

Thèse pour l'obtention du
diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie
soutenue publiquement le 20 Septembre 1985
par Eric POULAIN

*ETUDE SUR LA QUALITE
DES EAUX DE L'ESCAUT*

Jury :

Président : Mme F. ERB, professeur

Assesseurs : M. A. BRICE, maître de conférences

M. JOURNET, ingénieur Agence de l'Eau

Je dédie ce travail

A mon Père,

*Ses connaissances en matière de pollution
et d'environnement ont largement contribué
au choix de ce sujet,*

A ma Mère,

*Ses encouragements m'ont été précieux pour
mener à bien ce travail,*

A mes Frères,

Toute ma Famille,

Tous mes Amis.

Mon Président de thèse

Madame le Professeur F. ERB

Professeur de Toxicologie et d'Hydrologie

à l'Université du Droit et de la Santé

de Lille.

Mes Assesseurs

Monsieur Alain BRICE,

Maître de Conférences
Laboratoire d'Hydrologie.

Monsieur JOURNET,

Ingénieur Agence de l'Eau.

Nous vous remercions d'avoir bien voulu
participer à ce Jury.

A Monsieur GRANDMOVJIN,

Ingénieur de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie,

Nous vous remercions de l'aide que vous nous avez
apportée dans l'élaboration de ce travail.

P L A N

	<u>PAGES</u>
0 - <u>INTRODUCTION</u>	1
1 - <u>POURQUOI AMELIORER LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE ?</u>	4
1.1. - <u>A QUOI SERT L'EAU ?</u>	5
1.1.1. - <i>La lutte pour l'eau,</i>	5
1.1.2. - <i>Pourquoi cette lutte.</i>	5
1.2. - <u>LE CYCLE DE L'EAU</u>	6
1.2.1. - <i>L'eau des pluies.</i>	6
1.2.2. - <i>Les nappes souterraines.</i>	7
1.3. - <u>LA POLLUTION DE L'EAU</u>	7
1.3.1. - <i>Influence des eaux usées.</i>	7
1.3.2. - <i>Rupture de l'auto-épuration.</i>	8
1.3.2.1. - <i>Définition de l'auto-épuration</i>	
1.3.2.2. - <i>Limites de l'auto-épuration.</i>	
1.3.3. - <i>Menaces sur l'eau souterraine.</i>	8
1.4. - <u>QUE FAIRE POUR AMELIORER LA QUALITE DE CETTE EAU ?</u>	9
1.4.1. - <i>Intervention des organismes officiels.</i>	9
1.4.2. - <i>Responsabilité des usagers.</i>	9
2 - <u>PRESENTATION DU BASSIN DE L'ESCAUT : CAMBRAI → AVAL DU CANAL DE MONS.</u>	11
2.1. - <u>SITUATION GENERALE DANS LE BASSIN ARTOIS-PICARDIE</u>	13
2.2. - <u>LA VALLEE DE L'ESCAUT DE CAMBRAI A CONDE/ESCAUT</u>	15
2.2.1. - <i>Caractéristiques générales.</i>	15
2.2.2. - <i>Débits principaux et ressources en eau.</i>	15
2.2.2.1. - <i>Les ressources : le climat.</i>	
2.2.2.2. - <i>Les débits : crue et étiage.</i>	
2.2.2.3. - <i>Corrélations pluies - débits.</i>	
3 - <u>COMMENT MESURE-T-ON LA POLLUTION ?</u>	19
3.1. - <u>LE ROLE DE L'AGENCE DE L'EAU.</u>	20
3.1.1. - <i>Une mutuelle de l'eau : l'Agence de bassin.</i>	20
3.1.2. - <i>1 000 analyses par an sur les cours d'eau.</i>	20
3.1.2.1. - <i>Les points de prélèvement.</i>	
3.1.2.2. - <i>Les analyses.</i>	
3.2. - <u>PRINCIPAUX PARAMETRES DE LA QUALITE DES EAUX.</u>	21
3.2.1. - <i>Matières Organiques.</i>	22
3.2.1.1. - <i>Définition.</i>	
3.2.1.2. - <i>Moyens d'évaluation des matières organiques.</i>	
3.2.1.2.1. - <i>Demande biochimique en oxygène (DBO₅)</i>	
3.2.1.2.2. - <i>Demande chimique en oxygène (DCO).</i>	
3.2.1.2.3. - <i>Oxygène dissous.</i>	

3.2.1.3.-Exemple d'incidence des matières organiques.	
3.2.2.-Matières azotées et phosphates.	24
3.2.2.1.-Matières azotées.	
3.2.2.1.1.-Définition.	
3.2.2.1.2.-Incidence.	
3.2.2.2.-Phosphates.	
3.2.3.-Matières en suspension totales.	27
3.2.3.1.-Nature et origine.	
3.2.3.2.-Nuisances et tolérances.	
3.2.4.-Matières toxiques.	27
3.2.4.1.-Définition et mise en évidence.	
3.2.4.2.-Matières inhibitrices à considérer.	
3.2.4.2.1.-Les cyanures.	
3.2.4.2.2.-Les métaux.	
3.2.4.2.3.-Les détergents.	
3.2.4.2.4.-Les phénols et les hydrocarbures.	
3.2.4.2.5.-Les pesticides.	
3.2.4.3.-Incidence des matières toxiques.	
3.3. - <u>APPLICATION DE CES PARAMETRES DANS L'APPRECIATION DE LA QUALITE.</u>	32
3.3.1.-Classements de la qualité d'un cours d'eau.	32
3.3.2.-Grille générale de qualité d'un cours d'eau.	33
3.4. - <u>CLASSIFICATION DES CONTROLES EFFECTUES.</u>	34
3.4.1.-Rappel législatif.	34
3.4.2.-Modalités pratiques des analyses effectuées.	34
3.4.3.-Points de prélèvement et stations permanentes.	34
3.4.4.-Classification des analyses effectuées.	34
4 - <u>PRINCIPALES SOURCES DE POLLUTION SUR L'ESCAUT.</u>	36
4.1. - <u>LA POLLUTION URBAINE.</u>	37
4.1.1.-Influence des rejets urbains	37
4.1.1.1.- Le citoyen pollueur.	
4.1.1.2.-La lutte contre la pollution des villes : une oeuvre de longue haleine.	
4.1.2.-Caractères des effluents rejetés :	38
4.1.2.1.-Composition des eaux résiduaires urbaines.	
4.1.2.2.-Estimation des rejets urbains : l'équivalent-habitant.	
4.1.3.-La population du bassin de l'Escaut	40
4.1.4.-Principales interventions urbaines.	41
4.1.4.1.-Stations d'épuration des collectivités locales.	
4.1.4.1.1.-Petit rappel de fonctionnement.	
4.1.4.1.2.-Stations d'épuration utilisées.	
4.1.4.1.3.-Stations d'épuration entre Cambrai et Condé-sur-Escaut.	

4.1.4.2.-L'intervention des collectivités locales.	
4.1.4.2.1.-Les Syndicats Intercommunaux	
4.1.4.2.2.-Le rendement des stations d'épuration.	
4.1.4.2.3.-Le financement des stations.	
4.1.4.3.-Cartes des rejets de pollution urbaine.	
4.1.4.3.1.-Elaboration de ces cartes.	
4.1.4.3.2.-Comment lire ces cartes ?.	
4.1.4.4.-Bilan des interventions urbaines.	
4.2. - <u>LA POLLUTION INDUSTRIELLE DANS LA VALLEE DE L'ESCAUT.</u>	49
4.2.1.-L'industrie et l'eau.	49
4.2.2.-Composition des eaux résiduaires industrielles.	50
4.2.3.-La situation du bassin de l'Escaut.	51
4.2.3.1.-Recensement des principales industries.	
4.2.3.2.-Pollution des industries non raccordées.	
4.2.3.3.-Cartes des rejets de pollution industriels.	
4.2.4.-Principales interventions industrielles.	54
4.2.4.1.-Bilan sur l'ensemble de la région Nord.	
4.2.4.2.-Le point dans l'arrondissement de Valenciennes.	
4.2.4.2.1.-Techniques d'épuration utilisées.	
4.2.4.2.2.-Travaux de lutte contre la pollution réalisés par les industries.	
4.2.4.3.-Quelques exemples dans le bassin de l'Escaut.	
4.2.5.-Bilan des interventions industrielles.	60
4.3. - <u>LA POLLUTION AGRICOLE.</u>	61
4.3.1.-L'eau et l'agriculture.	61
4.3.2.-Sources de pollution agricole.	61
4.3.2.1.-Les engrais.	
4.3.2.1.1.-Classification	
4.3.2.1.2.-Les engrais utilisés dans la vallée de l'Escaut.	
4.3.2.2.-Les effluents des élevages industriels.	
4.3.2.3.-Les pesticides.	
4.3.3.-Application au problème des nitrates et des phosphates.	64
4.3.3.1.-Historique.	
4.3.3.2.-Modalités d'apparition des nitrates dans les cours d'eau.	
4.3.3.2.1.-Oxydation de l'ammoniaque.	
4.3.3.2.2.-Influence des engrais.	
4.3.3.3.-Les phosphates : l'eutrophisation.	
4.3.4.-Bilan des interventions agricoles.	66

