

Contrat d'objectifs AQUAL : Lutte contre les pollutions diffuses en milieu rural sur le bassin versant de la Vesle

Michel Aplincourt¹, Michel Courderchet² et al.

¹Université de Reims Champagne-Ardenne, GRECI, BP1039, 51687 Reims Cedex 2
michel.aplincourt@univ-reims.fr

²Université de Reims Champagne-Ardenne, Laboratoire d'Eco-Toxicologie BP 1039, 51687 Reims Cedex 2 - michel.couderchet@univ-reims.fr

1. Présentation du projet	1
2. Contexte scientifique et économique	2
3. Etude préliminaire et Objectifs	2
4. Description du projet : Programme des travaux.....	3
4.1. Tâche I : Programme Dynagri.....	4
4.2. Tâche II : Programmes Transpoll et Zérophyto	5
4.2.1 Programme TRANSPOLL : Etude du fonctionnement et de la dynamique passés, présents et futurs du bassin versant de la Vesle : approche multiscalaire. Aide à la maîtrise des contaminations anthropiques	5
4.2.2 Programme ZEROPHYTO : Comportement des produits phytosanitaires. Réduction de leur transfert dans les sols champardennais.	7
4.3. Tâche III.....	8
5. Organisation et pilotage du projet.....	8
5.1. Pilotage du projet.....	8
5.2. Organisation du projet.....	9
6. Partenaires du projet	9
7. Bibliographie.....	11

Le Contrat d'objectifs AQUAL s'est progressivement mis en place au cours de l'année 2003. Son démarrage effectif est intervenu seulement dans le courant du dernier trimestre 2003 ; cela explique que cet article n'est pas la présentation de résultats obtenus mais la présentation générale des programmes de recherche AQUAL et de leurs objectifs.

1. Présentation du projet

Le Contrat d'objectifs AQUAL concerne la **lutte contre les pollutions diffuses en milieu rural sur le bassin versant de la Vesle**, zone de grandes cultures et de vignobles autour de l'agglomération de Reims, traversée de surcroît par de grandes infrastructures. Il s'agit d'abord de comprendre le déterminisme des pratiques culturales, concernant notamment l'utilisation de produits phytosanitaires, en lien avec la dynamique des systèmes de culture sur ce bassin. Les travaux visent également à étudier puis à modéliser les mécanismes de dégradation et de transfert des contaminants depuis les sols jusqu'aux aquifères. *In fine*, il s'agira de proposer une modélisation du fonctionnement du bassin versant afin de tester en particulier des scénarii d'évolution des pratiques agricoles et viticoles compatibles avec l'activité économique des agents présents sur ce bassin versant.

Ce projet s'appuie sur une reconstitution historique minutieuse des pollutions du passé et sur la mise en place d'un dispositif d'observation de longue durée. Le choix du site - Bassin versant de la Vesle a été fait en raison non seulement de données déjà existantes, mais aussi des caractéristiques propres du bassin qui lui permettent de servir de référence pour toutes les régions de craie du bassin parisien.

2. Contexte scientifique et économique

En Champagne-Ardenne, la protection de la qualité de l'eau est devenue une préoccupation majeure pour bon nombre d'agriculteurs ; c'est également un objectif pour les organisations agricoles et pour les collectivités locales responsables de l'approvisionnement en eau potable des populations.

La Municipalité de Reims, le Conseil Général de la Marne et la Chambre Départementale d'Agriculture de la Marne ont sollicité l'appui d'EUROPOL'AGRO pour engager une action de Recherche-Développement. Il s'agit, à l'échelle du bassin versant de la Vesle (environ 7 200 km²), de fournir des références et des méthodes d'évaluation et de lutte contre les pollutions diffuses qui pourront être ensuite généralisées à l'ensemble des zones crayeuses de la Région.

Les nappes aquifères de « La Vesle, affluent de l'Aisne » jouent un rôle important dans l'approvisionnement en eau potable de l'agglomération de Reims. Son bassin versant est exploité, à la fois, par des grandes cultures et la viticulture. Il est également concerné par les pollutions émanant de l'agglomération de Reims, et extrêmement sensible aux pollutions pouvant émaner des axes de transport qui le traversent. Sur une superficie limitée, se trouvent ainsi rassemblées presque toutes les situations que l'on rencontre en zones crayeuses. Du fait de son rôle dans l'approvisionnement de l'agglomération de Reims, le Bassin de la Vesle fait l'objet de nombreuses études et va servir de base à la mise en place de ce nouveau programme de recherche sur la durée du Contrat de Plan Etat- Région, prenant la forme d'un Contrat d'objectifs dénommé AQUAL.

