zonage des pressions polluantes agricoles par les produits phytosanitaires en Rhône-Alpes.

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 18

Afin de calculer le poids de pression polluante engendré par une molécule dans une PRA, nous avons sommé les poids de chaque matière active et calculé la surface totale de culture traitée. Les molécules retenues dans ce calcul sont toutes celles qui ont reçu un rang SIRIS. Il n'a pas été jugé opportun de retenir toutes les molécules utilisées dans la protection phytosanitaire. En effet, soit il est impossible d'obtenir un rang SIRIS pour certaines molécules, (certaines valeurs des caractéristiques intrinsèques des molécules restent inconnues), soit leur utilisation sur la zone est très faible. La proportion des molécules figurant dans les listes des rangs SIRIS non calculés pour une petite région agricole est en moyenne de 28 % (min : 15 % ; max : 39 %).

De plus, il faudrait regarder plus précisément les régions viticoles et arboricoles utilisant des traitements à base de produits minéraux (sulfate de cuivre par exemple), non classés, parce qu'elles ne sont pas jugées porteuses de pression polluante.

Nous avons ensuite défini des classes d'intensité, de 1 à 4 (cf. annexe E) :

- classe 1 : poids de matières actives kg/ha < 2 ;
- classe 2 : 2 < poids de matières actives kg/ha < 4 ;
- classe 3 : 4 < poids de matières actives kg/ha < 5,5 ;
- classe 4 : 5,5 < poids de matières actives kg/ha.

Pour le calcul final de l'indice de pression phytosanitaire, c'est la valeur du poids de chaque PRA qui a été retenue. La cartographie synthétique présentée en annexe E correspond aux classes définies ci-dessus.

Calcul de la dilution

Toute la surface de la PRA ne reçoit pas de produits phytosanitaires, ce qui conduit à une production d'eau "propre" sur cette partie de la PRA. Plus cette superficie est grande par rapport à la surface totale, moins le risque d'élévation des teneurs dans les eaux est fort. La validité de cette hypothèse est bien sûr liée à la localisation des zones traitées par rapport aux écoulements de l'eau, que nous ne pouvons pas prendre en compte à cette échelle.

L'indicateur de la dilution est le rapport entre la surface développée traitée sur la surface totale de la petite région. Il permet de voir la part des ressources en eau (notamment dans le cas des écoulements superficiels) liée aux surfaces non traitées par l'activité agricole (STH, bois, forêts...).

Cet indicateur a également été réparti en classes de 1 à 3 (cf. annexe F). Plus l'indice est fort, plus la dilution est faible.

- classe 1 : surface traitée/surface totale < 0,4 ;
- classe 2 : 0,4 < surface traitée/surface totale < 1,5 ;
- classe 3 : surface traitée/surface totale < 1,5.

Pour le calcul final de l'indice de pression phytosanitaire, c'est la valeur numérique de la dilution qui a été retenue. La cartographie synthétique présentée en annexe F correspond aux classes définies ci-dessus.

Calcul d'un indice de pression phytosanitaire

Pour estimer globalement le risque lié aux traitements phytosanitaires, nous avons réalisé une combinaison des deux indices « intensité » et « dilution » (cf. annexe H).

$$IP = 100 \times I \times D$$

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 19

Classe de pression phytosanitaire	Indice de pression phytosanitaire IP
Classe 1 – Très faible	$IP < 10$
Classe 2 – Faible	$10 \leq IP < 100$
Classe 3 – Moyen	$100 \leq IP < 300$
Classe 4 – Important	$300 \leq IP < 500$
Classe 5 – Fort	$500 \leq IP < 1000$
Classe 6 – Très forte	$IP \geq 1000$

Tableau A – Classement de l'indice de pression phytosanitaire en fonction des notes d'intensité et de dilution.

Cette méthode ne permet pas de distinguer les différents milieux récepteurs (eaux souterraines ou superficielles), car elle ne tient pas compte des caractéristiques des molécules. Compte-tenu de la dispersion des résultats, nous avons défini 6 classes pour la cartographie de ce résultat intermédiaire, alors que les valeurs exactes d'indice de pression phytosanitaire par petite région agricole, ont été utilisées dans l'exploitation de ces résultats pour la définition des zones sensibles. Plus cet indice est fort, plus forte est la pression phytosanitaire et donc, plus le risque est fort également.

4.2.3. Résultats et cartes

4.2.3.1. Occupation du sol

Les cartes (1 à 7) en annexe C, représentent le pourcentage de surface de chacun des grands groupes de productions végétales de chaque PRA par rapport à la surface totale de la PRA.

Les classes retenues pour les 6 grandes productions sont différentes selon les types de productions, et dépendent du pourcentage le plus élevé pour chaque type de production.

Les grandes cultures sont localisées principalement dans les PRA contiguës au Rhône et à la Saône. Elles sont très majoritaires dans la Plaine de l'Ain, alors que les autres régions sont plus diversifiées.

Les surfaces en herbe sont maintenues principalement dans les régions bordant les précédentes (zones plus montagneuses), associées à des prairies temporaires ou des grandes cultures.

L'arboriculture représente plus de 8 % de la surface totale dans la PRA de plaine Rhôdanienne et la PRA de Gallaure et Herbasse.

La viticulture concerne principalement le Tricastin, le Beaujolais et le bas Vivarais. Elle est associée à de la surface toujours en herbe ou à des grandes cultures.

Le maraîchage représente de très faibles surfaces et est plutôt pratiqué dans la zone de grande culture entre Beaujolais et Saône, dans la zone maraîchère de Lyon et dans la plaine Rhôdanienne.

Les prairies temporaires représentent de très faibles surfaces et sont surtout localisées dans la Loire et dans l'Ain. Il faut se souvenir que les maïs ensilage sont pris en compte dans les grandes cultures.

4.2.3.2. Indices de pression phytosanitaire

Intensité de pression phytosanitaire

Les valeurs obtenues (cf. annexe E) vont de 0,44 kg/ha de matières actives dans le pays de Thônes à 11,26 kg/ha dans le Coiron.

Les zones de plus fortes intensité sont situées sur l'axe Saône-Rhône : Bas Vivarais, Beaujolais, Coiron, cluse de Chambéry, vallée du Rhône et Tricastin. Cette intensité est très liée à la présence de vigne ou d'arboriculture, et à la spécialisation de la zone. En effet, la vigne reçoit les plus fortes quantités de traitements, et si la zone est spécialisée, la pression moyenne est d'autant plus forte.

Les zones de grandes cultures participent moins à l'intensité du fait d'un nombre de traitements beaucoup plus faible, avec en général de plus petites quantités de produits utilisées.

Le nombre de matières actives utilisées varie de 9 dans la région d'Annecy et l'Albanais en Savoie à 120 et plus (133) dans la vallée du Rhône, les plaines Rhodaniennes, la Gallaure-Herbasse et la Valloire. Il n'existe pas de relation évidente entre les valeurs d'intensité phytosanitaire et le nombre de matières actives utilisées dans les PRA.

Remarque : dans la classe 0, on observe que la zone d'élevage du pays de Gex, non enquêtée par rapport à l'usage des matières actives sur ses surfaces cultivées, est une région à dominante grandes cultures, avec un peu de vigne ce qui laisse présager d'un indice de pression phytosanitaire de classe 2 ou 3. Cette PRA demande donc une attention particulière lors du croisement des intensités phytosanitaires et des vulnérabilités des aquifères.

Pour certaines PRA (en particulier les PRA du Dauphiné et du Haut et moyen Vivarais), la zone étudiée, de trop grande superficie, n'est pas assez discriminante à l'échelle régionale et peut masquer des secteurs à forte pression phytosanitaire (cas du bassin versant de la Bourbre dans la PRA du Dauphiné).