5 -	<u>BILAN DE LA QUALITE DES EAUX : 1972 - 1984</u>	67
5.1.	<u>PRESENTATION DU BILAN</u>	68
5.1.1.	-Qualité des eaux-Objectifs de qualité.	68
5.1.2.	-Rappel sur les catégories de cours d'eau.	68
5.1.3.	-Comment suivre la qualité d'un cours d'eau.	68
5.2.	<u>QUALITE DES EAUX SUR L'ESCAUT.</u>	68
5.2.1.	-Recensement et localisation des points de prélèvements.	68
5.2.2.	-Etude comparative des paramètres sur les points 012 000 et 016 000	71
5.2.2.1.	-Rappel sur les analyses des stations permanentes.	
5.2.2.2.	- Données statistiques sur 012 000 et 016 000 : Moyennes interannuelles.	
5.2.2.2.1.	-Points de prélèvements 012 000 (Eswars Aval de Cambrai).	
5.2.2.2.2.	-Points de prélèvements 016 000 (Fresnes Aval de Valenciennes)	
5.2.2.3.	-Analyse graphique des données enregistrées.	
5.2.3.	-La qualité des affluents de l'Escaut.	75
5.3.	<u>LES CARTES DE QUALITE DE L'ESCAUT</u>	78
5.3.1.	-Comparaison des périodes : 1973-1976/1977-1980.	78
5.3.2.	-Comparaison des périodes : 1977-1980/1981-1984.	78
5.4.	<u>CONCLUSION SUR LA QUALITE DES EAUX DE L'ESCAUT</u>	82
5.4.1.	-Situation générale	82
5.4.2.	-Les points noirs à résoudre.	82
6 -	<u>LES OBJECTIFS</u>	84
6.1.	<u>LES OBJECTIFS IMMEDIATS.</u>	86
6.1.1.	-Les dossiers d'objectifs de qualité.	
6.1.1.1.	-Législation.	
6.1.1.2.	-Présentation du dossier.	
6.1.1.3.	-Objectifs à atteindre et efforts à entreprendre.	
6.2.	<u>COMMENT ATTEINDRE CES OBJECTIFS</u>	90
6.2.1.	-Remédier aux grands problèmes généraux dans notre bassin	90
6.2.1.1.	-Raccorder les habitations à l'égout.	
6.2.1.2.	-Améliorer le rendement des stations d'épuration.	
6.2.1.3.	-La conception des réseaux-Eaux fluviales.	
6.2.2.	-Adapter les techniques connues aux besoins réels.	91
6.2.3.	-Recourir à l'épuration tertiaire (ou épuration à haute performance).	93
6.2.3.1.	-Qu'entend-on par épuration à haute performance ?	
6.2.3.2.	-Quels sont les procédés d'épuration tertiaire ?	
6.2.3.3.	-Les traitements tertiaires : Applications.	
6.2.4.	-Utiliser les nouvelles techniques.	94
6.2.4.1.	-Dénitrification biologique : Procédé O.T.V.	
6.2.4.2.	-Elimination simultanée de l'azote et du phosphore par voie biologique.	
6.2.5.	-Résoudre les problèmes de traitement des déchets industriels.	97

7 - <u>CONCLUSION.</u>	99
7.1. - <u>QUE RETENIR DE CETTE ETUDE ?.</u>	100
7.2. - <u>CONCLUSION : LE FIL DE L'EAU.</u>	101
8 - <u>BIBLIOGRAPHIE.</u>	103

====0000====

INTRODUCTION

"Il n'y a pas de vie sans eau. C'est un bien précieux, indispensable à toutes les activités humaines.

Les ressources en eau douce ne sont pas inépuisables. Il est indispensable de les préserver, de les contrôler, et, si possible, de les accroître.

Altérer la qualité de l'eau, c'est nuire à la vie de l'homme et des autres êtres vivants qui en dépendent.

La qualité de l'eau doit être préservée à des niveaux adaptés à l'utilisation qui en est prévue et doit notamment satisfaire aux exigences de la Santé Publique.

Lorsque l'eau, après utilisation, est rendue au milieu naturel, elle ne doit pas compromettre les usages ultérieurs, tant publics que privés, qui seront faits de celui-ci.

La sauvegarde de l'eau implique un effort important de recherche scientifique, de formation de spécialistes et d'information publique.

L'eau est un patrimoine commun dont la valeur doit être reconnue de tous. Chacun a le devoir de l'économiser et d'en user avec soin !"

Extraits de la Charte Européenne de l'Eau.

Cette Charte Européenne de l'Eau nous amène à vous poser quelques questions :

- Vous êtes-vous déjà promené le long de la rivière, ou du fleuve, qui coule près de chez vous, ou à proximité de votre lieu de travail ?
- Oui, sans doute !.
- Alors, peut être avez-vous été frappé par l'aspect de l'eau à la surface de celui-ci ? Ou alors vous avez trouvé cela naturel ?! !.
- Et enfin, vous avez peut être observé des taches huileuses, une mousse abondante, éventuellement quelques poissons morts, sans parler de multiples objets flottants non identifiés ?!!.

L'eau étant un élément indispensable à votre santé, toute altération de sa qualité ne peut vous laisser indifférent.

De même toute altération de votre environnement peut finir un jour ou l'autre par altérer votre santé. Par exemple, il suffit simplement d'une contamination d'une nappe souterraine pour modifier la qualité de votre eau d'alimentation.

Alors, forcément, vous ne pourrez rester insensibles à cette Etude sur l'amélioration de la qualité des eaux d'un cours d'eau régional, en l'occurrence celles de l'Escaut.

Notre travail consiste donc en l'étude de la pollution de ce cours d'eau depuis Cambrai jusqu'à l'aval du canal de Mons.

Il comportera six parties :

- dans la première partie, nous expliquons pourquoi améliorer la qualité des eaux de surface, et nous revenons sur le cycle de l'eau.
- dans la deuxième partie nous faisons une présentation générale du Bassin,
- dans la troisième partie, la plus technique, nous étudions précisément les principaux paramètres de mesure de la pollution.
- dans la quatrième partie, nous exposons les deux sources principales de pollution dans le Bassin de l'Escaut, c'est-à-dire les pollutions urbaines et industrielles. Nous y joignons la pollution agricole, bien qu'il soit difficile de la mettre en évidence.
- la cinquième partie nous permet de faire le bilan sur dix ans des différentes qualités qui ont été observées. Pour cela, nous faisons une étude comparative de plusieurs paramètres de qualité sur deux points d'analyse.
- la dernière partie, enfin, fait une projection sur l'avenir. L'avenir immédiat, bien sûr, mais surtout l'avenir lointain, avec les nouvelles techniques d'épuration qui deviendront rapidement indispensables.

0

0

0

1

POURQUOI AMELIORER LA
QUALITE DES EAUX DE SURFACE ?

1.1. - A QUOI SERT L'EAU ?

1.1.1. - La lutte pour l'eau.

Le temps n'est plus où chacun pouvait à volonté puiser dans le sous-sol, ou dans les cours d'eau, toute l'eau qu'il désirait, et la rejeter salie, polluée.

Il est grand temps que nous sachions que l'eau, qui nous est indispensable, doit être économisée et préservée.

Tous, nous devons engager résolument la lutte pour l'eau dans cette Région !.

1.1.2. - Pourquoi cette lutte ?.

La réponse à cette question est très simple : l'eau est indispensable à l'homme.

Examinons chacun des gestes de notre vie quotidienne, nous constaterons que l'eau est presque partout présente, indispensable, même sous des formes cachées.

Nous sommes tellement habitués à l'utiliser, de plus en plus facilement, que nous en oublions qu'elle nous est nécessaire... comme nous oublions que l'air qui nous entoure nous est indispensable.

Elle est la condition de notre hygiène ; on la trouve dans chacune de nos boissons, dans la quasi-totalité de nos aliments. L'agriculteur l'a utilisée pour faire pousser les légumes et les céréales, nourrir le bétail. Et même l'industrie, qui a permis de fabriquer chacun des objets usuels de notre vie, l'a utilisée : les aciéries ont besoin d'eau, tout comme les verreries, les cimenteries, les papeteries...

On ne peut donc pas rester insensible devant la dégradation de la qualité de nos rivières, à la limite, il en va de notre survie, et non pas seulement de notre cadre de vie !.

1.2. - LE CYCLE DE L'EAU.