3. Etude préliminaire et Objectifs

Le montage du Contrat d'objectifs AQUAL s'est appuyé sur deux actions structurantes :

- **une étude préliminaire** visant à proposer un modèle conceptuel simplifié et à identifier les questions de recherche à développer sur le bassin versant de la Vesle, et
- l'orientation du **PIREN Seine qui a retenu le bassin versant de la Vesle comme site atelier** dans sa phase quadriennale 2002-2005.

Première action structurante : l'étude préliminaire réalisée par Marc Benoit (INRA SAD Mirecourt) qui s'est appuyé sur différents travaux concernant le Bassin de la Vesle, à savoir:

- une étude concernant le Champ captant de Couraux (un des champs captants alimentant la ville de Reims), principalement au niveau de la collecte de données existantes sur le Bassin de la Vesle,
- une étude dans le cadre d'un contrat rural,
- une étude dans le cadre du Réseau Vignes et Vins Septentrionaux, sur les processus de minéralisation de l'azote en viticulture, la détermination d'indicateurs biologiques (Programme « Influence des Pratiques Agro-Viticoles sur la Qualité des Sols et de l'Environnement : Indicateurs et Modélisation »),
- un important travail de modélisation du bassin versant de la Seine entrepris depuis plusieurs années par le PIREN Seine.

L'étude préliminaire s'est également inscrite dans le cadre des orientations de la Directive Cadre Européenne visant notamment à retrouver, à l'échéance de 15 ans, « un bon état écologique » des ressources en eau.

A partir des données bibliographiques existantes et des entretiens avec des acteurs régionaux, Marc Benoit a proposé un schéma conceptuel général et posé quatre questions majeures :

- Comment se structurent les activités de prescription et de conseil qui aboutissent à des choix de molécules et de modalités conseillées ?
- Comment se construisent et s'organisent spatialement dans le bassin les systèmes de culture utilisateurs des molécules phytosanitaires ?
- Comment se libèrent et circulent des produits depuis leur épandage jusqu'à leur infiltration ?

- Comment migrent ces produits au sein des aquifères jusqu'à leur prélèvement dans les unités de distribution, en privilégiant celles de l'agglomération rémoise?

Afin de répondre à ces quatre questions, il est apparu nécessaire de constituer un groupe pluridisciplinaire rassemblant les compétences notamment dans les disciplines suivantes : éco-toxicologie et agronomie, chimie, hydrologie et hydrogéologie, géographie, modélisation.

Seconde action structurante : l'année 2002 a vu la mise en place de la 4ème phase quadriennale du PIREN-Seine. Son projet de programme scientifique a été présenté au Comité de Coordination du PIREN Seine du 11 mars 2002 qui l'a adopté. **Le bassin de la Vesle a été retenu comme site atelier** sur le thème « Agriculture, viticulture et développement d'une grande agglomération en zone crayeuse » pour la période 2002 - 2005. Le PIREN Seine a en effet pour objectifs, au sein de l'Axe Thématique « Hydrologie et Agriculture », de mettre en place une démarche de modélisation sur la contamination diffuse en phytosanitaires (enquête sur les pratiques, modélisation des processus dans le système sol-eau-plante, modélisation des transferts dans les aquifères et le réseau hydrographique), avec une attention particulière sur le rôle du vignoble, peu étudié jusqu'ici de ce point de vue dans le programme. Ce point est donc abordé sur le site atelier Vesle, au sein du programme AQUAL.

L'action de Recherche-Développement prévue sur le bassin versant de la Vesle a pour **principaux objectifs** :

- de se donner les moyens d'évaluer les effets combinés et cumulés des différentes initiatives prises individuellement par les agriculteurs et les viticulteurs sur le taux global de pollution du bassin par les nitrates et les pesticides, en prenant en compte la structure de ce territoire,
- de quantifier au travers de modèles, à l'échelle du bassin versant, le risque potentiel de pollution (diffuse et ponctuelle) des pratiques agricoles et viticoles avant et après leur modification,
- de proposer des méthodes d'extrapolation permettant de passer d'un diagnostic détaillé à l'échelle d'un petit bassin pilote à une méthode, basée sur des indicateurs, rapidement applicable à des territoires beaucoup plus vastes, de quelques centaines de km²,
- de définir, au travers de modèles, les modifications souhaitables des pratiques culturales, et de produire des recommandations pour améliorer la capacité tampon et/ou épuratoire du milieu. Par exemple, pour les pesticides mais aussi pour les autres sources de pollution diffuse, la variabilité climatique et le fonctionnement des sols de craies conduisent, à la fois, à un lessivage résiduel non maîtrisable par les seules pratiques agricoles, mais aussi à des mécanismes d'infiltration lents, avec des épiphénomènes dus à la fissuration de ces sols. Ces recommandations seront mises en œuvre par les organismes de développement présents sur le terrain.