La dilution

Les résultats des calculs sont présentés en annexe F de ce rapport. La dilution varie d'environ 0 % à 2,59 % pour le Tricastin. On trouve des coefficients qui diminuent quand on s'éloigne de l'axe Saône-Rhône et de la vallée du Grésivaudan. Ce qui se comprend du fait de l'importance grandissante des surfaces en herbe.

L'indice de pression phytosanitaire

L'indice de pression phytosanitaire IP, obtenu par multiplication des deux critères varie de moins de 1 pour le Giffre, le Chablais et le Pays de Thônes, à près de 2 500 pour le Beaujolais (cf. tableau B ci-après). On retrouve en pression forte l'axe qui s'élargit à toute la zone entre le Vercors et le Rhône. On retrouve dans les classes faibles les PRA de montagne, et dans les classes élevées, les PRA de l'axe Rhône-Saône, zones chargées en vigne et en arboriculture, avec des surfaces de cultures élevées par rapport à la surface totale.

La figure A et l'annexe H présentent le résultat du croisement multiplicatif des 2 couches (intensité I et dilution D) et indiquent les valeurs d'indice global de pression phytosanitaire IP pour chaque petite région agricole.

Les données numériques des indices globaux calculés sont présentées en annexe D du rapport.

Listes SIRIS des PRA

Les listes SIRIS de chaque PRA permettent de renseigner les molécules à surveiller en priorité qui engendrent une certaine pression phytosanitaire dans la PRA.

Les 25 matières actives (classement SIRIS concernant les eaux souterraines) des PRA de classe 4, sont principalement des herbicides (de 15 à 9 sur 25), puis dominance des fongicides (Beaujolais, Chautagne) ou des insecticides (Bas Vivarais, vallée du Rhône et zone fruitière et viticole du Lyonnais). Dans les autres PRA, il y a égalité de nombre entre fongicides et insecticides (combe de Savoie, monts du Jarez, monts du Pilat, Tricastin, vallée de la Saône).

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 21

En observant de plus près quelques listes SIRIS des PRA de classe 4 (annexe I), on remarque une **forte présence d'herbicides** à rang SIRIS élevé dont l'atrazine, l'aminotriazole, le diuron et le métholachlore. A noter également la présence du carbofuran qui est un insecticide. Pour les PRA viticoles, on retrouve en plus le phosethyl aluminium et le méthomyl.

Ces résultats donnent à penser que c'est d'abord sur les problèmes de désherbage qu'il faut agir pour diminuer les risques de pollution.

Selon les régions et leurs cultures dominantes, l'effort devra ensuite porter sur le raisonnement de la protection contre les maladies ou les insectes.

Pour les régions viticoles, il faudra également surveiller les pesticides à base de minéraux (Cu et S) utilisés en grande quantité et sur de très grandes surfaces. En effet, la pression phytosanitaire liée à la partie minérale de ces produits phytosanitaires n'est pas prise en compte, par manque de données sur les caractéristiques intrinsèques, dans le calcul de la pression phytosanitaire globale de la PRA.

4.2.4. Limites de la méthode

Cette approche ne permet pas de prendre en compte les caractéristiques des molécules, variables selon le climat et les caractéristiques pédologiques.

De plus, l'entraînement des produits dans l'eau dépend des techniques d'application, des successions de cultures et du travail du sol. La localisation des cultures dans le bassin versant, plus ou moins proches des cours d'eau ou sur des zones plus perméables devraient aussi être des éléments à prendre en compte d'une part, pour comprendre les mécanismes de pollution et d'autre part, pour proposer des éléments de solution applicables par les agriculteurs.

Ces éléments devront être pris en compte dans le cadre de diagnostics ciblés à une échelle plus fine, sur des secteurs sensibles.

En outre, les informations sur les traitements par petite région agricole ne sont pas exhaustifs, le choix ayant été fait de ne prendre comme culture traitée que celles qui sont très majoritaires, ce qui peut fausser légèrement les différentes conclusions. Ces informations sont issues des préconisations faites par différents prescripteurs (coopératives, chambres d'agriculture, distributeurs...) et ne prennent pas en compte les pratiques réelles des agriculteurs. Celles-ci ne peuvent être déterminées que par voie d'enquêtes, qui ne peuvent être envisagées, là encore, qu'à une échelle plus fine.

Enfin, nous pouvons ajouter à ces limites, la faible précision de certaines petites régions agricoles qui ne sont pas très discriminantes vis-à-vis du type de culture qu'elles représentent par rapport à l'importance de la surface qu'elle recouvrent.

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 22

Indice de pression phytosanitaire (Intensité x Dilution x 100)

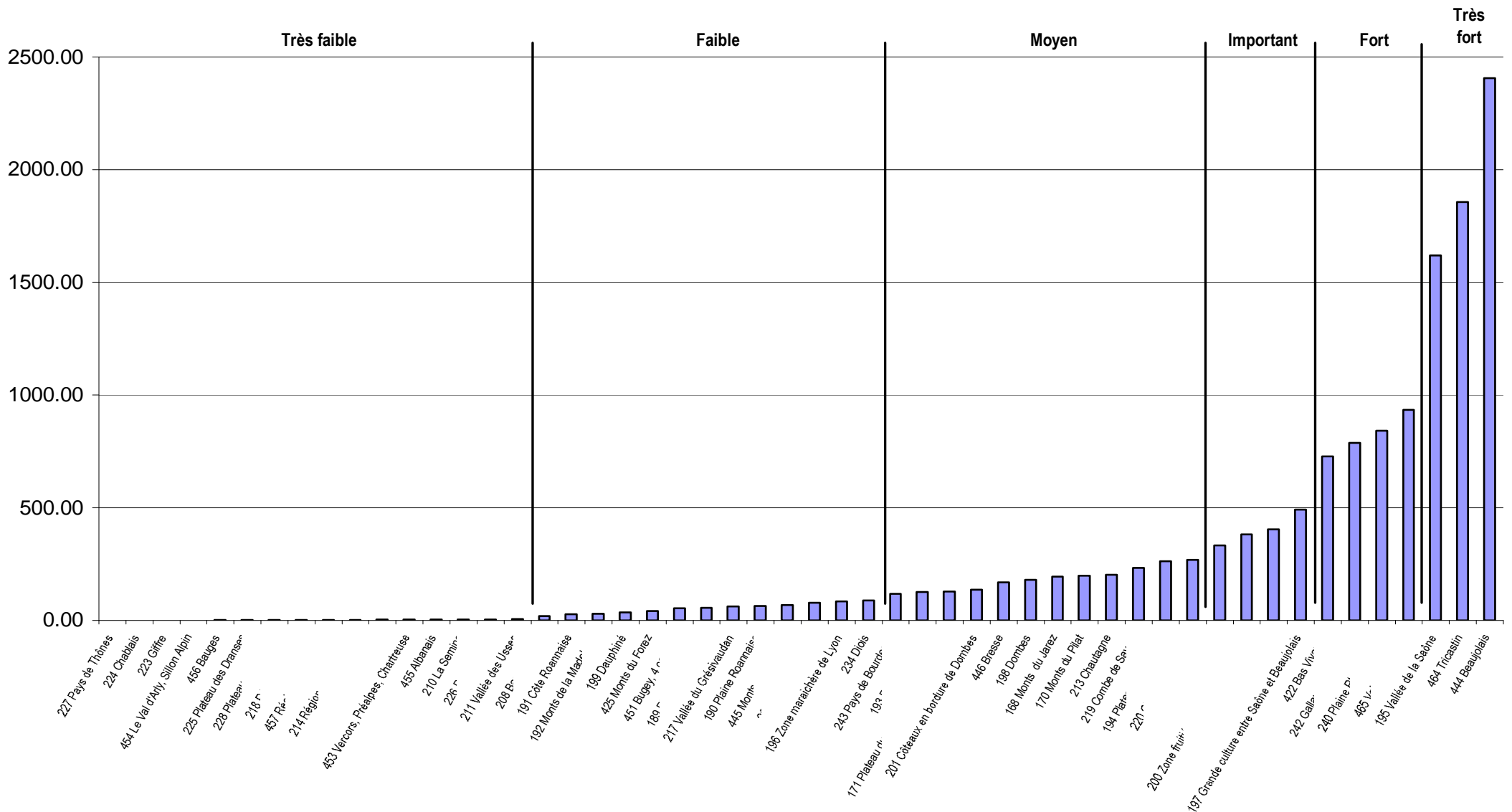


Tableau B – Définition de l'indice de pression phytosanitaire pour chaque PRA.