Le patrimoine "EAU" est constitué des eaux de surface et des eaux souterraines. Ces ressources de nature différente ne sont pas en réalité à dissocier, puisqu'en effet, elles sont en relation les unes avec les autres, les rivières et les canaux sont en relation permanente avec les nappes alluviales et phréatiques, c'est la pluie qui alimente les nappes d'eau souterraines.

1.2.1. - L'eau des pluies.

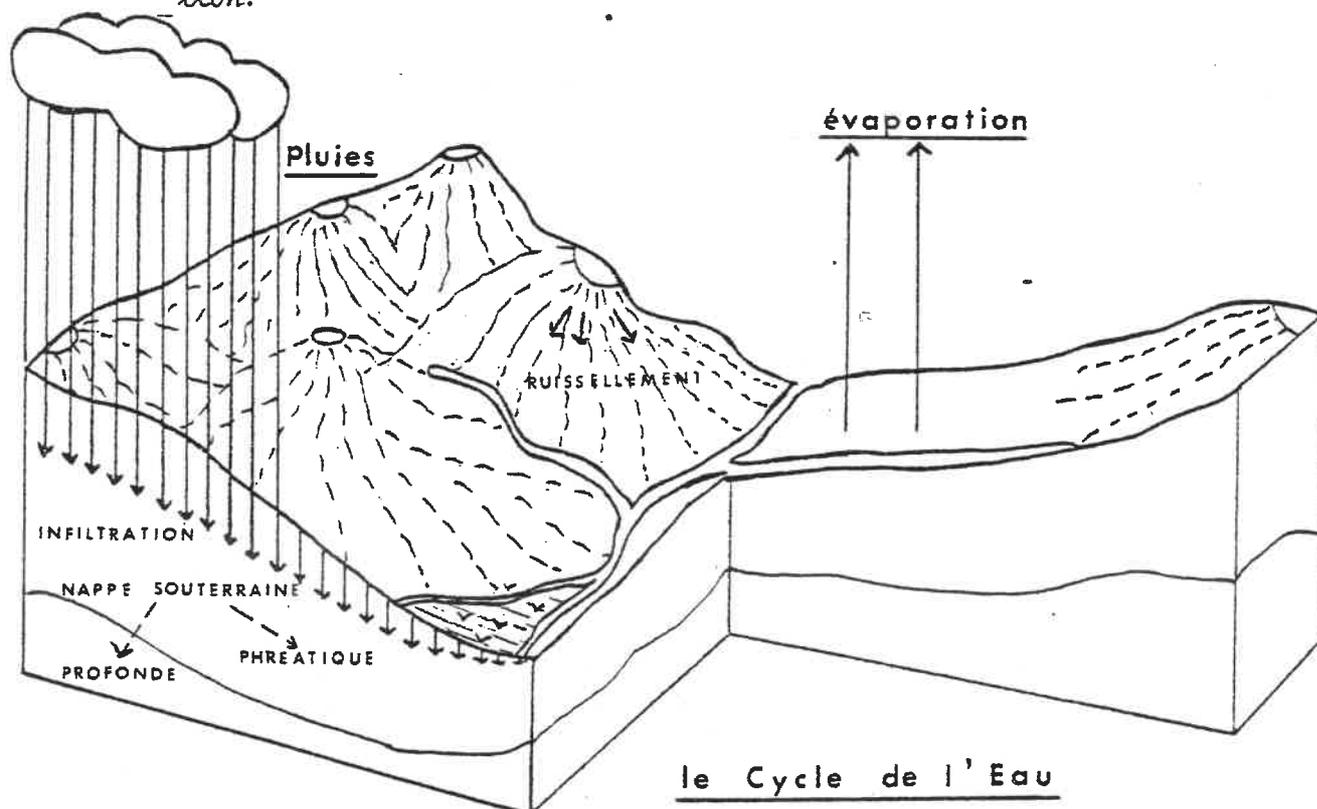
L'eau nous vient du ciel, mais ...

... C'est toujours la même quantité d'eau qui circule.

L'évaporation, au-dessus des mers, des océans, et des continents, provoque la formation de nuages, et c'est la pluie qui alimente en eau les continents. C'est en cela que l'on peut dire que l'eau vient du ciel !.

Une partie de l'eau de pluie s'évapore, une autre ruisselle et rejoint les rivières, une autre enfin s'infiltrate dans le sous-sol et peut alimenter les sources..

On retrouve donc ici les trois notions principales en matière de ressources en eau : évaporation, ruissellement, infiltration:



Il faut également connaître la notion de "pluie efficace" : la quantité maximum d'eau dont on peut disposer chaque année est la quantité d'eau de pluie diminuée de la quantité d'eau évaporée. (23)

1.2.2. - Les nappes souterraines.

Heureusement, notre sous-sol constitue un bon réservoir dans lequel l'eau infiltrée s'accumule, remplissant les fissures d'une couche de craie, et formant une nappe souterraine, "la nappe de la craie". Il n'y a pas, bien entendu, de grandes cavités emplies d'eau, mais une roche fissurée, imbibée.

1.3. - LA POLLUTION DE L'EAU

1.3.1. - Influences des eaux usées.

Dès l'origine, l'ensemble du patrimoine "EAU" a été utilisé à la fois pour des usages domestiques et des usages industriels.

Peut-on, dans la région du Nord, trouver une eau courante, claire, où vivent les poissons ?... Seules, quelques rivières qui coulent dans les parties les moins peuplées peuvent encore abriter ce poisson; synonyme d'eau vive et claire, qu'est la truite.

Car on rejette à l'eau tous les déchets de la civilisation : les déchets domestiques, et ceux de l'industrie :

Les eaux usées de nos habitations : celles qui ont servi à laver le linge ou la vaisselle, celles qui sont passées par les w.c. tout cela rejoint l'égout qui bien souvent se jette dans la rivière sans aucune épuration préalable. Parfois même, les égouts n'existent pas, et toutes ces eaux s'infiltrant dans le sous-sol.

Les eaux, qui dans les usines, ont servi à laver, transporter les déchets, refroidir... rejoignent elles-aussi les cours d'eau et là encore, l'épuration qui pourrait ôter une grande partie de la pollution, est encore insuffisante, bien que de nombreux efforts aient été accomplis ces dernières années.

1.3.2. - Rupture de l'auto-épuration.

1.3.2.1. - Définition de l'auto-épuration.

Normalement, la nature se charge d'épurer elle-même les eaux : c'est l'auto-épuration. Des organismes vivants microscopiques, les bactéries, utilisant l'oxygène dissous dans l'eau, détruisent certains déchets organiques, et même les détergents lorsqu'ils sont biodégradables.

Puis ces bactéries servent de nourriture à des organismes uni-cellulaires, les protozoaires, lesquels sont consommés par de petits animaux comme les crustacés, eux aussi avalés par les poissons.

C'est d'ailleurs pour cela que l'existence de nombreux poissons dans l'eau indique que celle-ci a été correctement épurée !.

1.3.2.2. - Limites de l'auto-épuration.

Mais cet équilibre naturel a été rompu et l'auto-épuration ne peut plus s'effectuer dans beaucoup de nos rivières ; les déchets sont trop abondants, et l'eau ne contient plus d'oxygène ; les bactéries ne peuvent plus accomplir leur travail et la chaîne alimentaire précédente est interrompue. Les substances toxiques, l'huile et les hydrocarbures asphyxient littéralement l'eau.

1.3.3. - Menaces sur l'eau souterraine.

Elle n'est pas, en effet, totalement à l'abri des pollutions superficielles. Normalement, les nappes souterraines alimentent les rivières en eau pure, mais lorsque les niveaux des nappes sont abaissés, par des pompages excessifs, c'est le contraire qui se produit et l'eau superficielle, polluée, pénètre dans la nappe par les rivières ou par des puits.

1.4. - QUE FAIRE POUR AMELIORER LA QUALITE DE CETTE EAU ?

1.4.1. - Intervention des Organismes Officiels.

Bien sûr, des Organismes s'occupent de ces problèmes de pollution. Certains établissent des règlements que les industriels, les villes, les villages, les usagers devront respecter, pour être autorisés à rejeter dans les rivières ou les canaux les eaux usées, c'est-à-dire celles qui ont déjà été utilisées.

L'Agence de Bassin Artois-Picardie s'emploie à regrouper les efforts financiers de tous pour mener les actions suivantes :

- construire des canalisations pour amener l'eau là où elle est nécessaire.
- prévoir des réservoirs qui pourront stocker l'eau l'hiver, au moment où elle est abondante, pour la relacher dans les cours d'eau, l'été. La nappe souterraine peut être ainsi utilisée comme réservoir, la technique consistant à faire remonter le niveau des nappes souterraines en y injectant artificiellement de l'eau.
- construire des stations d'épuration de l'eau souillée par les rejets urbains et industriels.
- rechercher des zones où les eaux souterraines sont de bonne qualité.
- protéger les forages existants...

