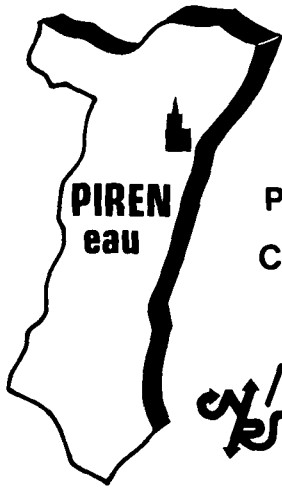


DOCUMENT



n° 13924



**Programme Interdisciplinaire de Recherche sur l'Environnement
Centre National de la Recherche Scientifique**

PIREN-Eau/Alsace

**Relations eaux de surface - eaux souterraines
dans le bassin de l'Ill Domaniale**

Rapport de synthèse (1985-1988)

Action co-financée par la Région Alsace et
le PIREN-CNRS avec l'aide du Ministère de l'Environnement

STRASBOURG - Avril 1989

PLAN GENERAL

	Pages
1. PRESENTATION GENERALE	1
1.1. Le contexte	3
1.2. Le contenu de l'activité scientifique	4
1.3. L'ouverture et la valorisation de l'action de recherche	7
2. LES INTERACTIONS EAUX DE SURFACE - EAUX SOUTERRAINES ET LES INONDATIONS	9
2.1. Constitution et variabilité spatio-temporelle de la ressource en eau	11
2.1.1. Aspects climatologiques	12
2.1.2. Variabilité spatiale des propriétés hydriques des sols	13
2.1.3. Fonctionnement hydrologique	15
2.2. Aspects hydrologiques des inondations	19
2.2.1. Les études hydromorphologiques	19
2.2.2. Les relations aquifère - rivières dans le Ried de Colmar	19
2.2.3. Extension et prédétermination des surfaces inondées	25
2.3. Aspects économiques des inondations	28
2.3.1. Quelques remarques méthodologiques	29
2.3.2. La démarche de l'étude	30
2.3.3. Application à la crue de mai 1983	35
2.3.4. Application au cas des aménagements de l'Ill Domaniale entre Colmar et Benfeld	36
2.4. La sensibilité des populations aux inondations	37
2.4.1. Le syndicat des digues de l'Ill	37
2.4.2. La vie associative locale	38
2.4.3. Etude cadastrale à Muttersholtz	39
2.5. Conclusion	40
3. LES NITRATES ET LA QUALITE DE LA NAPPE	41
3.1. Utilisation des terres agricoles et qualité des eaux souterraines	44
3.1.1. Approche par voie d'enquête agronomique	44
3.1.2. Approche par voie d'enquête sociologique	51
3.1.3. L'apport des biorévélateurs du réseau "rivières phréatiques" drainant la nappe. Comparaison avec le système Rhin-nappe	52
3.1.4. Qualité physico-chimique et microbiologique des eaux du Ried Central	62
3.2. Utilisation du sol et qualité de l'eau souterraine dans le secteur d'étude expérimental du Ried de Colmar	67

3.2.1.	Localisation et caractérisation du secteur	67
3.2.2.	Equipement du secteur	67
3.2.3.	Teneurs en nitrates de l'eau de la nappe à la verticale du secteur d'étude	67
3.2.4.	Cartographie du risque de lessivage des nitrates dans les sols	69
3.2.5.	Conclusions	72
3.3.	Analyse et compréhension de la contamination des eaux souterraines par les nitrates	73
3.3.1.	Aspect métrologique : étude des techniques de mesure des principales variables du transfert nitrique	73
3.3.2.	Approche expérimentale du transfert des nitrates vers la nappe phréatique	77
3.3.3.	Interprétations des observations faites sur les sites expérimentaux	77
3.3.4.	Incidence du retournement des prairies naturelles	84
3.3.5.	Conclusions	87
3.4.	Modélisation du transfert de nitrates dans l'hydrosystème naturel du Ried Central	88
3.4.1.	Simulation du devenir des zones contaminées	88
3.4.2.	Une première estimation des apports en nitrates sur le site du Ried Central	88
3.4.3.	Modélisation du transfert de nitrates dans des sols agricoles	93
3.5.	Conclusion	95
4.	CONCLUSION ET PERSPECTIVES	97
5.	LISTE DES PUBLICATIONS	107
6.	DIFFUSION DE LA CONNAISSANCE	121
7.	LISTE DES CORRESPONDANTS PIREN-EAU/ALSACE	
8.	ANNEXE : Impact de l'épandage des crues de l'Ill sur les forêts sèches de la Hardt haut-rhinoise	