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 23

4.3. Qualité des eaux relative aux produits phytosanitaires

4.3.1. Aspect quantitatif de l'information disponible et méthode d'analyse

Une partie importante de cette étude a consisté à regrouper et à analyser de très nombreuses données relatives à la qualité des eaux vis-à-vis des produits phytosanitaires.

La base de données constitutive de cette étude est majoritairement renseignée, aussi bien pour les eaux souterraines que pour les eaux superficielles, par les informations issues de la banque SISE-Eau gérée par les services sanitaires : 97 % pour les eaux souterraines et 67 % pour les eaux superficielles (cf. tableau 2) ; et secondairement, par les réseaux de suivi qualité du bassin Rhône-Méditerranée-Corse.

	Agence de l'eau RMC (RNB, RCB)	DRASS SISE-Eau	Etudes complémentaires	Total
Eaux souterraines	37	7164	168	7369
Eaux superficielles	48	169	34	251
Total	85	7333	196	7620

Tableau 2 : répartition des points de surveillance selon les différentes sources d'information.

L'ensemble des points de surveillance pris en compte, représente un total de plus de 7 600 points. Les informations relatives aux eaux souterraines sont prépondérantes et correspondent à environ 97 % du total des points disponibles.

Les points de surveillance ayant fait l'objet d'au moins une analyse sur les produits phytosanitaires¹ représentent respectivement pour les eaux souterraines et superficielles, 14 % et 64 % du total des données exploitées (cf. tableau 3).

	Nombre de points de surveillance disposant d'analyses * (2)	Nombre de points de surveillance non analysés * (3)	Nombres de captages abandonnés	Total des points de surveillance (2) + (3)
Eaux souterraines	1033	6336	346	7369
Eaux superficielles	160	91	9	251
Total	1193	6427	355	7620

* Nombre de points de surveillance disposant ou non, d'analyses de paramètres phytosanitaires depuis 1996 (pour les données issues de la base SISE-Eau) ou 1991 (pour les autres données), et jusqu'à avril 2001 pour les données les plus récentes.

Remarque : certains captages actuellement abandonnés ont pu faire l'objet d'analyses concernant les produits phytosanitaires.

Tableau 3 : effectifs des points de surveillance selon la disponibilité des analyses.

¹ - Depuis 1996 pour les données issues de la base DRASS SISE-Eau, et depuis 1991 pour les autres sources de données, et jusqu'à avril 2001 pour les données les plus récentes.

NB : la définition précise de la (ou des) cause(s) de l'abandon de certains captages n'a pas pu être établie, en raison d'un manque d'information sur les autres paramètres que les produits phytosanitaires. Un dépassement des normes relatives aux produits phytosanitaires pouvant également être accompagné d'une dégradation de l'eau pour d'autres paramètres (nitrates en particulier).

La répartition géographique de la disponibilité des analyses de produits phytosanitaires pour les points de surveillance retenus est présentée en figure 3 pour les eaux souterraines et en figure 4 pour les eaux superficielles.

Les annexes 1 et 2 de ce rapport détaillent les caractéristiques des points de surveillance retenus.

Remarque : pour simplifier la lecture et alléger ce document, ces 2 annexes ne présentent que les points de surveillance pour lesquels on dispose d'au moins une analyse de paramètres phytosanitaires. L'ensemble des données (autres points de surveillance et analyses phytosanitaires informatisées) peut être consulté à partir du support informatique (fichier Point de surveillance.XLS sur CD-ROM) disponible auprès de la CROPPP.

Informations disponibles sur les eaux souterraines

Les départements de l'Isère (partie Nord en particulier) et de l'Ain (parties Sud et Ouest du département) sont les mieux renseignés avec près de 230 points disposant d'au moins une analyse, pour chacun de ces départements.

La Haute-Savoie présente environ 150 points ayant fait l'objet d'analyses sur les produits phytosanitaires (données géographiquement bien réparties).

Les départements de la Drôme, du Rhône, de la Savoie disposent de données assez bien réparties géographiquement (de 73 à 95 points de surveillance analysés au moins une fois).

Enfin, les départements de l'Ardèche et la Loire montrent un nombre de points disposant d'analyse, plus faible : respectivement 48 et 67 points (répartition géographique des données très hétérogènes pour le département de la Loire).

Certains systèmes aquifères sont très peu renseignés : plaine alluviale Nord de la Saône, Cévennes (bordure ardéchoise), Baronnies et Vaucluse, Charollais, Plaine du Forez et bassin houiller stéphanois, plateau de Bonnevaux, Dombes Nord. Il s'agit dans la plupart des cas de systèmes aquifères aux potentialités limitées, qui alimentent des petits captages de faible capacité.

Informations disponibles sur les eaux superficielles

La densité de points de surveillance ayant fait l'objet d'analyse est très variable selon les cours d'eau, mais reste globalement assez faible (cf. figure 4).

De nombreux cours d'eau principaux ne disposent d'aucune donnée : majorité du réseau hydrographique de la Drôme, affluents rive gauche de la Romanche, rivières du Sud du département de la Drôme, affluents rive gauche du Rhône de la Gère (au Nord) à l'Herbasse (au Sud), Ardèche, certains affluents de la Loire, réseau hydrographique au Nord de la Dombes, Dranses, Usses, Fier, Chéran...

Le Rhône, l'Isère, la Bourbre, les affluents rive droite de la Saône, le Toison dans le département de l'Ain et la Leysse à Chambéry montrent toutefois un réseau de points analysés bien répartis le long de ces cours d'eau.

Les « grands » lacs de la région sont également bien suivis : lac du Bourget, lac d'Aiguebelette, lac d'Annecy et lac Léman.

A l'échelle départementale, le département de la Loire comporte de nombreux points de suivi : 38 points de mesure présentent au moins une analyse. C'est en effet dans ce département que les eaux de surface sont le plus largement exploitées pour l'AEP et de fait, sont soumises au contrôle sanitaire.

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 25

Méthode d'analyse des données

Les points de surveillance des eaux souterraines, ayant fait l'objet d'une ou plusieurs analyses de paramètres phytosanitaires, ont été étudiés en terme de dépassement par rapport au seuil de quantification (variable selon les molécules et les méthodes analytiques) et par rapport à un seuil maximal fixé à 0,1 µg/l pour tous les produits phytosanitaires (sauf pour l'aldrine, la dieldrine, l'heptachlore et l'heptachloroépoxyde pour lesquels le seuil retenu est de 0,03 µg/l) en référence aux seuils de potabilité indiqués dans le décret n°89-3 du 3 janvier 1989.

Dans toute la démarche suivie, pour chaque point de surveillance, c'est la valeur paramétrique la plus pénalisante, toutes analyses et tous paramètres confondus, qui a été retenue (VAM : valeur analytique maximale).

Cependant, il a été tenu compte, pour chaque point de surveillance :

- du nombre d'analyses réalisées à des dates différentes,
- du nombre de dépassements du seuil de quantification,
- du nombre de molécules différentes responsables des dépassements de seuil.