1.4.2. - Responsabilité des usagers.

Mais il faut savoir que nous sommes tous solidaires !.

- . Car celui qui pompe l'eau dans la nappe, en faisant baisser le niveau, ce qui pourra être ressenti plusieurs kilomètres plus loin par un autre utilisateur, est à sa manière un pollueur,
- . Car les déchets rejetés dans le cours d'eau pourront faire mourir le poisson en aval, bien loin du point de rejet, et engendrer des nuisances insupportables : odeur, aspect, mousses, etc...

Il faut donc que nous nous sentions collectivement responsables !.

Nous devons informer ceux qui nous entourent, leur apprendre :

- que l'eau peut s'économiser, qu'elle doit s'économiser, car elle n'est pas en quantité infinie,
- que l'on doit éviter de la souiller, car les déchets peuvent se retrouver au fil de l'eau et créer des nuisances pouvant altérer notre santé.

Il en coûte 300 à 1 000 F. d'investissements par an et par habitant pour construire une station d'épuration, et 50 à 100 F. par an, par habitant, sont nécessaires pour l'entretenir.

Est-ce trop cher pour sauver notre milieu naturel ?....

---oo0oo---

2

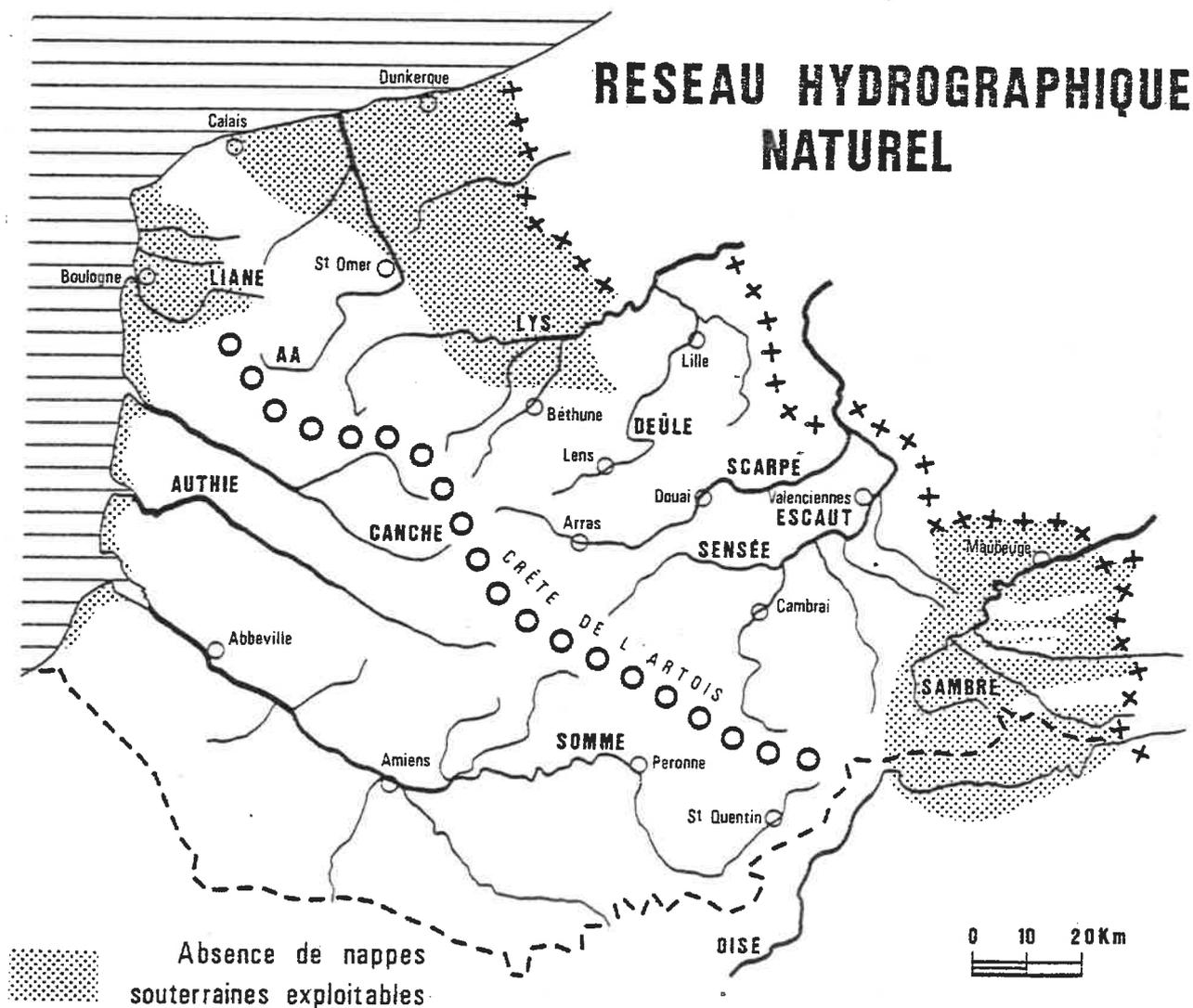
PRESENTATION
DU BASSIN DE L'ESCAUT :
CAMBRAI → AVAL DU CANAL DE MONS

2.1. - SITUATION GENERALE DANS LE BASSIN ARTOIS-PICARDIE.

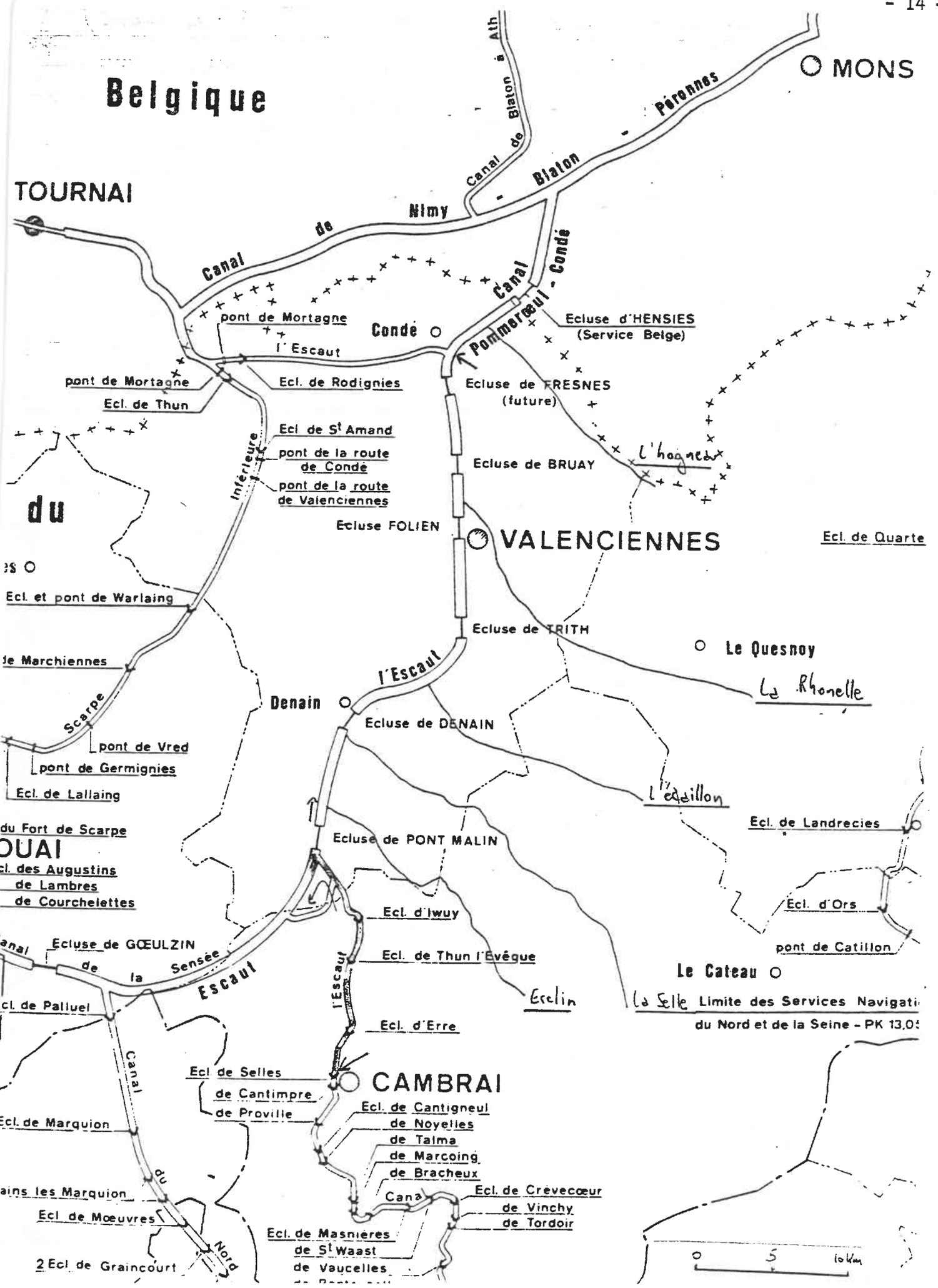
Le bassin de l'Escaut fait partie du bassin Artois-Picardie, l'un des six bassins français.