Chapitre 1

PRESENTATION GENERALE**1.1. LE CONTEXTE DU PROGRAMME DE RECHERCHE**

En Alsace, l'action PIREN-Eau commença en octobre 1980 dans le cadre de la "gestion écologique des ressources en eau". Dans cette région du Rhin Supérieur, la puissante nappe phréatique rhénane constitue la partie primordiale des ressources en eau. Une des particularités de cette nappe est la faible distance qui la sépare du sol. Circulant à une vitesse moyenne de quelques mètres par jour dans l'aquifère à porosité d'interstices, l'eau souterraine, présente en abondance et facile d'accès, est un atout pour l'économie régionale : son coût de production est un des plus faibles de France.

Une protection non assurée, une exploitation mal contrôlée, ajoutée à sa vulnérabilité naturelle, accroissent cependant les risques de dégradation de la qualité de la nappe. Au-delà de la pollution saline dont l'étendue est globalement connue depuis longtemps, de multiples contaminations locales affectent progressivement l'état originel de la nappe. Leurs conséquences écologiques n'apparaissent que graduellement. Mais déjà les investissements nécessaires à l'utilisation d'eaux de qualité, surtout pour l'alimentation en eau potable, sont en augmentation.

Ce constat de situation, fortement documenté en Alsace, fut à l'origine de la première phase de programme de l'action PIREN-Eau/Alsace (cf. Rapport de synthèse de septembre 1984). Cette phase a permis au Groupe PIREN-Eau/Alsace d'assurer sa cohésion scientifique (langages, concepts, méthodes) et d'établir un dialogue constructif avec les partenaires régionaux concernés par la gestion de l'eau (aménageurs, décideurs, utilisateurs).

Cette étape, essentielle dans la concertation multidisciplinaire, a révélé la nécessité en recherche sur l'environnement d'intégrer les points de vue des sciences de l'homme et de la société avec les démarches des sciences de la matière et de la vie et les méthodes des sciences de l'ingénieur.

L'action de recherche a bénéficié d'abord d'un **potentiel scientifique** (personnels, matériels, infrastructures) propre aux formations de rattachement des participants. Le développement de l'action interdisciplinaire coordonnée a ensuite été possible grâce à un **financement d'incitation** spécifique. Ces conditions réunies ont permis de mener le projet scientifique dans une optique de **valorisation commune des recherches** faisant coïncider les problématiques de l'analyse fondamentale et les aspirations des collectivités territoriales.

En 1984, le PIREN-CNRS et la Région Alsace ont confié au Groupe PIREN-Eau l'élaboration d'un programme de recherche scientifique à partir de la **priorité régionale** "Aménagement de l'III Domaniale" (aval de Colmar). Cette 2e phase de l'action interdisciplinaire fut engagée sous le titre

"Relations eaux de surface - eaux souterraines dans le bassin de l'III Domaniale. Impacts des inondations et d'aménagements ; transferts de polluants à la nappe".

Le Conseil Régional d'Alsace et PIREN-CNRS (avec l'aide du Ministère de l'Environnement) en assurèrent le financement à parts égales, à partir de 1985.

1.2. LE CONTENU DE L'ACTIVITE SCIENTIFIQUE

Dans le bassin de l'Ill Domaniale, le secteur d'étude principal (**figure 1.1**) est localisé au Nord de Colmar en grande partie dans le champ d'inondation actuel de l'Ill où les contraintes économiques des deux dernières décennies ont provoqué une mutation de l'activité agricole.