Ces informations permettent d'apprécier plus objectivement le caractère répétitif de la détection (comme de la non-détection) de produits phytosanitaires en un point, et la variabilité quantitative et qualitative des différentes molécules détectées.

4.3.2. Qualité des eaux souterraines

L'application de la méthode décrite ci-avant aux points de surveillance des eaux souterraines, conduit aux résultats présentés dans le tableau 4, sur la figure 5 relative à la qualité des eaux souterraines vis-à-vis des produits phytosanitaires, ainsi qu'en annexe 1 où les résultats complets relatifs à chaque point sont reportés.

Il apparaît qu'environ 67 % des valeurs analysées restent inférieures au seuil de quantification. Sur toute la région, c'est donc 336 points de surveillance des eaux souterraines (32 %) qui présentent au moins une analyse supérieure au seuil de quantification, et pour 179 d'entre eux (17 %), au seuil de 0,1 ou 0,03 µg/l.

Comme l'indique la figure 5, tous les départements sont touchés par un dépassement. Cependant, la situation peut être qualifiée de bonne dans les deux départements savoyards.

	VAM strictement inférieure au seuil de quantification *	VAM comprise entre le seuil de quantification * et 0,1 ou 0,03 µg/l **	VAM supérieure ou égale à 0,1 ou 0,03 µg/l **	Total
Nombre de points de surveillance	697	157	179	1033

* La valeur du seuil de quantification correspond aux résultats de l'analyse brute. Elle peut être variable pour une même molécule au regard des diverses techniques analytiques utilisées au laboratoire.

** 0,1 µg/l pour toutes les molécules sauf pour l'aldrine, la dieldrine, l'heptachlore et l'heptachloroépoxyde pour lesquels le seuil retenu est de 0,03 µg/l (en référence au décret n°89-3 du 03/01/89).

Tableau 4 : répartition des points de surveillance des eaux souterraines analysés, par rapport aux différents seuils retenus.

Les principales zones présentant des points pour lesquels les seuils de quantification analytiques sont dépassés, sont les suivantes :

- le secteur Nord du département de l'Isère (vallée de la Bourbre) ;
- la plaine à l'Est de Valence ;
- la confluence Rhône-Varèze au Sud de Vienne ;
- les monts du Lyonnais au Nord de Saint-Etienne ;
- la plaine d'Andrézieux-Bouthéon et Montrond-les-Bains ;
- la vallée de l'Ain, de Pont d'Ain à la confluence avec le Rhône ;
- la partie méridionale de la Dombes ;
- la vallée de la Saône de Belleville au Sud de Villefranche-sur-Saône ;
- la région proche de Saint-Paul-Trois-Châteaux, dans le Sud-Ouest de la Drôme.

Dans les autres secteurs géographiques, les dépassements semblent plus localisés. Notons cependant, que certains systèmes aquifères potentiellement intéressants (Dombes, plaine du Forez, partie Nord de la vallée de la Saône...) font l'objet de peu d'analyses et que l'incertitude sur la qualité des eaux souterraines y est assez grande.

4.3.3. Qualité des eaux superficielles

Les points de surveillance concernant les eaux superficielles ont fait l'objet du même traitement que les données relatives aux eaux souterraines. Les résultats sont présentés dans les tableaux 5 et 5B ci-après, sur la figure 6 relative à la qualité des eaux superficielles vis-à-vis des produits phytosanitaires et en annexe 2 où les résultats pour chaque point sont présentés.

	VAM strictement inférieure au seuil de quantification *	VAM comprise entre le seuil de quantification * et 0,1 ou 0,03 µg/l **	VAM supérieure ou égale à 0,1 ou 0,03 µg/l **	Total
Nombre de points de surveillance	61	29	70	160

* La valeur du seuil de quantification correspond aux résultats de l'analyse brute. Elle peut être variable pour une même molécule au regard des diverses techniques analytiques utilisées au laboratoire.

** 0,1 µg/l sauf pour l'aldrine, la dieldrine, l'heptachlore et l'heptachloroépoxyde pour lesquels le seuil retenu est de 0,03 µg/l (en référence au décret n°89-3 du 03/01/89).

Tableau 5 : répartition des points de surveillance des eaux superficielles analysés, par rapport aux différents seuils retenus.

Au regard de ces résultats, il apparaît que les eaux superficielles connaissent de nombreux dépassements : seulement 47 % des points de mesure étudiés disposent d'analyses inférieures aux seuils de quantification analytique. Ces points sont localisés en grande partie dans la partie amont des affluents des cours d'eau principaux.

Au cours de la détermination de zones sensibles pour les eaux superficielles, il est apparu que ce classement en 3 groupes n'était pas assez précis et discriminant. Un réajustement de ce classement a alors été opéré, suivant la grille de référence du SEQ-eau (classement réalisé par l'Agence de l'eau RMC selon la version 2 du SEQ-eau, uniquement pour les points disposant d'analyses consignées au format numérique). Ce classement répartit les points en 5 classes de qualité (confondant différents usages de l'eau) et permet ainsi de nuancer l'importance de certains dépassements observés (cf. tableau 5B).

La classe bleue « très bonne » correspond à une qualité qui permet la vie aquatique, la production d'eau potable après simple désinfection, et les loisirs et sports nautiques. La classe rouge ne permet plus de satisfaire au moins l'un de ces deux usages.

Classe de qualité	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise	Total
Nombre de points de surveillance	66	28	17	1	8	120

Tableau 5B : répartition des points de surveillance des eaux superficielles analysés, selon la grille de référence du SEQ-eau.

Au regard de la carte de la figure 6, les points les plus sensibles concernent essentiellement :

- la Bourbre à sa confluence avec le Rhône ;
- la Saône et ses affluents (en particulier l'Ardières, la Mauvaise, la Vauxonne, l'Azergues, la Reyssouze et la Veyle) ;
- le Toison (affluent rive droite de l'Ain) ;
- l'Isère avant sa confluence avec le Rhône ;
- la Loire et ses affluents dans la plaine du Forez ;
- la Leysse à Chambéry.

Le lac d'Annecy ne présente aucun dépassement de valeur par rapport aux seuils de quantification ; en revanche, des analyses opérées au sein du lac Léman et du lac du Bourget montrent une qualité des eaux localement passable.

A noter que certains secteurs hydrographiques aux potentialités intéressantes sont peu analysés (Ardèche, Loire, Saône (partie Nord), Ain...). La connaissance de la qualité de ces cours d'eau nécessite d'être complétée.

5 - Définition des zones sensibles par croisement des différentes couches de données élémentaires

5.1. Détermination de l'aléa de pollution par les produits phytosanitaires

5.1.1. Etablissement de la carte d'aléa pour les eaux souterraines

A l'aide du croisement des éléments relatifs à la vulnérabilité des aquifères, ainsi qu'à la pression phytosanitaire, une réflexion a été menée afin de définir l'aléa de pollution des eaux souterraines par les produits phytosanitaires à l'échelle de la région.

Methodologie de réalisation de la carte

La réalisation de la carte d'aléa repose sur l'application d'une analyse multi-critères des données élémentaires. Une première phase a été de réaliser le croisement des données géographiques entre les cartes de vulnérabilité et de pression phytosanitaire. La figure 7 illustre le principe retenu.

Chaque entité géographique issue du croisement a ensuite été affectée d'une valeur d'aléa, calculée selon la règle de croisement suivante.