A l'échelle de l'Europe, le secteur qui nous intéresse est situé à cheval sur la ligne de partage des eaux entre le bassin de la Seine et la grande plaine de l'Europe du Nord-Ouest qu'irriguent l'Escaut et le Rhin.

L'arête dorsale de cette zone de partage des eaux est constituée par la ligne de crête de l'Artois, qui, du Sud-Est au Nord-Ouest, relie les contre-forts des Ardennes aux hauteurs du Boulonnais. Au Sud, une série de petits fleuves côtiers coulent vers la Manche, parallèlement à la crête de l'Artois (Somme, Canche, Authie). Au Nord, les cours d'eau s'écoulent vers la Belgique du Sud-Ouest au Nord-Est (Sambre, Escaut, Scarpe, Lys).



Belgique



TOURNAI

MONS

Condé

VALENCIENNES

Denain

CAMBRAI

du

OS

Ecl. et pont de Warlaing

de Marchiennes

Scarpe

pont de Vred

pont de Germignies

Ecl. de Lallaing

du Fort de Scarpe

DUAI

Ecl. des Augustins

de Lambres

de Courchelettes

Canal de la Sensée

Ecl. de Palluel

Ecl. de Marquion

ains les Marquion

Ecl. de Mœuvres

2 Ecl. de Graincourt

Inférieure

pont de Mortagne

Ecl. de Thun

Ecl. de Rodignies

Ecl. de St Amand

pont de la route de Condé

pont de la route de Valenciennes

Ecluse FOLIEN

Ecluse de TRITH

Ecluse de DENAIN

Ecluse de PONT MALIN

Ecl. d'Iwuy

Ecl. de Thun l'Evêque

Ecl. d'Erre

Ecl. de Selles

de Cantimpre

de Proville

Ecl. de Cantigneul

de Noyelles

de Talma

de Marcoing

de Bracheux

Canal

Ecl. de Masnières

de St Waast

de Vaucelles

Ecluse de FRESNES (future)

Ecluse de BRUAY

Ecluse d'HENSIES (Service Belge)

L'hognée

Ecl. de Quarte

Le Quesnoy

La Rhonelle

L'edillon

Ecl. de Landrecies

Ecl. d'Ors

pont de Catillon

Le Gateau

La Selle Limite des Services Navigati

du Nord et de la Seine - PK 13,05

Ercelin



D'autre part, sur plus des 3/4 du bassin Artois-Picardie, et sur des dizaines de mètres d'épaisseur, les terrains sont crayeux et perméables. Ce réservoir de la craie joue un rôle remarquable dans notre région. Toute l'eau de pluie qui n'est pas évaporée s'infiltré dans le sous-sol, il n'y a pas de ruissellement, donc pas d'inondations, et l'eau ainsi stockée dans le sol n'atteint les cours d'eau qu'après un long cheminement qui lui évite les étiages très bas que l'on connaît ailleurs. (23)

2.2. - LA VALLEE DE L'ESCAUT, DE CAMBRAI A CONDE-sur-ESCAUT.

2.2.1. - Caractéristiques générales.

La zone qui nous intéresse regroupe les agglomérations de CAMBRAI, DENAIN, VALENCIENNES et CONDE-sur-ESCAUT, pour ne citer que les principales villes.

A CONDE-sur-ESCAUT, le bassin versant représente une superficie d'environ 2 800 Km². Ce bassin versant comprend :

- L'ESCAUT : (Bassin versant : 2 800 Km²),
- L'HOGNEAU : (Bassin versant : 240 Km²),
- LA RHONELLE : (Bassin versant : 88 Km²),
- LA SELLE : (Bassin versant : 239 Km²),
- L'ECAILLON : (Bassin versant : 173 Km²),
- L'ERCLIN : (Bassin versant : 238 Km²).

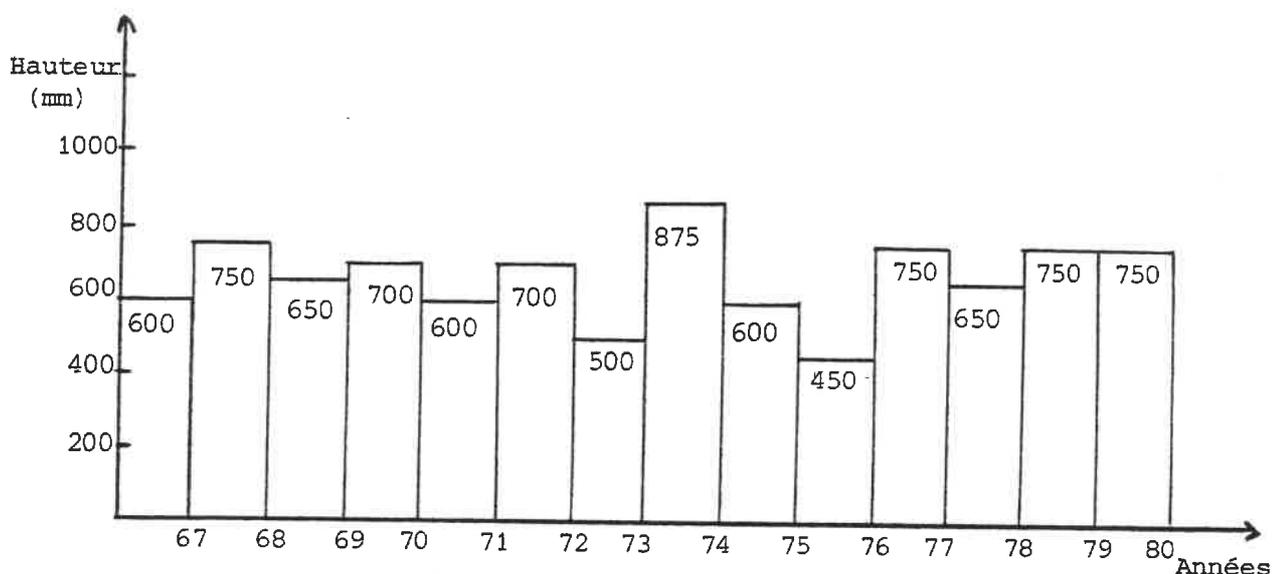
2.2.2. - Débits principaux et ressources en eau.

2.2.2.1. - Les ressources : Le Climat.

La pluie apporte sur le bassin Artois-Picardie environ 14 milliards de m³/an. Après évaporation directe, ou par l'intermédiaire des plantes, il reste une pluie efficace représentant 4 milliards de m³/an, ou encore une hauteur de 210 mm/an. (23)

Mais il s'agit là d'un chiffre moyen et, malgré le peu de relief et la modération de notre climat, cette ressource est très variable dans l'espace et dans le temps.

En ce qui concerne le bassin de l'Escaut, par l'intermédiaire des courbes isohyètes fournies par le Service Hydrologique Centralisateur (S.H.C.), on peut avoir une idée de la pluviométrie annuelle :



PLUVIOMETRIE ANNUELLE A LA STATION DE FRESNES-SUR-ESCAUT

2.2.2.2. - Les Débits : Crue et Etiage.

Les débits, sur la zone qui nous intéresse, nous sont fournis grâce à la présence de plusieurs stations débit-métriques (IWUY, DENAIN et CONDE-sur-ESCAUT ; NOVELLES-sur-SELLE pour la Selle ; THIANT pour l'Ecaillon ; AULNOY pour la Rhônelle ; et THIVENCELLES pour l'Hogneau).