Partie amont du champ d'inondation (Ried de Colmar), ce secteur forme un véritable modèle hydroécologique naturel, original avec son réseau particulièrement développé de rivières alimentées par la nappe (cours d'eau drainants dits "rivières phréatiques").

L'approche scientifique, focalisée sur l'Ill Domaniale, nécessita de placer cette rivière dans son système d'échanges complexes entre le réseau hydrographique et les eaux souterraines. Sur ce secteur du Ried Central de l'Ill, tout type d'aménagement doit prendre en compte le bénéfice d'inondations qui contribuent, pour une part importante à l'alimentation de la nappe. Il est important en effet d'éviter un abaissement du niveau piézométrique qui conduirait à supprimer les résurgences, sources des rivières phréatiques, et à modifier les conditions hydriques des sols. La qualité des eaux rechargeant la nappe serait alors menacée par une forte diminution de la capacité d'autoépuration de l'ensemble couvert végétal - sols hydromorphes. Sans l'apport de ces eaux d'infiltration il n'y aura plus d'effet de dilution de la pollution (notamment pour les nitrates) de la nappe. De plus, l'élimination de quantités non négligeables de nitrates par les cours d'eau drainants serait supprimée. Il faut rappeler ici que la quantité de nitrates prélevée par le "Riedbrunnen" équivaut globalement à 90 tonnes d'azote par an, ce qui correspond grosso modo, à raison de 200 kg d'azote/ha, à la fumure apportée sur 450 ha de maïs!

Cet hydrosystème du Ried Central de l'Ill constitue ainsi le secteur expérimental test, à la fois pour l'étude des échanges rivières-nappe et celle du lessivage des nitrates. L'exposé des résultats de la recherche se présente sous forme de deux chapitres mettant l'accent sur deux mots-clés de la priorité régionale que constitue l'aménagement de l'Ill Domaniale : "inondations" et "nitrates". Cette présentation met en relief, dans chacun des cas, la nécessaire interdisciplinarité de l'approche scientifique ainsi que les interrelations entre activités et comportements humains.

Chapitre 4

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Le "constat de synthèse" (phase de programme 1985-88) constitué par ce rapport centré sur les deux préoccupations "inondations" et "nitrates" avec l'analyse combinée des transferts d'eau, du transport de contaminants, de leur répercussion sur les équilibres hydrauliques, hydrochimiques et hydrobiologiques, renforce considérablement la connaissance de la dynamique du milieu aquatique et terrestre du Ried Central de l'Ill Domaniale. Les résultats permettent d'évaluer la sensibilité du secteur étudié, de situer les impacts d'activités humaines anciennes, actuelles et projetées et de juger de leur intérêt dans un contexte socio-économique donné. Ce site équipé, dont le choix s'est avéré très judicieux, constitue un véritable outil opérationnel dans l'étude et la modélisation du transfert de contaminant à la nappe.

L'action de recherche interdisciplinaire a été menée en concertation avec les partenaires régionaux responsables de la gestion de l'eau (Services de l'Etat, Région Alsace ; groupe de suivi) et confrontée aux démarches de scientifiques actifs dans le même domaine, sur d'autres sites de l'espace du Rhin Supérieur (colloques, symposium, ateliers, cf. travaux publiés). Cette action a montré au plan de la méthodologie et des finalités qu'il n'est plus question de dissocier :

- le suivi des eaux de surface de celui des eaux souterraines (problème des échanges rivières-nappe) ;
- la protection des eaux de celle des sols (milieu actif de transfert des contaminants) ;
- l'aménagement contre les inondations et l'utilisation des terres (concilier économie et écologie à long terme).

Le développement du programme interdisciplinaire de recherche au-delà de 1988 s'oriente vers la bordure rhénane. Le projet, sous le titre "**transfert de contaminants vers la nappe phréatique du fossé rhénan en Alsace**" comprend l'étude du transport de solutés dans l'aquifère à travers deux systèmes : le système lit fluvial et le système sol-végétation.