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 28

$A = \alpha V \times \beta P$ avec
 A : note d'aléa
 V : note de vulnérabilité, prenant les valeurs discrètes 1, 5, 9, 16 ou 25.
 P : note de pression phytosanitaire (intensité x dilution), de 0,05 à 2407,2.
 α, β : coefficients de pondération éventuelle (ici $\alpha = \beta = 1$)

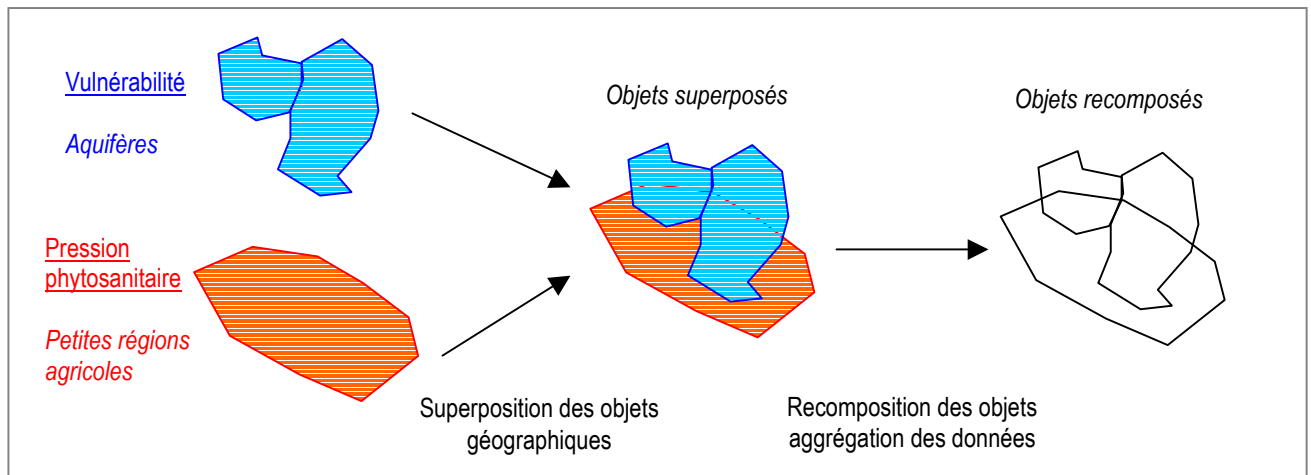


Figure 7 : schéma de principe de l'agrégation des 2 couches élémentaires.

Calage et ajustement de la méthode

La carte de qualité des eaux souterraines (figure 5) a été superposée à celle de l'aléa calculé selon la méthode présentée, afin de faire correspondre au mieux les résultats obtenus avec les valeurs réelles constatées.

Plusieurs essais mettant en jeu différentes modalités de classes et de paramètres (α, β , classes de notes d'aléa) ont été effectués pour caler au mieux la méthode multi-critères. L'objectif visé a été de minimiser les cas de figure suivants :

- l'aléa de pollution calculé est fort mais la qualité des eaux constatée est plutôt bonne ;
- l'aléa de pollution calculé est faible et la qualité réelle des eaux apparaît dégradée.

Le calcul de la note de pression phytosanitaire étant réalisé à partir de données quantitatives (intensité et dilution), il a semblé plus judicieux d'ajuster la méthode en modifiant la note de vulnérabilité des aquifères, valeur numérique issue de paramètres entièrement qualitatifs.

En définitive, le travail d'ajustement s'est appuyé sur le choix adapté d'une série discontinue, non linéaire, de valeurs permettant de quantifier la vulnérabilité, avec α et β égaux à 1 (cf. tableau 6).

Classe de vulnérabilité	1 Faible	2 Moyenne	3 Variable	4 Forte	5 Très forte
Note de vulnérabilité retenue pour le calcul	1	5	9	16	25

Tableau 6 : correspondance entre classes de vulnérabilité et notes retenues pour le calcul de l'aléa.

La note d'aléa résultante du calcul est comprise entre 1,5 et 96289,2.

Par la suite 5 classes d'aléa ont été définies (cf. tableau 7).

Note d'aléa] 0 ; 345 [[345 ; 5 000 [[5 000 ; 22 000 [≥ 22 000
Classe d'aléa	1	2	3	4
Aléa	Faible	Moyen ou variable	Fort	Très fort

*Tableau 7 : définition des classes d'aléa de pollution des eaux souterraines.
Correspondance entre notes et classes.*

Remarque : certaines petites régions agricoles ne pouvant pas être renseignées au niveau de la pression phytosanitaire, les entités géographiques de la carte d'aléa en relation avec ces régions, ne possèdent pas de valeur d'aléa.

Les résultats du calcul de l'aléa après calage des paramètres sont représentés sur la figure 8.

Analyse critique de la carte d'aléa résultante

Malgré les améliorations dans le calage apportées par l'ajustement, la carte d'aléa de pollution des eaux souterraines présente encore nécessairement des écarts par rapport à la carte de qualité des eaux souterraines constatée.

Il convient de nuancer l'importance de ces écarts du fait des difficultés de compatibilité d'échelle entre les différents jeux de données :

- vulnérabilité, pression phytosanitaire et aléa : éléments à résolution zonale à l'échelle régionale ;
- qualité observée des eaux souterraines : éléments ponctuels.

Cependant, l'analyse critique de la carte d'aléa permet de renforcer la mise en évidence de certaines lacunes de connaissance, en particulier dans le cas de zones de fort aléa et où les données analytiques sont trop peu nombreuses pour établir le diagnostic de la qualité des eaux.

Dans tous les cas, la carte d'aléa de pollution établie constitue avant tout un guide de travail pour aider à la définition des zones sensibles à l'échelle de la région Rhône-Alpes.

5.1.2. Etablissement de la carte d'aléa pour les eaux superficielles

Pour les eaux superficielles, il a été essayé de réaliser un travail de croisement similaire. Cependant, une difficulté supplémentaire s'est présentée, du fait de l'absence d'informations précises sur la vulnérabilité des eaux de surface à l'échelle de la région. Au cours de la réflexion, il a été essayé de prendre en compte certains éléments d'information relatifs au risque érosif naturel des petites régions agricoles (travaux de J.J. GRIL, 1990 – Essai d'évaluation des risques de pollution d'origine agricole dans le bassin Rhône-Méditerranée-Corse, Cemagref Lyon) basé sur l'estimation de l'érosivité des pluies et l'érodabilité des sols.

Il est aujourd'hui admis que la diffusion des produits phytosanitaires est plutôt liée aux phénomènes de ruissellement de façon majoritaire et non pas spécialement aux facteurs d'érosion des terrains¹.

La correspondance entre la carte de qualité des eaux observée (figure 6) et la la carte de pression phytosanitaire (figure A) est globalement satisfaisante (cf. figure 8B), mais là encore, il convient de nuancer l'importance de certains écarts entre les deux informations, liés aux différences d'échelle entre les deux couches de données.

¹ Une approche de ces phénomènes à l'échelle de la région, pourrait être cartographiée, en étudiant par exemple, le rapport existant entre la longueur des talwegs supportant un écoulement hydrique permanent et la longueur potentielle des talwegs.

Une autre approche consisterait à étudier la densité et la ramification du réseau hydrographique.

En outre, l'information disponible sur la qualité des eaux superficielles est moins dense que pour les eaux souterraines.

Les deux couches cartographiques d'informations élémentaires concernant la pression phytosanitaire et la qualité des eaux superficielles ont donc été confrontées manuellement, pour déterminer des secteurs sensibles à la pollution.

5.2. Délimitation de zones sensibles à la pollution

5.2.1. Cas des eaux souterraines

La délimitation de secteurs sensibles à la pollution des eaux souterraines par les produits phytosanitaires est réalisée, de façon concomitante, à partir :

- de la carte d'aléa de pollution calculée d'après la vulnérabilité des aquifères et la pression phytosanitaire des petites régions agricoles ;
- de la carte de qualité des eaux souterraines constatée.

L'ensemble de ces résultats sont réunis sur la carte de la figure 8.