4. Description du projet : Programme des travaux.

Le programme des travaux, compte tenu des compétences des différents partenaires scientifiques, est structuré autour de trois tâches principales qui peuvent elles-mêmes être divisées en plusieurs programmes de recherche selon le tableau ci-dessous :

Tâches principales	Programmes de recherche
I - Etude des systèmes de cultures sur le bassin versant de la Vesle	Programme Dynagri
II – Transfert et dégradation des polluants	IIa – Programme Transpoll IIb – Programme Zérophyto
III – Modélisation	Programmes PIREN Seine et Transpoll

Le Contrat d'objectifs AQUAL est ouvert à l'intégration future de nouveaux partenaires scientifiques, en particulier des agronomes. Cela devrait permettre de prendre en compte, par exemple, au niveau de la tâche II, la pollution « nitrique » afin que le programme AQUAL ait une vision globale de la qualité des eaux.

4.1. Tâche I : Programme Dynagri

Programme DYNAGRI : Organisation spatiale des systèmes agraires sur le bassin versant de la Vesle : dynamiques multiscalaires des structures et des pratiques agricoles. Analyse diachronique et prospective.

Equipes impliquées :

Laboratoire Géographie, Aménagement et Gestion de l'Environnement (GAGE), UPRES EA 2076, Université de Reims Champagne-Ardenne (URCA).

Equipe INRA UR 055, Station SAD, Mirecourt (88500).

La contribution de la géographie humaine est essentielle dans le Contrat AQUAL. Elle s'attache à répondre à la question formulée dans l'étude préliminaire de Marc Benoît : « Comment se construisent et s'organisent spatialement dans le bassin les systèmes de cultures utilisateurs des molécules phytosanitaires ? » (Question 2).

En effet, la connaissance des pratiques agraires et des structures spatiales associées conditionne les mesures de lutte contre les pollutions diffuses. Les pratiques environnementales sont encore peu développées. Identifier les systèmes de cultures et les structures de production, comprendre les mutations introduites depuis la stabilisation des défrichements dans les années 1970, entre autres par l'adaptation à la Politique Agricole Commune et aux évolutions des marchés mondiaux, reste un préalable obligé à l'élaboration de scénarios. Ceux-ci doivent intégrer les politiques de protection de l'environnement, à part entière, dans les systèmes agraires.

Le programme Dynagri vise à proposer une analyse des systèmes agraires fondée sur une approche diachronique et multiscalaire qui repose sur l'association des deux volets suivants: l'analyse spatiale à partir des images satellitales et l'analyse des pratiques agricoles à partir d'enquêtes socio-économiques réalisée avec l'INRA SAD Mirecourt, les deux alimentant un système d'information géographique. Lors de ces enquêtes, une attention particulière sera portée sur les molécules étudiées dans le cadre des actions menées par les autres partenaires du programme : terbuméton, aclonifène, diméthomorphe par exemple (Tâche II du programme : « Transfert et dégradation des polluants »).

L'intégration des deux aspects dans un Système d'Information Géographique permettra de fournir un instrument de suivi des pratiques à plusieurs échelles dans le bassin versant. A terme, le SIG DYNAGRI pourrait aussi accueillir les apports des autres groupes disciplinaires associés au Contrat AQUAL.

L'outil SIG DYNAGRI pourra être mis à la disposition des acteurs institutionnels de la grande agriculture et du vignoble. Les indicateurs utilisés dans les mesures des pratiques agricoles permettront d'évaluer l'efficacité des mesures de préventions mises en œuvre par les milieux professionnels.

La combinaison des deux approches conduira à une identification spatiale et à une cartographie diachronique des systèmes agraires du bassin versant de la Vesle. Intégrées à un Système d'Informations Géographique, les informations recueillies pourront être actualisées et constitueront un outil solide d'aide à la décision. Les données recueillies seront recalées sur le référentiel Lambert I et sur la base topographique de l'Institut Géographique National : la BD Carto (1/50000^{ème}). Ce fond géo-référencé servira de support aux diverses couches thématiques qu'impose l'analyse des pratiques et des pollutions diffuses : nature des cultures et rotations (assolements), modes cultureux, spatialisation des diffusions dans les aquifères, quantités d'intrants,...

Sur le plan scientifique, la spatialisation fine des données sur les pratiques agricoles permettrait aux hydrogéologues, géomorphologues, écotoxicologues, chimistes de formaliser la traçabilité dans l'espace des processus qu'ils auront identifiés.