Le Symposium franco-allemand sur l'eau et les sols (Strasbourg, mars 1988) et le Colloque organisé conjointement par l'Université de Stuttgart et l'Université Louis Pasteur de Strasbourg sur la contamination des eaux souterraines par les nitrates (H. KOBUS, L. ZILLIOX Eds, Institut für Wasserbau - Univ. Stuttgart, Mitteilungen, H. 71 - 1988), ont montré la nécessité de prendre en considération simultanément l'incidence de pollutions sur la qualité des eaux souterraines et leur impact sur les milieux traversés (sols, sédiments).

Dès 1987 (séminaire PIREN-Eau/Alsace, 12 et 13 novembre 1987 au "Mont Sainte Odile") ont été discutés les premiers éléments du projet de programme 1989-1993. Dans la perspective d'une définition de stratégies d'intervention sur la frange rhénane notamment (le fleuve et sa nappe alluviale immédiate), le Ministère de l'Environnement a confié pour 1988-89 deux études particulières à des équipes de PIREN-Eau/Alsace :

- l'une sociologique, avec l'analyse des réactions de la population riveraine du Rhin aux pollutions successives du fleuve et celle de la perception du phénomène (cf. R. FROEHLICHER et al., Rapport au Ministère de l'Environnement, SRETIE, Janvier 1989) ;
- l'autre en microbiologie, avec une approche écotoxicologique de l'impact sur les microorganismes d'une pollution accidentelle par micropolluants (en cours).

Discutée lors d'une réunion technique (Strasbourg - région Alsace, 12.07.1988) du groupe de suivi de PIREN-Eau/Alsace, la proposition de **programme 1989-1993** a été approuvée sous la forme ci-après :

Priorité régionale : Protection et qualité des eaux souterraines

Titre : TRANSFERT DE CONTAMINANTS VERS LA NAPPE PHREATIQUE DU FOSSE RHENAN EN ALSACE

Plan :

1. POSITION DU PROBLEME

2. TRANSFERT A TRAVERS LE SYSTEME LIT FLUVIAL

- 2.1. Alimentation de la nappe dans le bassin de l'III
- 2.2. Mécanismes de transport de micropolluants métalliques et organiques (avec processus réactionnels)
- 2.3. Transport d'un soluté conservatif du réseau hydrographique vers des captages d'eau souterraines
- 2.4. Echanges Rhin-nappe révélés par des bioindicateurs végétaux

3. TRANSFERT A TRAVERS LE SYSTEME SOL-VEGETATION

- 3.1. Lessivage des nitrates dans les sols et transport vers la nappe
- 3.2. Erosion des sols en zone inondable du Ried Central de l'III
- 3.3. Rôle épurateur du système sol-racines des forêts et prairies alluviales

4. PROTECTION DE LA NAPPE : APPROCHE SOCIOLOGIQUE, ECONOMIQUE ET JURIDIQUE

- 4.1. Enjeux du retournement des prairies dans le Ried Central de l'III
- 4.2. Coût de l'impact des changements des pratiques agricoles en zone inondable
- 4.3. Impact et perception des risques liés à la pollution de l'eau
- 4.4. Pour une protection juridique de la nappe

(Le contenu du programme est présenté dans les 4 pages ci-après).

1. POSITION DU PROBLEME

Dans le bassin du Rhin Supérieur la nappe phréatique est très vulnérable du fait de ses échanges importants avec les cours d'eau et de sa proximité avec la surface. Sa protection doit être un objectif majeur.

Durant ces dernières années la prise de conscience s'est amplifiée avec les développements technologiques et agricoles qui multiplient les risques de pollution sur les aires de stockage ou lors du transport de produits toxiques. L'arrivée continue sur le marché de produits manufacturés nouveaux (solvants, colorants, pesticides, engrais...) dont on ignore pratiquement tout des effets sur les écosystèmes atmosphériques, terrestres et aquatiques, ajoutent à la complexité des problèmes.