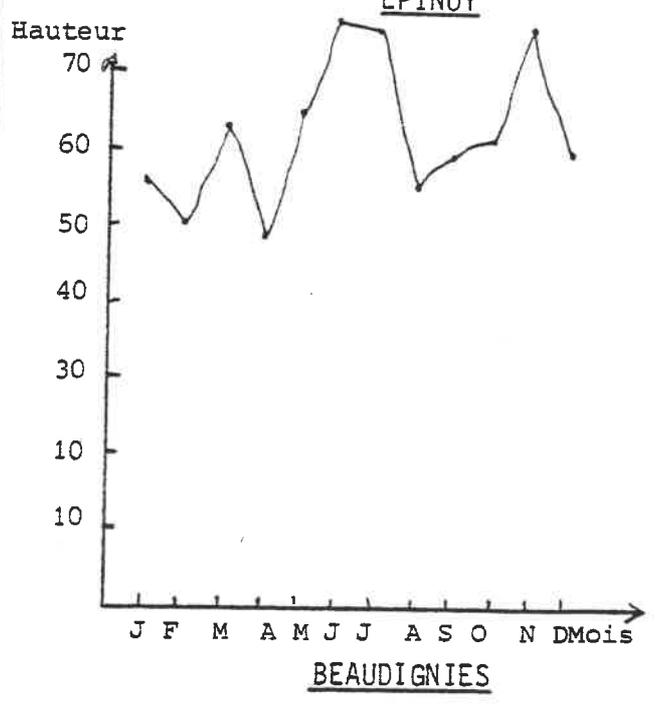
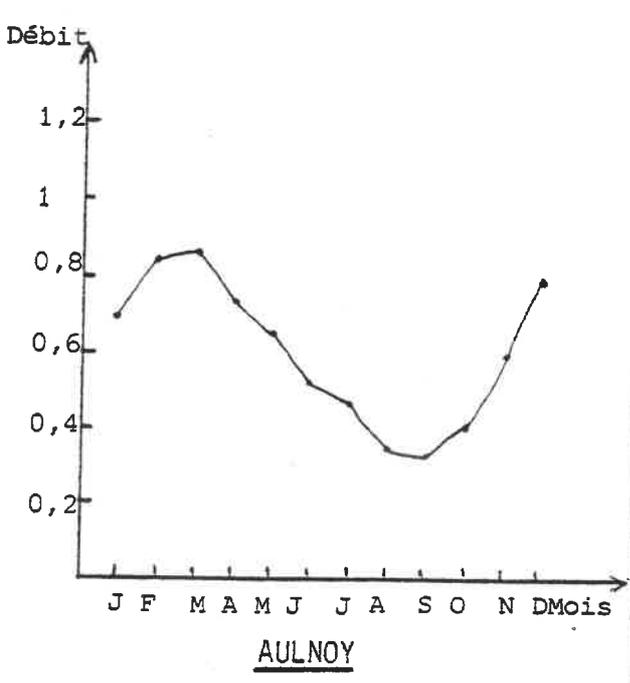
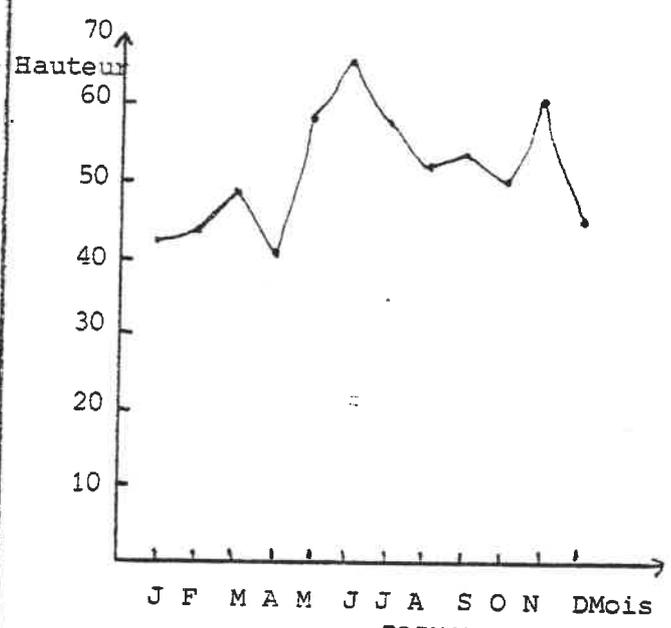
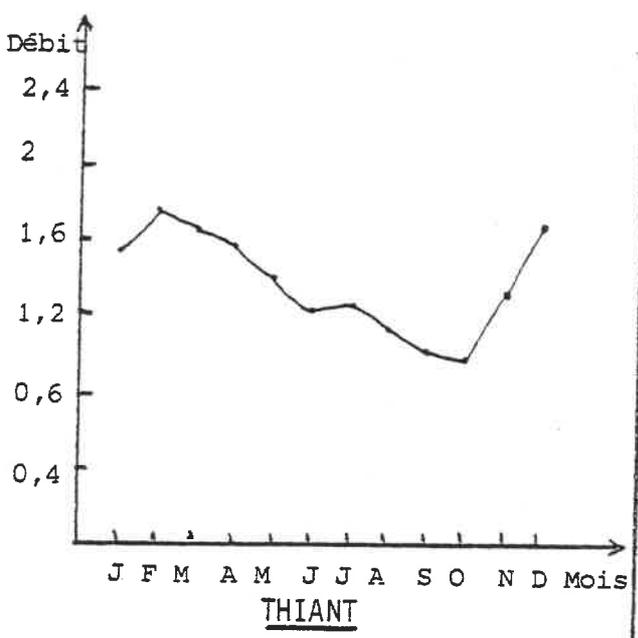
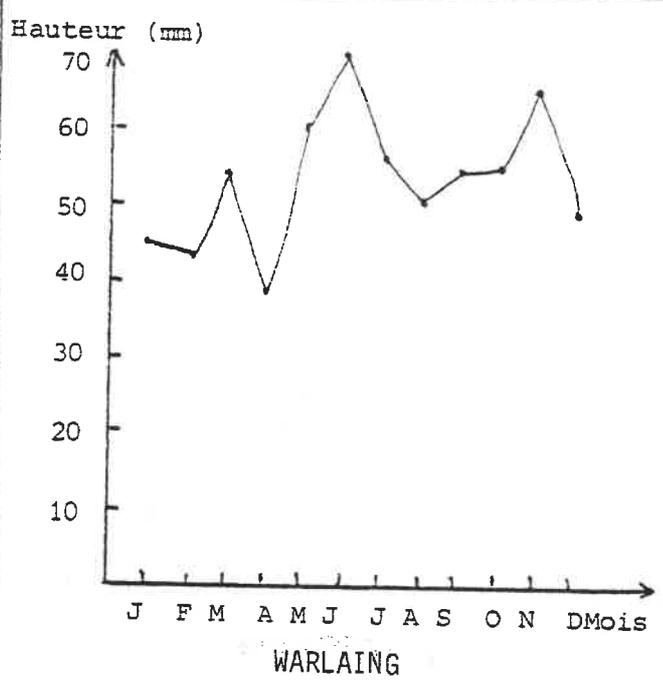
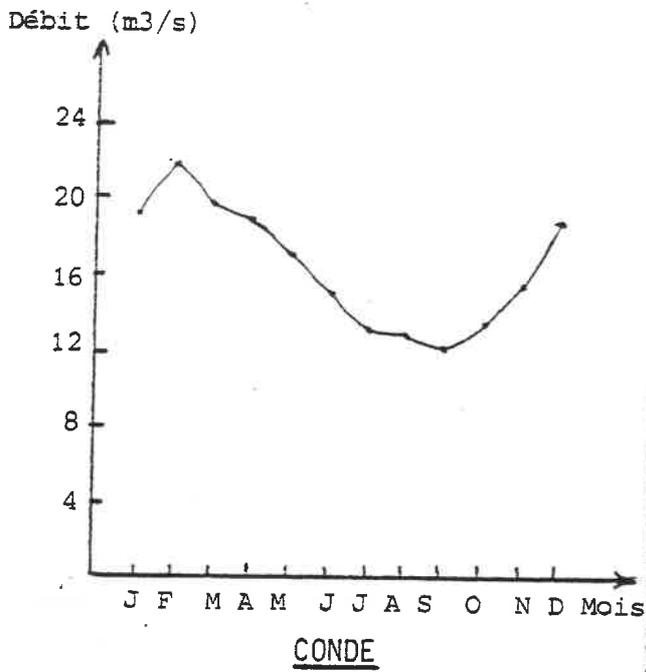
Nous considérons successivement les débits d'étiage, de crue et débits moyens mensuels :

- Débit de crue = Débit atteint dans un cours d'eau après précipitations abondantes,
- Débit d'étiage = Débit minimal atteint dans un cours d'eau en période sèche.

<u>RIVIERE et STATION</u>	<u>DEBIT D'ETIAGE</u> (3jours → 5ans)	<u>DEBIT DE CRUE</u> (débit moyen journal. sur 10 ans)	<u>DEBIT MOYEN ANNUEL</u> (1961-1979)
ESCAUT (à CONDE)	5,7 m ³ /s	-	17 m ³ /s
LA SELLE (à NOVELLES)	0,96 m ³ /s	7,7 m ³ /s	2 m ³ /s
L'ECAILLON (à THIANT)	0,48 m ³ /s	12,7 m ³ /s	1,4 m ³ /s
LA RHONELLE (à AULNOY)	0,16 m ³ /s	6,6 m ³ /s	0,6 m ³ /s
L'HOGNEAU (à THIVENCELLES)	0,32 m ³ /s	16 m ³ /s	1,8 m ³ /s

MOYENNES INTERANNUELLES DEBIT (1963-80)

MOYENNES INTERANNUELLES CLIMAT (1966-80)



2.2.2.3. - Corrélations Pluies - Débits.