Sur le plan économique, le SIG DYNAGRI fournira aux acteurs un outil d'aide à la décision pour les mesures aval de prévention et de contrôle. La valorisation économique pourrait se concrétiser sous la forme d'une application du SIG DYNAGRI exploitable sous ArcView ou Arc Info (ESRI). Elle fournira aux acteurs un outil d'aide à la décision pour les mesures aval de prévention et de contrôle.

4.2. Tâche II : Programmes Transpoll et Zérophyto

La tâche II regroupe deux études : le programme Transpoll mené par le GEGENA et le programme Zérophyto mené par le laboratoire d'Eco-Toxicologie et le GRECI. Ces deux programmes se rapportent aux questions 3 et 4 posées par Marc Benoit dans son étude préliminaire.

Equipes impliquées :

Groupe de Recherche en Chimie Inorganique (GRECI), UPRES EA 2067, URCA.

Groupe d'Etude sur les Géomatériaux et Environnements Naturels et Anthropiques (GEGENA), URCA.

Laboratoire d'Eco-Toxicologie, Unité de Recherches Vigne et Vin de Champagne, UPRES EA 2069, URCA .

4.2.1 Programme TRANSPOLL : Etude du fonctionnement et de la dynamique passés, présents et futurs du bassin versant de la Vesle : approche multiscalaire. Aide à la maîtrise des contaminations anthropiques

Le ruissellement et l'érosion diffuse à la surface du sol transportent des particules et colloïdes minéraux et des matières organiques sur lesquels sont fixés certains polluants. Ainsi contribuent-ils à la contamination des sols et à la dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines. Outre les produits phytosanitaires, très préoccupants pour la santé publique, les métaux lourds toxiques (Pb, Cu, Cd, Zn, Cr, Ni, ...) contribuent largement aux problèmes de potabilité de l'eau de consommation distribuée aux populations locales. D'après les résultats d'une étude sur la contamination des sols réalisée par Marin (2002), les sols viticoles marnais sont des sources potentielles de contamination des eaux superficielles et souterraines en cas de remobilisation depuis la phase solide : les concentrations en métaux lourds rencontrées dans la phase solide des horizons superficiels sont très élevées et parfois supérieures aux normes AFNOR actuellement en vigueur. L'érosion hydrique constituerait le vecteur principal de redistribution des métaux lourds issus des sols viticoles mais un changement des conditions physico-chimiques environnantes (pH ou Eh) conduirait à une libération de ces métaux dans la phase liquide. La mise en place d'une politique visant à réduire les pollutions s'avère nécessaire car les normes européennes de potabilité de l'eau ont été réduites en 2003 (exemple du plomb dont la norme était jusqu'à présent de 50 µg/l et qui est abaissée à 10 µg/l).

Les mouvements de l'eau et des particules sont contrôlés par la structure et l'état hydrique des sols. L'encroûtement de la surface du sol sous l'action des eaux de pluie et la dégradation de la structure du sol liée à certaines pratiques culturales augmentent le ruissellement et donc l'érosion diffuse. Les éléments métalliques toxiques étant principalement retenus par les particules solides, leur transport latéral et leur dispersion spatiale s'en trouvent favorisés.

Les travaux prévus dans le cadre du programme Transpoll comprennent :

- une approche géomorphologique pour appréhender les modalités d'écoulement dans les formations tertiaires et la craie ;
- une approche pédologique pour étudier le transfert des polluants agricoles sous des aspects physique (les modalités d'infiltration, de ruissellement et du transport des charges solides) et géochimique (rétention, comportement et quantification de plusieurs éléments métalliques).

Le programme Transpoll vise à définir et hiérarchiser les facteurs de redistribution et de transferts de polluants agricoles vers les eaux souterraines et superficielles. Il s'agit donc d'un travail concernant des phénomènes de longue durée.

Dans un premier temps, seront étudiés :

- l'étude des modalités d'interception des précipitations, de ruissellement et de rétention sur les modalités d'écoulement dans le bassin versant de la Vesle. Cette rubrique comprend : les formations superficielles et les sols, ainsi que l'infiltration rapide (contact Eocène-craie) et lente (craie) en zone vadose et l'écoulement et la vidange de la zone noyée et épinoyée.
- les processus physiques et géochimiques, liés aux constituants et aux états hydriques du sol, qui régissent le transfert, la redistribution, l'adsorption et la dégradation des polluants agricoles. Cette rubrique comprend une approche physique (étude de l'évolution temporelle et spatiale de sols naturels et de sols anthropiques, quantification des flux d'eau et de charges solides de la lame ruisselante) et une approche géochimique qui aura pour objectifs :
- l'étude des modes de rétention pédologique et/ou de transfert des métaux lourds par ruissellement et érosion hydrique jusqu'à l'exutoire des bassins (bassins versants de bacs de décantation et de rivières) ;
- l'étude du comportement géochimique des métaux lourds dans les sols et les sédiments et durant leur transfert ;
- la définition des traceurs géochimiques de la pollution des eaux souterraines et superficielles ;
- la quantification de la masse d'éléments métalliques mobilisés par ruissellement.