Face à ces questions nos connaissances présentent encore de vastes lacunes et les axes suivants nous paraissent prioritaires:

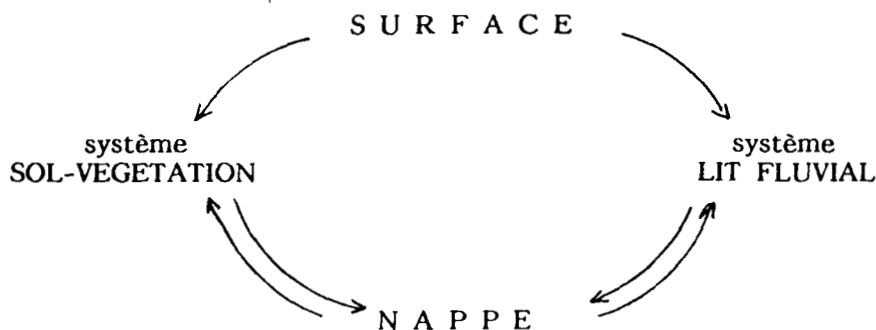
- L'analyse des mécanismes d'alimentation de la nappe dans le Ried central de l'Ill doit être étendue à l'ensemble du bassin de l'Ill et le rôle des inondations sur l'érosion des sols abordé.

- Les mécanismes de transformation des contaminants doivent commencer à être pris en compte dans nos modèles d'analyse. En effet la connaissance fine de la dynamique de transfert de polluants est fragmentaire et, par exemple, le délicat problème des inversions d'équilibres ou des modifications de compétitions au niveau des échanges entre eaux contaminées et milieux traversés, est inconnu. Enfin, le rôle du système sol-végétation dans les mécanismes de transformation est tout aussi mal connu.

- Dans le cas de contaminations accidentelles à l'échelle locale les conditions de circulation hétérogène dans le milieu sont inconnues ou difficiles à prendre en compte quantitativement.

C'est à toutes ces questions que notre programme essaiera de trouver des éléments de réponse. Mais nous nous intéresserons aussi aux aspects sociologique, économique et juridique de la protection de la nappe. Pourquoi la juridiction - qui existe souvent - est elle si peu efficace? Quels sont les enjeux du retournement des prairies dans le Ried Central de l'Ill et quel est le coût réel de cette pratique?

La suite de ce rapport présente projet par projet un résumé des travaux que nous voulons entreprendre. Ceux-ci ont été séparés en deux parties qui correspondent aux transferts d'une part à travers les sédiments du lit fluvial et d'autre part à travers le système sols-végétation.



2. TRANSFERT A TRAVERS LE SYSTEME LIT FLUVIAL

2.1. Alimentation de la nappe dans le Bassin de l'Ill

L'étude des transferts de polluants vers la nappe phréatique nécessite une bonne connaissance des liaisons existant entre aquifère et réseau de surface. L'analyse hydrologique entreprise dans le Ried central de l'Ill et sur le bassin de la Fecht sera étendue à l'ensemble du bassin de l'Ill. Cela devrait nous permettre de mieux cerner les processus de recharge de la nappe sur sa bordure occidentale et de mieux contrôler la progression d'une pollution accidentelle dans le réseau hydrographique, notamment en provenance des vallées vosgiennes. Le travail s'appuiera sur des campagnes de jaugeage visant à compléter la localisation des secteurs d'échanges privilégiés, principalement en basses eaux. Une modélisation mathématique permettra d'affiner la quantification de la recharge de l'aquifère, en établissant un bilan hydrologique spatialisé du bassin de l'Ill.

2.2 Mécanismes de transport de micropolluants métalliques et organiques (avec processus réactionnels)

Il s'agit d'une étude en laboratoire de mécanismes physico-chimiques et de processus de biotransformation qui influencent le transfert à travers un milieu poreux. La connaissance des différentes composantes a pour objectif leur représentation au moyen d'un modèle théorique qui devrait être un outil prévisionnel en cas de pollution accidentelle.