Conformément aux propositions retenues au sein du comité de pilotage de l'étude, la délimitation distingue ainsi, à l'échelle de la région, trois types de zones sensibles :

- des **zones sensibles avérées** pour lesquelles la qualité des eaux moyenne montre des signes majeurs de dégradation et où l'aléa de pollution calculé est très fort ;
- des **zones sensibles probables** pour lesquelles l'aléa de pollution calculé est fort mais où les informations sur la qualité des eaux observée sont trop peu nombreuses pour confirmer le classement en zone sensible avérée ;
- des **zones sensibles potentielles** pour lesquelles on peut relever une incompatibilité entre l'aléa de pollution calculé et la qualité des eaux constatée (incompatibilité possible dans les deux sens : aléa calculé soit trop fort, soit trop faible).

L'objectif de la délimitation des zones sensibles étant la mise en place ultérieure d'actions de réduction des pollutions ou de vigilance, il apparaît nécessaire que les limites géographiques des zones retenues soient cohérentes avec des unités de fonctionnement hydrogéologique. C'est pourquoi la délimitation des zones sensibles ne correspond pas systématiquement aux entités géographiques les plus élémentaires, résultant du croisement des différentes couches d'information, mais ont pu être étendues aux limites de systèmes aquifères.

Il s'agit d'un préalable à la définition des priorités d'actions de la CROPPP, sachant que les secteurs définis comme prioritaires feront l'objet d'investigations plus approfondies qui permettront d'affiner progressivement à l'intérieur de chaque zone, la connaissance des risques de transfert des phytosanitaires vers les eaux, et la localisation des secteurs sur lesquels il convient de mener des actions de réduction de ces risques.

La figure 9 présente la délimitation géographique des zones sensibles retenues pour les eaux souterraines à l'échelle de la région.

La localisation et le contexte géographique de chaque zone sensible avérée sont renseignés dans le tableau 8 ci-après. Elles font l'objet d'une fiche descriptive particulière (cf. chapitre 6) qui fournit des éléments complémentaires pour définir les ordres de priorité à leur accorder pour la mise en œuvre de diagnostics plus approfondis.

Les autres zones sensibles (probables et potentielles) sont décrites de façon plus succincte dans le tableau 9. Il s'agit ici de zones de vigilance pour lesquelles il conviendra de procéder à des études complémentaires visant à mieux connaître la qualité des eaux souterraines ou l'aléa de pollution, afin de justifier ou non leur caractère prioritaire.

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 31

<i>N°</i>	<i>Nom de la zone</i>
A1	Plaine d'Ambérieu et de l'Albarine – Plaine de l'Ain rive gauche
A2	Plaine de l'Ain rive droite – Rive droite du Rhône au pied de la cône de la Dombes
A3	Plaine de la Bourbre et rive gauche du Rhône de la confluence Rhône-Bourbre jusqu'à Lagnieu
A4	Plaine de Bièvre-Liers-Valloire
A5	Plaine du Rhône de Roussillon à Tournon
A6	Plaine de l'Isère rive droite de Romans à la confluence au Rhône
A7	Plaine de Valence (Nord)
A8	Plaine du Forez (parties Sud-Ouest et Est)
A9	Nappe alluviale de la vallée du Garon
A10	Plaine de Pierrelatte – Tricastin
A11	Partie Sud-Ouest des Monts du Lyonnais
A12	Plaine du Rhône rive gauche entre la Gère et la Varèze (secteur Sud)
A13	Plaine de la Saône rive gauche (partie Sud) et bordure Ouest de la Dombes
A14	Plaine de la Saône rive droite (partie Sud)
A15	Alluvions fluviatiles de la Reyssouze
A16	Couloir fluvio-glaciaire de Certines

Tableau 8 – Tableau récapitulatif des zones sensibles avérées (eaux souterraines).

<i>N°</i>	<i>Type de zone sensible</i>	<i>Nom de la zone</i>	<i>Raison du classement en zone sensible probable ou potentielle</i>
P1	Probable	Bassins de la Galaure et de l'Herbasse et Terres Froides (aquifère de la molasse)	Aléa de pollution moyen à fort, variable. Qualité des eaux et occupation du sol à préciser (répétition des analyses) pour affirmer l'importance du caractère sensible de la zone.
P2	Probable	Plateau de Chambaran	Aléa de pollution moyen à fort mais qualité de l'eau (localement dégradée) à préciser. Peu de finesse dans la définition de l'occupation du sol (PRA très grande).
P3	Probable	Plaine de l'Isère rive gauche en amont de la confluence avec la Bourne	Aléa de pollution moyen et données sur la qualité des eaux localement dégradée (qualité à préciser).
P4	Probable	Alluvions fluviatiles de la Veyle	Aléa de pollution fort mais pas de donnée sur la qualité des eaux pour confirmer le caractère sensible de la zone.
P5	Probable	Plaine du Roannais – Val de Loire	Aléa de pollution moyen ou variable, mais données sur la qualité de l'eau (localement dégradée) trop peu nombreuses.
P6	Probable	Plaine du Rhône rive gauche de Feyzin à Reventin	Aléa de pollution très fort mais peu de donnée sur la qualité des eaux pour conforter le classement en zone sensible avérée. (**)
P7	Probable	Alluvions fluviatiles de la Véga et de la Gère	Aléa de pollution moyen ou variable, pas de données sur la qualité des eaux mais manque de donnée sur la qualité des eaux pour confirmer le classement. Peu de finesse dans la définition de l'occupation du sol (PRA très grande).
P8	Probable	Plaine de Valence Sud entre la Véore et la Drôme	Aléa de pollution fort à très fort, mais données sur la qualité des eaux insuffisantes pour qualifier la sensibilité de la zone.
P9	Probable	Cévennes ardéchoises	Aléa de pollution fort ou très fort, mais très peu de données disponibles sur la qualité des eaux pour conforter le classement de la zone.
P10	Probable	Côtes du Rhône (rive droite) depuis la confluence avec la Drôme jusqu'à celle avec l'Ardèche	Aléa de pollution très fort, mais données sur la qualité des eaux insuffisantes pour confirmer le classement en zone sensible avérée. (**)
P11	Probable	Alluvions fluviatiles de l'Aigues	Aléa de pollution très fort à l'aval (la partie amont est à déterminer). Données sur la qualité des eaux à préciser.