Dans un second temps, les acquis de l'étude des modalités d'écoulements dans le bassin versant et ceux des approches physique et géochimique seront utilisés pour :

- la calibration et l'utilisation d'un modèle spatialisé (STREAM) dédié au ruissellement, à l'érosion et au transfert de polluants. Ce modèle a été développé sur de petits bassins versants agricoles en Haute Normandie, son utilisation dans le bassin de la Vesle nécessite des données d'entrées adaptées au contexte agronomique et hydro-pédologique champenois ;
- la constitution d'une base de données pour la modélisation des risques de pollution par le ruissellement et l'érosion à l'échelle régionale.

Les études concernant l'évaluation de la contamination des sols viticoles en métaux lourds ne prennent généralement en compte que le contenu métallique total de la phase solide. Or, de tels résultats impliquent que toutes les formes chimiques d'apparition d'un métal aient le même impact sur l'environnement et un comportement similaire dans les processus physiques, chimiques et biologiques. Ce n'est évidemment pas le cas dans les processus à court terme (quelques dizaines d'années). Connaître la répartition d'un élément métallique à l'intérieur du matériel solide (sol et/ou sédiment) est nécessaire pour comprendre son comportement et prédire son devenir. Les éléments peuvent être adsorbés à la surface des alumino-silicates, coprécipités avec les oxydes et hydroxydes de fer et manganèse, complexés au matériel organique ou piégés dans le réseau cristallin des minéraux primaires.

Notre choix méthodologique porte sur la méthode d'extractions séquentielles recommandée par le Bureau Commun de Référence, qui est tout à fait adaptée à la prévision des risques de pollution et qui rend comparables les données obtenues avec celles d'autres laboratoires en France, voire dans tous les pays de la communauté européenne.

Les résultats de mesures permettront de paramétrer et utiliser un modèle de transfert hydrique développé en haute Normandie dans un autre contexte agronomique et hydro-pédologique. L'originalité de ce travail réside également dans son approche intégrée faisant appel à des compétences en géographie physique, physique du sol, géochimie et modélisation des transferts hydrique et géochimique. Les travaux de recherche proposés n'ont jamais été réalisés en région champenoise. Il apparaît également, d'après la littérature scientifique, que très peu de sols calcaires, notamment sur le territoire national, aient été étudiés sous cet angle.

4.2.2 Programme ZÉROPHYTO : Comportement des produits phytosanitaires. Réduction de leur transfert dans les sols champardennais.

Le programme Zérophyto a pour but ultime de comprendre les mécanismes du transfert des produits phytosanitaires et de leurs métabolites (leurs produits de dégradation) vers les eaux de surface ou les eaux souterraines. Quels sont les processus qui permettent au sol de jouer le rôle de réservoir à produits phytosanitaires : adsorption, désorption des produits et de leurs métabolites ? Comment peut-on ralentir le transfert des pesticides vers la ressource en eau ?

En solution dans l'eau du sol, les produits de traitement vont pouvoir être lessivés, dégradés ou disponibles le cas échéant pour les organismes. La proportion de produit présente dans l'eau du sol est fonction des caractéristiques du sol et des caractéristiques de la molécule. Un équilibre existe donc entre les particules et l'eau du sol. La quantité d'une molécule dans l'eau du sol (celle qui pourra être transférée) est fonction de la désorption de cette dernière et de sa dégradation.

La structure chimique des pesticides (présence et nature de groupements fonctionnels complexants dans la molécule) et leurs propriétés physico-chimiques (solubilité dans l'eau, propriétés acido-basiques, pouvoir sorbant vis-à-vis des différents constituants du sol, pouvoir complexant vis-à-vis des cations métalliques présents dans les sols, etc) conditionnent l'importance du phénomène de transfert de ces produits dans les sols.