Les contaminants étudiés seront un sel de mercure, un organo-mercuriel et un organo-phosphoré en solution dans l'eau.

2.3 Transport d'un soluté conservatif du réseau hydrographique vers des captages d'eau souterraine

A partir de campagnes de mesures réalisées sur un site en bordure du Rhin et en utilisant des données existantes, on simulera sur modèles mathématiques:

- l'impact des dépôts de sédiments dans le lit du cours d'eau sur la trajectoire suivie par le soluté et sur le rapport de dilution dans la nappe,
- l'incidence de la structure hétérogène de l'aquifère sur l'extension de la pollution et la durée de transit vers le puits captant.

2.4 Echanges Rhin-nappe révélés par des bioindicateurs végétaux

Notre approche repose sur la connaissance typologique des divers milieux aquatiques qui caractérisent la région riveraine du Rhin.

Il s'agit d'approfondir et de préciser le fonctionnement hydrologique du secteur des tresses et anastomoses de Marckolsheim-Erstein par des prélèvements sur des résurgences. Des analyses d'eau couplées à la détermination des associations végétales seront effectuées sur un maillage et un pas de temps serrés. Des indications spécifiquement hydrologiques seront recueillies dans certains drain-tests du réseau phréatique par la mesure en continu du débit. Nous ferons également des jaugeages périodiques en relation avec la succession longitudinale des différents bioindicateurs végétaux. Ces indications seront confrontées aux données piézométriques disponibles dans la zone considérée.

Une extension des investigations sera faite vers le réseau de surface lié directement au Rhin (système des bras de l'île de Rhinau). Nous testerons ainsi l'effet auto-épurateur éventuel de ces milieux.

Par ailleurs, une comparaison sera établie avec le secteur des méandres naissants de la région du confluent de la Moder et de la Sauer (Seltz-Munchhausen).

3. TRANSFERT A TRAVERS LE SYSTEME SOL-VEGETATION

3.1 Lessivage des nitrates dans les sols et transport vers la nappe

Notre but est la modélisation des transferts d'eau et de nitrates dans l'hydrosystème du Ried Central de l'Ill. Nous travaillerons sur des parcelles cultivées et sur des parcelles dont le mode d'exploitation aura été modifié par retournement de prairies ou par ré-ensemencement de prairies.

Nous mettrons également en oeuvre notre méthodologie sur le site de Barr-Stotzheim. Les objectifs sont de tester son utilisation dans des conditions pédo-climatiques différentes de celles du Ried et d'estimer l'importance de la variabilité spatiale de la teneur en eau, la pression de l'eau dans le sol et la concentration en nitrates.

Ces travaux doivent permettre de valoriser notre méthodologie et d'informer les agriculteurs (mise en place de zones pilotes "azote" en collaboration avec l'Association pour la Relance Agronomique en Alsace, ARAA, et le Service Régional d'Aménagement des Eaux, SRAE/Alsace).

3.2 Erosion des sols en zone inondable du Ried Central de l'Ill

Une des conséquences des inondations hivernales sur les sols nus est une érosion qui peut parfois être très importante. Nous analyserons les quantités et la répartition spatiale des érosions. Ce travail présente deux intérêts majeurs. Les processus d'ablation et de dépôt en milieu alluvial sont très mal connus. Le départ des couches arables risque d'augmenter le coût de production et constitue un élément de calcul du coût réel des inondations sur parcelles cultivées.

Cette recherche nécessite une mise au point et un choix de techniques de quantification de l'érosion. Elle bénéficiera des acquis hydrologiques antérieurs et valorisera une partie de l'équipement déjà en place (limnigraphes et piézographes).