Une comparaison entre les chiffres de débit et de précipitation paraît relativement aléatoire. En effet, les précipitations sont très irrégulières dans notre région, et varient souvent d'une année sur l'autre.

Néanmoins, par l'intermédiaire des moyennes interannuelles de débit sur les trois stations de CONDE, THIAN et AULNOY, et des moyennes interannuelles pluviométriques des trois stations climatologiques de WARLAING, EPINOY et BEAUDIGNIES, nous allons essayer de faire une comparaison entre les deux paramètres (32) :

- Pour les débits, un pic en Février, avec décroissance progressive jusqu'en Septembre, puis remontée,
- Pour les pluies, trois pics caractéristiques en Mars, Juin et Novembre.

On peut, ainsi, expliquer ces courbes par l'importance de la nappe de la craie. Ce réservoir de la craie joue un rôle considérable, nous l'avons vu, toute l'eau de pluie qui n'est pas évaporée s'infiltré dans le sous-sol ; il n'y a pas de ruissellement, donc pas d'inondations, et l'eau ainsi stockée dans le sol n'atteint les cours d'eau qu'après un long cheminement, ce qui explique en fait la faible répercussion des pluies sur les débits.

0
0 0

Cette petite présentation de la vallée de l'Escaut aura permis de se familiariser avec une région peut être inconnue pour les lecteurs.

On peut signaler encore que, dans la partie supérieure du bassin la richesse en eau de la nappe de la craie doit permettre, sans aucune difficulté, la satisfaction des besoins de CAMBRAI. En aval de BOUCHAIN, la SELLE, l'ECAILLON, la RHONELLE, l'HOGNEAU, apportent à intervalles réguliers des ressources en eau, encore assez pures, qui, après usage, peuvent être rejetées dans l'Escaut.

Mais il faudra veiller à préserver la qualité relativement bonne de ces petits affluents, sous peine de voir la situation sur l'Escaut devenir rapidement catastrophique !

3

COMMENT MESURE-T-ON
LA POLLUTION ?

3.1. - LE ROLE DE L'AGENCE DE L'EAU

3.1.1. - Une Mutuelle de l'Eau : L'Agence de Bassin.

. L'Agence de l'Eau Nord-Artois-Picardie, créée en 1967, est l'une des six Agences de Bassin Françaises et couvre le Nord, le Pas-de-Calais, la Somme et la région de Saint-Quentin.

. Le rôle de l'Agence de l'Eau est avant tout d'aider financièrement les villes et les industries, soit pour leur approvisionnement en eau, soit pour la lutte contre la pollution (stations d'épuration, réseaux d'égouts, raccordements des maisons à l'égout).

. L'Agence de Bassin fonctionne comme une Mutuelle. Elle trouve ses ressources financières grâce à des redevances qu'elle perçoit auprès des habitants et des industries, soit pour l'eau prélevée, soit pour les eaux usées rejetées. En ce qui concerne les habitants, ces redevances sont incluses dans la facture d'eau. En ce qui concerne les industries, elles sont perçues directement par l'Agence.

. Le rôle de l'Agence de l'Eau est aussi d'assurer la cohérence de toutes les actions entreprises par les villes et par les industries. Il est enfin de faire la synthèse des résultats obtenus : suivi de la qualité des rivières, de la qualité des plages, de la qualité des nappes souterraines.

. En revanche, l'Agence n'est absolument pas une administration et n'a donc aucun pouvoir de police pour imposer des normes de rejet à une commune ou à une industrie. C'est le rôle des Préfets et de leurs Services Techniques avec lesquels l'Agence travaille bien sûr en étroite liaison.

3.1.2. - Mille Analyses par An sur les Cours d'Eau.

3.1.2.1. - Les Points de Prélèvement.

Compte-tenu des changements de conditions météorologiques et de rythme des activités humaines, la pollution est très variable et on ne peut pas, en général, se contenter de une ou deux mesures pour juger de la qualité d'une eau.

C'est ainsi, que, sur les cours d'eau du bassin Nord-Artois-Picardie, près de 200 points (appelés "Points de Prélèvement") sont surveillés régulièrement par l'Agence de l'Eau et par les Services Administratifs.

Parmi ces points, 30 environ sont suivis mensuellement, 40 à raison de trois ou quatre prélèvements par an, et les autres d'une manière moins régulière selon leur nature. C'est ainsi que près de mille analyses sont effectuées annuellement sur les cours d'eau du bassin. (9)

NB : Nous verrons que sur la portion de l'Escaut qui nous intéresse, une dizaine de points sont à considérer, avec surtout, les deux prélèvements référencés : 12 000 et 16 000.

3.1.2.2. - Les Analyses.

Sur presque tous les points de prélèvement, on ne se contente plus maintenant d'analyses très sommaires, qui sont souvent délicates à interpréter, mais on mesure les paramètres physico-chimiques fondamentaux : acidité, salinité, température, oxygène dissous, matières en suspension (M.E.S.) matières organiques (M.O.) et matières azotées.

Ces analyses comportent, en outre, sur les points les plus importants et les plus pollués, des mesures de substances indésirables : manganèse, fer, phénols, ... ou toxiques : mercure, cyanure, arsenic, cadmium, etc...

De plus, sur quelques points, des paramètres spéciaux comme les pesticides organo-chlorés, seront recherchés.

En résumé, donc, un éventail assez large d'examen !.

3.2. - PRINCIPAUX PARAMETRES DE LA QUALITE DES EAUX.

La qualité d'un effluent s'apprécie à partir de l'analyse quantitative d'un certain nombre de paramètres physiques, chimiques ou biologiques, choisis en fonction de l'activité de l'industrie qui rejette l'effluent, mais aussi de la qualité du milieu récepteur ou de l'usage que l'on compte en faire.

Le présent chapitre a pour objet de présenter certains paramètres classiques, en précisant éventuellement leurs intérêts et leurs limites.

3.2.1. - Matières organiques.

3.2.1.1. - Définition.

Les matières organiques présentes dans les cours d'eau ne sont en général pas des poisons, mais les micro-organismes (algues, bactéries, champignons, ...) se nourrissent de ces substances et en même temps consomment l'oxygène dissous contenu dans l'eau. (10)

Cette forme de pollution est donc constituée par les déchets susceptibles de se décomposer par oxydation. C'est ainsi qu'un excès de matières organiques peut déboucher sur une désoxygénation de l'eau, et sur la mort du poisson par asphyxie.

3.2.1.2. - Moyens d'Evaluation des Matières Organiques.

Les matières organiques se mesurent essentiellement par la D.C.O. (Demande chimique en O_2) et par la DBO_5 (Demande Biochimique en Oxygène). Les résultats expriment les quantités d'oxygène que les matières organiques sont susceptibles de consommer dans diverses conditions.

3.2.1.2.1. - Demande Biochimique en Oxygène (DBO_5).

Définition : La DBO_5 est la quantité d'oxygène, exprimée en milligrammes, qui est consommée dans les conditions de l'essai (incubation durant cinq jours, à $20^\circ C$ et à l'obscurité), par certaines matières présentes dans un litre d'eau, principalement pour assurer leur dégradation par voie biologique. (34)

Dosage : Méthode par dilution (Norme AFNOR T 90-103
Décembre 75)

Préparation d'une solution obtenue par dilution de l'échantillon à l'aide d'une eau de dilution saturée en oxygène. Incubation pendant cinq jours à l'obscurité dans une enceinte réglée à $20^\circ C \pm 1^\circ C$.

Mesure de la quantité d'oxygène consommée.

N.B. Pour la précision de la mesure, il est nécessaire de choisir une dilution qui maintienne un taux d' O_2 dissous résiduel de 40 à 60 % du taux initial.

Résultat : Les DBO_5 sont généralement limitées à 30 ou 40 mg/l. L'eau ne doit pas absorber en cinq jours à $20^\circ C$ plus de 40 mg d' O_2 dissous par litre en pleine charge, sans dépasser 30 mg en moyenne par 24 Heures.

3.2.1.2.2. - Demande Chimique en Oxygène (DCO).

Définition : La DCO est la quantité d'oxygène exprimée en milligrammes, qui est consommée par les matières, oxydables dans les conditions de l'essai, contenues dans un litre d'eau (Unité : mg/l).

Dosage : Oxydabilité au dichromate de potassium (norme AFNOR T 90101 Sept. 71).

Oxydation par un excès de dichromate de potassium en milieu acide et à l'ébullition, des matières, oxydables dans les conditions de l'essai, contenues dans l'eau, en présence de sulfate d'argent (jouant un rôle de catalyseur d'oxydation) et de sulfate de mercure (agent complexant des chlorures). Détermination de l'excès de dichromate à l'aide d'une solution titrée de sulfate de fer et d'ammonium. La fin de cette réaction (disparition totale de $Cr_2O_7^{2-}$) est mise en évidence par le virage du vert au rouge d'un indicateur (ferroïne).