Le programme Zérophyto vise à mieux comprendre les interactions sol-pesticides au travers du phénomène d'adsorption qui joue un rôle important dans le devenir de ces produits dans les sols. Les études de comportement des produits phytosanitaires dans les sols se concentrent généralement sur la molécule mère. Pourtant les produits retrouvés dans l'environnement ne sont pas exclusivement ces molécules mères mais aussi leurs produits de dégradation. Par conséquent, le programme Zérophyto élargira le sujet du comportement des molécules phytosanitaires dans le sol à leurs produits de dégradation.

Pour ce qui concerne le « transfert horizontal » des produits phytosanitaires, la mise en place de zones « tampons » fait partie des solutions qui peuvent être proposées pour réduire ou ralentir ce type de transfert. Des fossés remplis de matériaux adsorbant pourraient jouer un rôle déterminant dans la rétention de ces produits phytosanitaires. Situés en bordure des champs, dans le fond des vallons ou le long des rives d'un ruisseau, ces fossés de petite surface seraient des « barrières » limitant les transferts.

Des résidus végétaux tels que le son de blé ou la paille de blé, préalablement traités afin d'éliminer leurs constituants solubles, donnent des résidus lignocellulosiques (RLC) dont les propriétés de rétention ont déjà été ou sont actuellement étudiées au GRECI. Afin d'utiliser ces résidus comme moyen de rétention de produits phytosanitaires dans des conditions optimales, il faut préciser les mécanismes de sorption et de complexation qui interviennent entre les RLC, les pesticides et d'autres polluants présents dans les sols tels que les cations métalliques. En effet, les cations métalliques peuvent former, en milieu aqueux, avec les produits phytosanitaires des complexes dont les capacités de rétention diffèrent de celles des produits phytosanitaires seuls.

Le programme Zérophyto portera sur l'étude de trois molécules. L'une, le terbuméton, est un herbicide utilisé jadis sur la vigne, qui pose un problème pratique et aigu avéré pour la ressource en eau potable de notre région ; les deux autres sont deux produits phytosanitaires utilisés sur la pomme de terre, une culture en développement rapide suite à l'installation récente d'industries de transformation (Mac Cain à Matouges, par exemple). Pour ces deux dernières molécules, il est nécessaire d'anticiper leur comportement dans les milieux et de trouver les moyens de les piéger avant que ces matières actives ne posent à leur tour un problème pour la ressource en eau de notre région. Elle ont été choisies à la demande de notre partenaire, la Chambre Régionale d'Agriculture.

Pendant les 3 années du projet, la présence du terbuméton et de ses métabolites sera suivie en parcelle et dans deux collecteurs d'eau de ruissellement de bassins versants, l'un en conduite intégrée et l'autre en conduite traditionnelle. La parcelle est mise à disposition par un viticulteur de Nogent l'Abbesse (commune proche de Reims). Les collecteurs d'eau de ruissellement sont localisés sur la commune de Reuil sur Marne et sont mis à la disposition du programme par l'ASA (Association

Syndicale Autorisée) de cette commune. Les variations de concentration des résidus de matières actives trouvés pourront éventuellement être interprétés à la lumière des résultats du laboratoire. Un suivi du transfert vertical sera également entrepris par bougies poreuses dans une parcelle de vigne de Nogent l'Abbesse.

Le programme Zérophyto vise à apporter des réponses précises à des interrogations pratiques :

- comment est-il possible que l'on retrouve encore le terbuméton ainsi que ses métabolites, dans les eaux des captages alimentant la ville de Reims alors que cette molécule n'est plus utilisée depuis des années ? La littérature scientifique est pauvre sur le terbuméton.
- est-il possible que nous ayons des problèmes semblables avec les molécules utilisées dans les cultures de pomme de terre telles que l'acolonifène et le diméthomorphe ?
- les coproduits de l'agriculture régionale comme les résidus lignocellulosiques pourraient-ils limiter le transfert des produits phytosanitaires ?

4.3. Tâche III

La tâche III s'appuie sur les travaux de modélisation développés au sein du PIREN Seine, en particulier l'établissement d'une version dédiée de SENEQUE pour le bassin de la Vesle (Responsables : D. Ruelland, UMR ESO, Université du Maine ; G. Billen, S. Théry, UMR Sisyphe, Université Paris VI ; V. Barbin, GEGENA, URCA). Une version de SENEQUE dédiée au bassin de la Vesle, avec une résolution spatiale plus fine que dans l'applicatif Marne sera mise au point. Les couches SIG correspondantes serviront de point de départ au travail de collecte de données des différents équipes, dont les résultats seront intégrés au fur et à mesure. Cet outil sera mis à la disposition des gestionnaires locaux intéressés.