3.3 Rôle épurateur du système sol-racines des forêts et prairies alluviales

La qualité de l'eau des rivières phréatiques du champ d'inondation de l'Ill est un témoin de l'excellente qualité de la nappe à ce niveau. L'occupation des sols y est fait pour l'essentiel par des forêts et des prairies alluviales. Nous pensons que le système sol-racines de cette végétation participe fortement à l'épuration de la nappe. Cette pureté contraste avec la médiocre qualité des eaux de la frange rhénane qui est alimentée par les infiltrations directes du Rhin.

Dans l'optique du rétablissement des inondations de certaines forêts rhénanes (Erstein) et systèmes forêts-prairies (Polder de la Moder), nous voulons étudier la fonction épuratrice du système forêt alluviale rhénane - alluvions du Rhin. Les conditions pédologiques (sols carbonatés non hydromorphes) et phytosociologiques sont en effet différentes de celles du champ d'inondation de l'Ill où dominent des sols non carbonatés riches en colloïdes et pour partie hydromorphes - dénitrifiants.

Dans ce but, nous étudierons sur le site de l'île de Rhinau - dans la réserve naturelle de la forêt alluviale - l'influence de la forêt régulièrement inondée sur la qualité de la nappe. Une étude de la qualité des eaux de surface et du fonctionnement hydrologique des systèmes aquatiques de l'île et de la région de Rhinau en général sera menée parallèlement.

4. PROTECTION DE LA NAPPE : APPROCHE SOCIOLOGIQUE, ECONOMIQUE ET JURIDIQUE

4.1 Les enjeux du retournement de prairies dans le Ried Central de l'III

Le but est ici d'étudier les conséquences sociales de ces retournements en poursuivant un travail qui avait été initié par l'Agence de Bassin Rhin-Meuse.

Nous mettrons maintenant l'accent sur l'attitude des collectivités locales; l'analyse de la fiscalité locale et de son rapport à l'environnement; l'attitude et le jeu d'influence des groupes sociaux en présence; les pressions sociales, politiques et économiques.

4.2 Coût de l'impact des changements de pratiques agricoles en zone inondable

Aujourd'hui nous avons élaboré un modèle d'estimation des coûts des dommages subis par les agriculteurs - selon les saisons où se produisent les inondations - qui ne tient compte que des données chiffrables. Une nouvelle étape consistera à introduire d'autres éléments qui sont actuellement non quantifiables comme l'érosion des terres due à la mise en labour et l'auto-épuration des eaux lors de la recharge de la nappe. Nos travaux devraient permettre d'intégrer les éléments non directement monétarisables.

L'analyse se fera ainsi non seulement en termes de coût-bénéfice pour les agriculteurs mais aussi pour l'ensemble de la collectivité.

4.3 Impact et perception des risques liés à la pollution de l'eau

Il s'agit là encore du prolongement d'une étude contractuelle qui sera achevée en décembre 1988 et qui porte sur les conséquences des pollutions accidentelles du Rhin (SANDOZ-Bâle).

L'accent sera mis sur l'attitude des fédérations de pêcheurs et la sensibilité de la population. Nous ferons également des sondages sur la transcription politique d'une meilleure prise en compte de la ressource en eau. Le récent accident sur la Loire et les problèmes posés aux habitants de Tours ont à nouveau montré que celle-ci est vitale mais très vulnérable!

4.4 Pour une protection juridique de la nappe

L'actualité a mis en évidence des sources multiples de pollution (Pesticides dans le Rhin, privation d'eau potable à Chalampé et à Mulhouse nord).

Nous nous proposons d'étudier plusieurs contentieux administratifs, civils et pénaux qui font actuellement suite à diverses pollutions de la nappe phréatique dans le Haut-Rhin. Nous examinerons à partir de ces cas concrets la mise en place des prescriptions administratives, le contrôle du respect de ces prescriptions et les raisons de leur échec (carence administrative, lacunes de la réglementation, comportements délictueux des auteurs de pollution). En ce qui concerne les épandages de produits agrochimiques, nous ferons un inventaire des textes éventuellement applicables. L'absence de jurisprudence prouve l'inadaptation probable de la réglementation à la réalité.