P12	Probable	Pays de Gex	Aléa non calculé (pression phytosanitaire non disponible, à déterminer) et dégradation locale de la qualité des eaux avérée.
P13	Probable	Plaine du Rhône à Montélimar	Aléa de pollution très fort, mais données sur la qualité des eaux insuffisantes pour confirmer le classement en zone sensible avérée.
P14	Probable	Terres Froides du bassin de la Fure	Aléa de pollution variable, et données sur la qualité des eaux à préciser pour conforter le classement de la zone.
p1	Potentielle	Couloirs fluvio-glaciaires de Décines et de Meyzieux – Ile de Miribel-Jonage	Aléa de pollution variable (pression agricole relativement forte) et qualité des eaux observée globalement peu dégradée.
p2	Potentielle	Plaine du Rhône (rive droite) en bordure Est du massif du Pilat	Aléa de pollution très fort mais qualité des eaux constatée moyennement dégradée (données à préciser). (**)
p3	Potentielle	Massifs de Marsanne et Savasse	Aléa de pollution très fort mais il convient de préciser la pression phytosanitaire du secteur (concerné par un couvert forestier important). Pas d'analyse disponible sur la qualité des eaux souterraines.
p4	Potentielle	Plaine du Rhône (rive gauche) entre la Varèze et le Dolon	Aléa de pollution fort mais qualité des eaux constatée (peu de points) non dégradée.
p5	Potentielle	Vallées du Roubion et du Jabron	Aléa de pollution très fort mais incompatibilité avec la qualité des eaux observée (bonne sauf à l'exutoire, mais données à préciser). La qualité des eaux superficielles (dépassements temporaires observés), en relation forte avec la nappe, permet de nuancer cette incompatibilité.
p6	Potentielle	Rive droite du Rhône du Doux à l'Eyrieux	Aléa de pollution très fort mais données sur la qualité des eaux localement incompatible avec l'aléa : données qualitatives trop peu nombreuses dans la zone. (**)
p7	Potentielle	Plaine de Chautagne (rive gauche du Rhône)	Aléa de pollution fort mais les quelques données disponibles montre une qualité des eaux peu dégradée. Données qualitatives à densifier.
p8	Potentielle	Bassin chambérien – Bassin du lac du Bourget	Aléa de pollution fort mais incompatibilité avec la qualité des eaux souterraines constatée (non dégradée).
p9	Potentielle	Combe de Savoie	Aléa de pollution fort mais incompatibilité avec la qualité des eaux souterraines constatée (non dégradée).
p10	Potentielle	Monts du Pilat et du Forez (partie Sud)	Aléa de pollution fort mais incompatibilité avec la qualité des eaux observée (bonne). Données qualitatives à densifier. (*)
p11	Potentielle	Massif des Coirons et bordure Est du Massif central	Aléa de pollution fort mais incompatibilité avec la qualité des eaux observée (bonne).
p12	Potentielle	Bassin de Valréas	L'aléa de pollution est fort mais la qualité des eaux constatée (mesures peu nombreuses) est bonne.
p13	Potentielle	Plaine du Grésivaudan	Aléa de pollution moyen et qualité des eaux constatée globalement bonne (dégradations localisées).

(*) Potentiel aquifère de la zone faible et discontinu.

(**) Seule la partie située dans la plaine alluviale présente un potentiel aquifère intéressant mais la qualité des eaux peut être influencée par l'occupation du sol et les activités sur les coteaux.

Tableau 9 – Tableau descriptif des zones sensibles probables ou potentielles (eaux souterraines).

5.2.2. Cas des eaux superficielles

Les cartes de qualité des eaux observée (cf. figure 6) et de classes de pression phytosanitaire (cf. figure A) ont été exploitées afin de déterminer des zones sensibles à la pollution. L'analyse conjuguée de ces deux jeux d'information a été réalisée manuellement et à « vue d'expert » en concertation avec le comité de pilotage de l'étude.

On s'est efforcé de faire correspondre les limites des secteurs retenus comme sensibles avec des entités physiques et hydrologiques réalistes. Au sein d'une ou plusieurs petites régions agricoles, les zones sensibles

concernent à chaque fois l'ensemble du bassin versant du cours ou plan d'eau concerné, sauf pour le cas des grands fleuves ou rivières de la région (cas de la partie aval de l'Isère uniquement).

Comme pour les eaux souterraines, trois types de zones ont été définis :

- des **zones sensibles avérées** pour lesquelles la qualité des eaux constatée est réellement dégradée et où la pression phytosanitaire est élevée ;
- des **zones sensibles probables** pour lesquelles la pression phytosanitaire est assez importante mais où l'information disponible sur la qualité des eaux est trop faible pour confirmer le classement en zone sensible avérée ;
- des **zones sensibles potentielles** pour lesquelles on peut relever une incompatibilité entre la pression phytosanitaire estimée et la qualité des eaux constatée.

Les limites des zones sensibles retenues sont décrites sur la figure 10.

Le tableau 10, ci-dessous, dresse la liste récapitulative des zones sensibles avérées.

N°	Nom de la zone sensible
A1	Bassin versant de la Reyssouze
A2	Bassins versants de la Veyle, de l'Irancel et du Renon
A3	Bassin versant du Toison
A4	Bassins versants du Beaujolais : Mauvaise, Ardières, Vauxonne, Morgon, Azergues
A5	Bassin versant de la Coise
A6	Bassin versant de la Bourbre
A7	Bassins versants de la Leysse et du lac du Bourget
A8	Partie aval du bassin versant de l'Isère (à partir de la confluence avec la Bourne)

Tableau 10 – Tableau récapitulatif des zones sensibles avérées (eaux superficielles).

Les zones sensibles avérées font l'objet d'une fiche descriptive particulière (cf. chapitre 6) et seront prioritairement soumises à la mise en place de mesures visant à réduire les pollutions par les produits phytosanitaires.

Comme pour les eaux souterraines, les autres zones sensibles (probables et potentielles) sont décrites de façon plus succincte (cf. tableau 11). Il s'agit ici de zones de vigilance pour lesquelles il conviendra de procéder à des études complémentaires visant à mieux connaître la qualité des eaux souterraines ou l'aléa de pollution, afin de justifier ou non leur caractère prioritaire.

N°	Nom de la zone	Raison du classement en zone secondaire
P1	Bassin versant de la Chalaronne	Pression phytosanitaire forte mais lacune de donnée sur la qualité des eaux superficielles.
P2	Bassins versants de la Turdine et de la Brévenne	Pression phytosanitaire moyenne à très forte (partie aval) mais lacune de donnée sur la qualité des eaux des cours d'eau pour confirmer le classement en zone sensible avérée.
P3	Bassin versant de l'Egalay	Pression phytosanitaire forte mais ambiguïté des données sur la qualité des eaux constatée.
P1	Bassin versant du Gier	Pression phytosanitaire forte mais lacune de donnée sur la qualité des eaux du cours d'eau lui-même (ambiguïté des données sur le reste du bassin versant).

Tableau 11 – Tableau descriptif des zones sensibles probables ou potentielles (eaux superficielles).

Remarque

La partie aval du bassin versant du Drac (à partir de la confluence avec la Greisse) n'est pas indiquée comme zone sensible même si la qualité des eaux du Drac y est dégradée. En effet, l'observation détaillée des analyses d'eaux effectuées laisse supposer une origine industrielle quant à la pollution par les produits phytosanitaires.

Cas des petits plans d'eau

Dans le département de la Loire, certains étangs présentent une qualité de l'eau dégradée. Ces plans d'eau n'ont pas été retenus comme zones sensibles à part entière, du fait de leur localisation au sein d'un contexte de pression phytosanitaire modéré (pression moyenne) et de la nécessité d'adopter une démarche régionale ne pouvant tenir compte de bassins versants trop réduits.

Cas particulier des grands cours d'eau

Il est important de noter que les principaux cours d'eau de la région (Rhône, Saône et Loire) présentent une dégradation, au moins localisée, de la qualité des eaux.

Suivant la logique de définition de zones sensibles pragmatiques, basée sur les contours des bassins versants, il s'avère particulièrement difficile de délimiter des secteurs sensibles de taille raisonnable pour ces cours d'eau.

Il convient donc de mentionner la dégradation effective de la qualité des eaux sur ces fleuves ou rivières, mais des études plus précises devront être menées à l'échelle de ces cours d'eau afin de déterminer et de hiérarchiser les principales sources d'apports en produits phytosanitaires (part des affluents, relations nappe-cours d'eau...).

6 - Elaboration de fiches descriptives des zones sensibles avérées

Chacune des zones sensibles avérées délimitées fait l'objet d'une description au travers des fiches présentées en annexes 3 et 4 (respectivement eaux souterraines et superficielles) de ce rapport.

Les différents champs d'informations renseignés sont les suivants.