La tâche III inclut également dans le cadre du PIREN-Seine une action portant sur l'étude de la qualité chimique et bactériologique de la Vesle en amont et en aval de Reims (Responsable : P. Servais - Université Libre de Bruxelles). La Ville de Reims représente le principal apport ponctuel de pollution domestique et industriel du bassin de la Vesle. La mise en eau récente de la nouvelle station d'épuration de Reims conduit à la nécessité d'une réévaluation du rôle de ces apports dans l'altération de la qualité des masses d'eau de surface. Deux profils longitudinaux de qualité de la Vesle en amont et en aval de Reims ont été réalisés en 2002, avant la mise en eau de la nouvelle station. Ces mesures sont répétées en 2003. L'accent sera mis sur la contamination azotée et phosphorée, ainsi que sur la pollution bactériologique. Des mesures sur les effluents de la station d'épuration compléteront le diagnostic. Cette étude sera éventuellement prolongée après 2003 sur la base des premiers résultats.

5. Organisation et pilotage du projet.

5.1. Pilotage du projet.

La coordination du projet est assurée par le Pr. Michel Aplincourt (GRECI, URCA). Il est assisté du Pr. Michel Couderchet (Laboratoire d'Eco-toxicologie, URCA).

Gilles Billen, Directeur du PIREN-Seine, assure les liens avec les équipes extérieures à l'URCA.

Afin de maintenir la cohésion dans le déroulement du programme, et comme pour les autres Contrats d'objectifs Europol'Agro, il est mis en place un Comité de Pilotage composé de :

- un représentant de chacun des financeurs,
- au moins deux représentants du Conseil Scientifique et Economique d'Europol'Agro, désignés par le président de ce Comité,
- le coordonnateur scientifique du Contrat, ce dernier pouvant s'entourer des compétences scientifiques ad-hoc en fonction de l'évolution du contrat,
- deux représentants du monde socio-économique, désignés par le président d'Europol'Agro, après consultation avec les partenaires d'Europol'Agro,
- un représentant d'Europol'Agro, désigné par le président d'Europol'Agro,

- un représentant de chacun des organismes de recherche partenaires,
- un représentant du PIREN-Seine.

En concertation entre les Collectivités locales, un ou plusieurs élus, peuvent participer à ce Comité de Pilotage. Les membres de ce Comité élisent parmi eux un président.

Le Comité se réunit autant de fois que de besoin, et au minimum une fois l'an. Il s'appuie sur les évaluations du Conseil Scientifique et Economique d'Europol'Agro, et examine :

- l'évolution du Contrat d'objectifs (points forts et points à améliorer),
- l'analyse de ses forces et faiblesses futures,
- le partenariat scientifique mis en œuvre,
- l'analyse des risques : besoins nouveaux, conséquences sociétales des résultats attendus, concurrence avec d'autres équipes,
- la politique de valorisation des équipes de chercheurs impliquées.

5.2. Organisation du projet.

Un séminaire de lancement du Contrat a eu lieu le 24 septembre 2003 à Reims au Centre de Recherche en Environnement et Agronomie. Il a réuni une soixantaine de personnes : des représentants du monde agricole et viticole, instituts techniques, agences, collectivités locales, services de l'Etat, qui ont pu échanger avec les scientifiques impliqués leur préoccupation commune sur le devenir de la qualité de l'eau en Champagne-Ardenne, et plus particulièrement sur le bassin versant de la Vesle. Ce séminaire a fait l'objet d'une restitution sous forme de CD-ROM.

De ce séminaire, il est ressorti notamment l'importance et la nécessité de disposer de données à une échelle suffisamment fine, et d'exploiter celles qui ont déjà pu être collectées. En particulier dans la perspective d'une démarche de modélisation d'un bassin versant qui est l'objectif du programme AQUAL.

A la suite de ce séminaire, une démarche a été effectuée vers la DRAF Champagne-Ardenne, permettant l'utilisation des données individuelles du RGA (types de cultures sur différentes communes) pour les géographes travaillant sur la dynamique spatiale et temporelle des exploitations sur le bassin versant. De même, un lien est établi entre l'Ecole des Mines de Paris et la FREDONCA pour la mobilisation à terme des données des Champs Couraux.

Egalement à la suite du séminaire du 24 septembre, deux ateliers se sont déroulés :

- l'un, à Paris le 4 novembre 2003, sur le thème de la modélisation. Cet atelier a permis de définir les différentes interactions entre les équipes travaillant à des échelles différentes ; ceci dans une perspective d'agrégation de données pour l'adaptation de l'applicatif SENEQUE au bassin de la Vesle.
- l'autre, sur le thème des sites expérimentaux, à Reims le 2 décembre 2003 entre les partenaires scientifiques rémois et Monsieur Pierre MORFAUX (BRGM) afin de déterminer les sites qui seront communs aux études de l'ensemble des partenaires du Contrat. Une visite de plusieurs sites équipés, situés sur les communes de Bouy, de Mailly, de Nogent l'Abbesse, de Villers Marmery et Chamery a eu lieu le 18 décembre 2003.