Malgré une réglementation très précise, l'établissement des périmètres de protection donne lieu à de multiples difficultés d'application qu'il s'agira d'exposer et d'analyser à partir d'études de cas. Il apparaît que même dans l'hypothèse où le périmètre a été établi, son maintien est souvent compromis par des opérations d'aménagement ultérieures, par la prévalence d'intérêts particuliers et par des difficultés dans l'application des prescriptions. L'étude juridique devrait aborder l'ensemble de ces problèmes.

La priorité accordée à la protection et à la qualité des eaux souterraines est aussi en partie une conséquence d'événements récents concernant des rejets toxiques (solvants, produits agro-chimiques...) dont on ignore pratiquement tout des effets sur les écosystèmes atmosphériques, terrestres et aquatiques. Il s'agit de pollutions accidentelles de grande ampleur comme les pollutions chimiques du Rhin (incendie SANDOZ-Bâle, novembre 1986) ou de la Loire (incendie PROTEX-Auzouer en Touraine près Château-Renault, juin 1988). Il s'agit encore de la découverte, de plus en plus fréquente, d'anciennes contaminations de l'aquifère qui, après des délais de plusieurs années, se manifestent subitement dans les eaux de consommation humaine (cas de la pollution par composés organiques de synthèse au nord de Mulhouse, mars-décembre 1986) et nécessitent la fermeture de puits de captage.

Cette situation (révélée dans tous les pays industrialisés par les incidences négatives sur la qualité des eaux potables et sur le coût de leur préparation) doit contribuer au développement des actions conjuguées entre scientifiques, gestionnaires et décideurs en matière de préservation de la qualité de l'eau dans un contexte économique où l'aménagement des eaux n'est plus dissociable de l'aménagement du territoire.

En fait, il s'agit pour les scientifiques de fournir aux techniciens des informations aidant à définir des approches de gestion, mais dont l'exécution demande également la prise en compte de la dimension historique, surtout dans un bassin transfrontalier où la croissance économique et le degré d'urbanisation ainsi que la perception écologique ont suivi une évolution différenciée dans le temps. L'étude systématique des comportements et du vécu face à la consommation de l'eau dans l'espace du Rhin Supérieur méridional (G. WACKERMANN, note interne 1988) révèle à ce sujet trois phases dans la prise de conscience du phénomène de pollution des eaux sur les 3 dernières décennies :

- (i) premières alertes propres aux spécialistes, mais non prises en compte par les décideurs et ignorées pratiquement par les moyens de communication sociale ;
- (ii) un début de pénurie et le constat d'une progression des nuisances avec intervention périodique de la presse et des associations ;
- (iii) les actions quasi-permanentes tant des collectivités publiques que des associations ; alternance de situations conflictuelles et de séquences de consensus faisant avancer la législation.

Indépendamment du décalage chronologique, les actions entreprises reposent à des degrés divers sur une démarche similaire dans les régions jouxtant le Rhin Supérieur (Suisse du Nord-Ouest, Länder allemands, Alsace) :

- efforts en vue de la réduction des pollutions de l'eau, y compris en agriculture,
- amélioration de la qualité de l'eau par la création de zones protégées,
- politique de protection régulière de la qualité de l'eau des puits de captage,
- création de réserves d'eau et élaboration de méthodes de préservation de la qualité de l'eau ; utilisation plus judicieuse des réserves disponibles ;
- établissement de plans régionaux de préservation de l'eau et des milieux aquatiques.

Globalement, le passage de l'excédent de ressource en eau à l'équilibre est fréquent ; l'augmentation des besoins industriels et les pollutions persistantes marquent surtout les grandes agglomérations ; la tendance est à l'amenuisement des réserves d'eau de qualité.

Cette étude à l'échelle de l'espace rhénan plaide pour une meilleure coopération transfrontalière.

Le projet de création d'un Institut Franco-Allemand de Recherche sur l'Environnement

doit intégrer, sur le thème de la protection de l'eau et des sols comme sur celui de l'atmosphère, les objectifs d'aménagement et de gestion à cette échelle.