Eaux souterraines

Dénomination de la zone sensible

Indice et dénomination de la zone sensible

Raison du classement

Commentaire sur les causes de classement du secteur en zone sensible à la pollution

Caractérisation géographique de la zone sensible (carte)

Superficie

Communes concernées par la zone

Contexte hydrogéologique. - Usages de la ressource

Aquifère concerné et type, code Margat de la nappe

Importance de la ressource

Utilisation de la ressource (principaux usages)

Possibilités de substitution

Pression phytosanitaire et qualité des eaux

Pression phytosanitaire et type de culture dominant

Récapitulatif de la qualité des eaux constatée dans la zone

Actions engagées

Opérations concertées en cours dans tout ou partie de la zone

Eaux superficielles

Dénomination de la zone sensible

Indice et dénomination de la zone sensible

Raison du classement

Commentaire sur les causes de classement du secteur en zone sensible à la pollution

Caractérisation géographique de la zone sensible (carte)

Superficie

Communes concernées par la zone

Contexte hydrologique. - Usages de la ressource

Bassin versant (ou partie de bassin) concerné

Caractéristiques topographique de la zone

Régime hydrologique des écoulements

Utilisation de la ressource (usages)

Pression phytosanitaire et qualité des eaux

Pression phytosanitaire et type de culture dominant

Récapitulatif de la qualité des eaux constatée dans la zone

Actions engagées

Opérations concertées en cours dans tout ou partie de la zone

A l'issue de la constitution des fiches descriptives, une réflexion complémentaire a été menée afin de proposer une hiérarchisation des zones de forte sensibilité identifiées (zones sensibles avérées) pour lesquelles des actions de réduction de la pollution seront engagées par la CROPPP. Les principaux critères pris en compte dans cette démarche sont l'aléa de pollution ou la pression phytosanitaire de la zone, l'importance de la dégradation de la qualité des eaux, et l'enjeu ou l'usage de la ressource affectée par la pollution.

Les tableaux 12 et 13 proposent ainsi un ordre de priorité des secteurs sensibles respectivement pour les eaux souterraines et les eaux superficielles.

N°	Nom de la zone	Ordre de priorité
A2	Plaine de l'Ain rive droite – Rive droite du Rhône au pied de la côtère de la Dombes	1
A4	Plaine de Bièvre-Liers-Valloire	1
A5	Plaine du Rhône de Roussillon à Tournon	1
A6	Plaine de l'Isère rive droite de Romans à la confluence au Rhône	1
A7	Plaine de Valence (Nord)	1
A10	Plaine de Pierrelatte – Tricastin	1
A11	Partie Sud-Ouest des Monts du Lyonnais	1
A13	Plaine de la Saône rive gauche (partie Sud) et bordure Ouest de la Dombes	1
A14	Plaine de la Saône rive droite (partie Sud)	1
A1	Plaine d'Ambérieu et de l'Albarine – Plaine de l'Ain rive gauche	1
A3	Plaine de la Bourbre et rive gauche du Rhône de la confluence Rhône-Bourbre jusqu'à Lagnieu	2
A8	Plaine du Forez (parties Sud-Ouest et Est)	2
A12	Plaine du Rhône rive gauche entre la Gère et la Varèze (secteur Sud)	2
A16	Couloir fluvio-glaciaire de Certines	2
A9	Nappe alluviale de la vallée du Garon	3
A15	Alluvions fluviales de la Reyssouze	3

Tableau 12 – Classement hiérarchique des zones sensibles avérées (eaux souterraines).

N°	Nom de la zone sensible	Ordre de priorité
A4	Bassins versants du Beaujolais : Mauvaise, Ardières, Vauxonne, Morgon, Azergues	1
A3	Bassin versant du Toison	1
A7	Bassins versants de la Leyssse et du lac du Bourget	1
A8	Partie aval du bassin versant de l'Isère (à partir de la confluence avec la Bourne)	1
A5	Bassin versant de la Coise	2
A6	Bassin versant de la Bourbre	2
A1	Bassin versant de la Reyssouze	3
A2	Bassins versants de la Veyle, de l'Irance et du Renon	3

Tableau 13 – Classement hiérarchique des zones sensibles avérées (eaux superficielles).

7 - Conclusion

Les résultats de cette étude permettent de mettre en évidence de nombreux secteurs sensibles à la pollution par les produits phytosanitaires sur la région Rhône-Alpes.

Sur la base des cartes présentées et du classement hiérarchique proposé pour les zones les plus sensibles, la CROPPP dispose ainsi d'un guide permettant d'orienter préférentiellement ses décisions et actions en faveur de la réduction de la pollution dans les secteurs retenus par le comité comme *zones d'actions prioritaires*.

Deux grands types d'actions pourront être menés.

Pour certains secteurs, et plus particulièrement les zones sensibles qualifiées comme probables ou potentielles, il conviendra de mettre en œuvre des investigations plus approfondies visant notamment à mieux connaître la qualité des eaux (densification des réseaux de suivi existants ou mise en place de réseaux de mesures, resserrement des analyses dans le temps...).

Pour les zones les plus sensibles (zones sensibles avérées), il devra être mis en œuvre des actions de diagnostics approfondis afin de définir plus précisément les périmètres des actions à mener et la nature de ces actions :

- actions préventives : réduction « à la source » de l'usage quantitatif des produits phytosanitaires, recommandations sur les conditions de manipulation des produits, optimisation des périodes d'application des traitements...
- lutte active : aménagement des parcelles (mise en place de bandes enherbées, orientation des sillons...), maintien des haies bocagères, etc.

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 37

ANNEXES

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 38

- Annexe 1 -

Caracteristiques des points de surveillance des eaux souterraines disposant d'analyses phytosanitaires

Cette annexe contient 16 pages

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 39

- Annexe 2 -

Caracteristiques des points de surveillance des eaux superficielles disposant d'analyses phytosanitaires

Cette annexe contient 4 pages

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 40

- Annexe 3 -
**Fiches descriptives des zones
sensibles a la pollution des eaux
souterraines par les produits
phytosanitaires**

Cette annexe contient 32 pages

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 41

- Annexe 4 -
**Fiches descriptives des zones
sensibles a la pollution des eaux
superficielles par les produits
phytosanitaires**

Cette annexe contient 16 pages

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 42

- Annexe A -
Utilisation des surfaces agricoles
(données du RGA 2000)

Cette annexe contient 1 page

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 43

- Annexe B -

Surfaces prises en compte dans le classement SIRIS

Cette annexe contient 1 page

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 44

- Annexe C1 -

Carte de répartition des deux principaux types de cultures

Cette annexe contient 1 page

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 45

- Annexe C2 -

Carte de répartition des grandes cultures

Cette annexe contient 1 page

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 46

- Annexe C3 -

Carte de répartition de la viticulture

Cette annexe contient 1 page

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 47

- Annexe C4 - Carte de répartition de l'arboriculture

Cette annexe contient 1 page

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 48

- Annexe C5 -

Carte de répartition du maraîchage

Cette annexe contient 1 page

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 49

- Annexe C6 -

Carte de répartition des prairies permanentes

Cette annexe contient 1 page

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 50

- Annexe C7 -

Carte de répartition des prairies temporaires

Cette annexe contient 1 page

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 51

- Annexe D -

Données numériques utilisées

Cette annexe contient 1 page

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 52

- Annexe E -
**Carte et histogramme de répartition
des intensités de pression
phytosanitaire**

Cette annexe contient 2 pages

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 53

- Annexe F -

carte et histogramme de répartition des coefficients de dilution

Cette annexe contient 2 pages

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 54

- Annexe G -
**Diagramme de repartition des
petites regions agricoles selon la
dilution et l'intensite**

Cette annexe contient 1 page

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 55

- Annexe H -
histogramme et carte de répartition
de l'indice de pression multiplicatif
« intensité x dilution »
(autre représentation
cartographique : cf. fig. a)

Cette annexe contient 2 pages

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 56

- Annexe I -
Liste des 25 premières matières
actives dans les petites régions
agricoles « à risques »

Cette annexe contient 1 page

RLy.830a/A.8684/C.901250	
GBo - CM	
22 février 2002	Page : 57