Les calendriers des travaux de chaque équipe sont divisés en semestres. Une réunion générale se tiendra à l'issue de chaque semestre pour faire un point précis de l'avancée des travaux des différentes équipes. La première réunion se tiendra en juin 2004.

6. Partenaires du projet

Le programme AQUAL associe des équipes de l'Université de Reims Champagne-Ardenne (URCA), des équipes du PIREN Seine (Programme Interdisciplinaire de Recherche en ENvironnement du CNRS sur le bassin versant de la Seine) ainsi que des partenaires socio-économiques.

Equipes de l'Université de Reims Champagne-Ardenne :

- Laboratoire d'Eco-Toxicologie, Unité de Recherches Vigne et Vin de Champagne (URVVC), UPRES EA 2069 – David Abiven, Sylvie Biagianti, Michel Couderchet, Odile Dedourge
- Groupe de Recherche en Chimie Inorganique (GRECI), UPRES EA 2067 – Michel Aplincourt, Stéphanie Boudesocque, Jacques Dumonceau, Emmanuel Guillon
- Laboratoire Géographie, Aménagement et Gestion de l'Environnement (GAGE), UPRES EA 2076 – Marcel Bazin, Frédéric Dumay, Claude Duménil, Pernelle Grandjean, Waltraud Koerner, Frédéric Piantoni
- Groupe d'Etude sur les Géomatériaux et Environnements Naturels et Anthropiques (GEGENA) – Vincent Barbin, Alain Devos, Hubert Guérin, Béatrice Marin, Oumarou Malam-Issa, Alain Marre et André Pascal

Equipes du PIREN-Seine :

- Equipe INRA UR 055, Station SAD, Mirecourt (88500) - Marc Benoit, Catherine Mignolet, Céline Schott
- UMR CNRS Sisyphe, Université Paris VI - Gilles Billen, Hélène Blanchoud, Marc Chevreuil, Sylvain Théry
- Centre d'Informatique Géologique-Fontainebleau, Ecole des Mines de Paris - Emmanuel Ledoux, Alexandre Rat
- GREGUM - UMR CNRS ESO, Université du Maine (Le Mans) - Denis Ruelland
- Equipe ESA, Université libre de Bruxelles - Pierre Servais

Le nombre total de chercheurs en ETP (Equivalents Temps Plein) affectés au Contrat AQUAL est égal à 11,2. Il faut ajouter trois post-doctorants (équipes EcoTox, GEGENA et GAGE) affectés à ce programme de recherche pendant deux ans, un doctorant GRECI (3 ans), un doctorant GEGENA (2 ans, années 2 et 3) et enfin un doctorant Ecole des Mines de Paris (2 ans), ce qui fait un total doctorants et post-doctorants de 4,3 ETP

Au total, ce sont donc 15,5 ETP qui seront consacrés au programme, auquel il convient d'ajouter les contributions fournies par les partenaires socio-économiques impliqués dans le programme :

- Chambre Régionale d'Agriculture de Champagne-Ardenne, Responsable : Jean-Claude Mithouard
- Chambre d'Agriculture de la Marne, Responsable : Luc Mathys
- CIVC – Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne, Responsable : Dominique Moncomble

(par les trois partenaires cités ci-dessus : mise à disposition pour les acteurs scientifiques du programme AQUAL des données concernant les types, les quantités, les périodes d'utilisation des produits phytosanitaires étudiés).

- FREDONCA – Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles Champagne-Ardenne (mise à disposition du rapport « Synthèse des études menées sur le Bassin versant du champ captant de Couraux », septembre 2002).
- SRPV – Service Régional de la Protection des Végétaux, Responsable : Anne-Marie Bertrand
- S.I.A.BA.VE. – Syndicat Mixte Intercommunal d'Aménagement du Bassin de la Vesle, Contact : Michel Verdisson

7. Bibliographie

Benoit M. (2002). INRA - Europol' Agro : Etude préliminaire pour le Contrat d'objectifs AQUAL, 15 p, 1 annexe.

Marin B.(2002). Répartition des éléments traces dans la phase solide des sols viticoles et des sédiments du bac de décantation de Mailly-Champagne. Rapport scientifique. Projet Europol' Agro 99 M 03.

Programme PIREN-Seine 2002-2005 . Projet de programme scientifique, mars 2002, 44 p.