Résultats : Normes de rejet en fonction de trois niveaux d'épuration (12) :

- Epuration partielle DCO : maximum admis 120 mg/l
- Epuration normale DCO : 90 mg/l
- Epuration poussée DCO : 50 mg/l

NB : L'évaluation de DCO et DBO_5 rentre dans le calcul de l'assiette des redevances des Agences Financières de Bassin d'après la formule :

$$\text{Assiette} = \frac{\text{DCO} + 2\text{DBO}_5}{3} \times q \text{ (effluent).}$$

3.2.1.2.3. - Oxygène dissous.

Définition : Quantité d'oxygène présent en solution, dans les eaux usées.

Dosage : Méthode Polarographique. (33)

Pour doser l'oxygène dissous, différents couples d'électrodes sont utilisés (or-argent, argent-plomb, argent-carbone). Une membrane de teflon ou polyéthylène de perméabilité sélective isole l'ensemble. Potentiel de travail : 0,8 v en général.

Le courant obtenu est proportionnel à la pression partielle en O_2 dissous. Après tarage de l'appareil, on peut donc déterminer directement la teneur en mg/l.

Interférences : Seuls les gaz dissous susceptibles d'être réduits au même potentiel que l'oxygène peuvent interférer : Cl_2, Br_2, I_2 . Ces interférences sont évitées par la sélectivité des membranes.

3.2.1.3. - Exemple d'incidence des matières organiques.

Fabrication d'eau potable à partir d'eau de surface.

De nombreux micro-polluants organiques d'origine industrielle et urbaine affectent de plus en plus la qualité des cours d'eau. Ils traversent les stations d'épuration sans être altérés, résistent à l'auto-épuration et se retrouvent à l'état de traces dans les rivières. Certains confèrent aux eaux de consommation des propriétés irritantes parfois toxiques ainsi qu'une odeur et un goût désagréables. Ces micro-polluants peuvent avoir une action nuisible sur la flore bactérienne et gêner, sinon empêcher, le bon fonctionnement des stations d'épuration. Des travaux récents utilisant les méthodes modernes d'analyses (spectrophotométrie, chromatographie sur colonne, en phase gazeuse, etc...) recherchent des moyens permettant d'identifier et d'évaluer la nature des matières organiques.

3.2.2. - Les Matières azotées et phosphates.

3.2.2.1. - Les Matières Azotées.

3.2.2.1.1. - Définition.

On rencontre dans les eaux quatre sortes de composés azotés : l'azote organique, l'ammoniaque, les nitrites et les nitrates.

L'Azote Organique : provient essentiellement de la décomposition des substances naturelles végétales ou animales ; il se transforme rapidement en ammoniaque. Comme toutes les substances organiques, il contribue à la désoxygénation de l'eau.

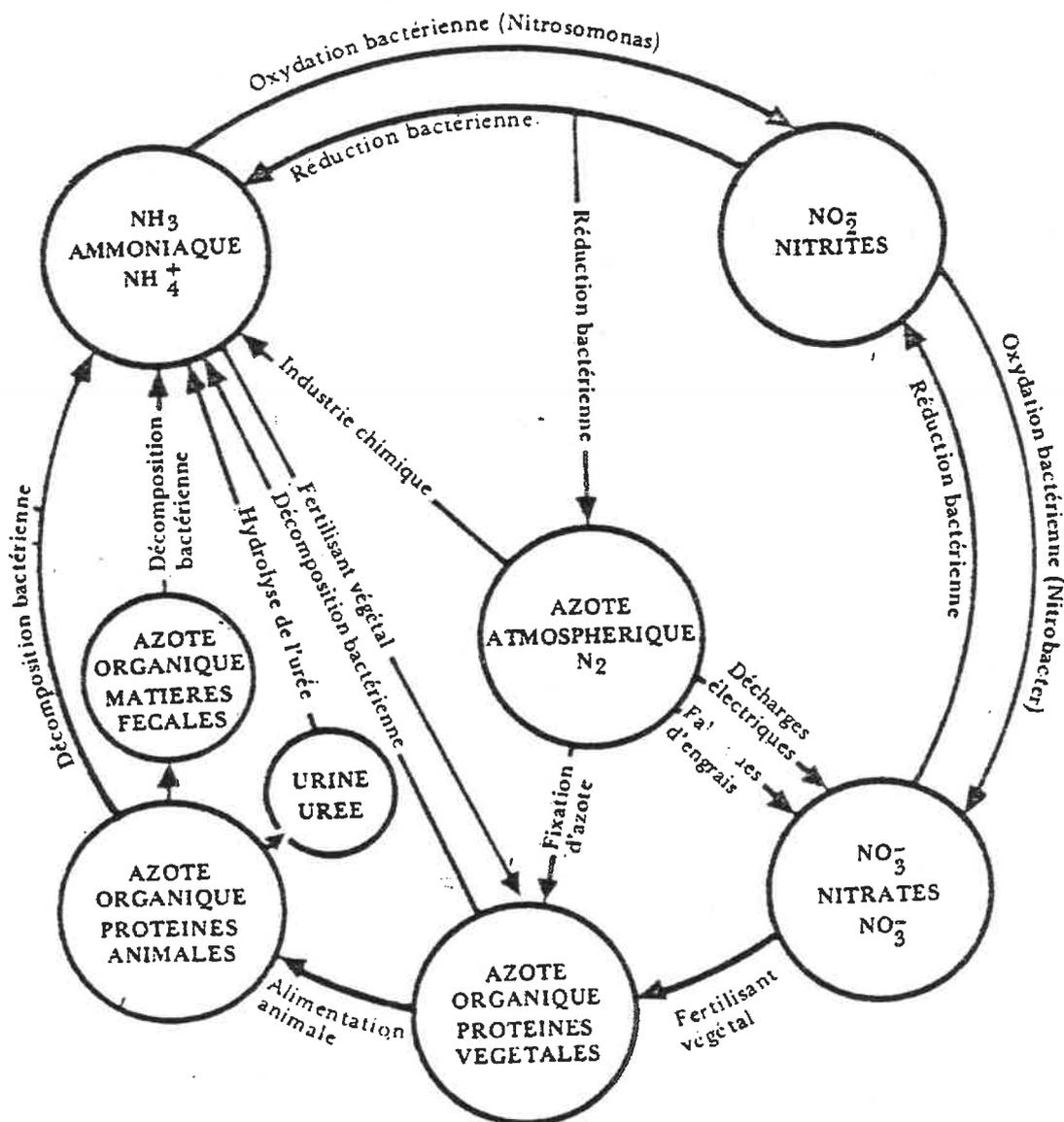
L'Ammoniaque : constitue un des maillons du cycle complexe de l'azote. A l'état primitif, l'ammoniac est un gaz soluble dans l'eau, suivant les conditions de pH, on le trouve, soit sous forme moléculaire (NH_3), -soit sous forme ionisée (NH_4^+).

L'azote ammoniacal décelé dans les cours d'eau peut provenir de plusieurs sources :

- origine naturelle : pluie, neige, dégradation des déchets végétaux et animaux,
- origine humaine : rejets industriels et urbains.

Dans la plupart des eaux courantes, l'azote ammoniacal se trouve sous sa forme ionisée relativement peu toxique. Par contre, pour les eaux dont le pH est élevé (eaux non naturelles), la forme non ionisée (NH_3) prédomine : Elle est plus toxique.

CYCLE de l'AZOTE



Lorsque les teneurs en M.O. d'un cours d'eau descendent en dessous d'une certaine valeur (c'est-à-dire notamment quand DCO et DBO₅ diminuent) l'activité des micro-organismes de la nitrification devient prépondérante ; ils transforment NH₄⁺ en NO₂⁻ et NO₃⁻, en consommant de l'O₂. C'est donc sous les deux formes (organique et ammoniacale), que l'azote participe à la consommation de l'O₂ dissous des rivières. (19)

Les Nitrites (NO₂⁻) : s'insèrent dans le cycle de l'azote entre l'ammoniacale et les nitrates. Ils ne représentent qu'un stade intermédiaire et sont facilement oxydés en nitrates.

Les Nitrates (NO_3^-) : constituent le stade final de l'oxydation de l'azote organique. Leur présence dans une eau polluée, atteste que le processus d'auto-épuration a déjà joué.

Le risque principal, à court terme, de l'augmentation des teneurs qui est observée, est sans doute celui de la croissance excessive des algues et des plantes dans certaines rivières.

L'Azote Kjeldahl (NTK) :

L'azote dit "Total" correspond à la somme des composés organiques aminés et de l'azote ammoniacal, à l'exclusion des formes nitreuses et nitriques. (24)

$$\text{NTK} = \text{N- organique} + \text{N- NH}_4$$

Il comprend donc en plus de l'ammoniaque, l'azote contenu dans les protéines, les polypeptides, les acides aminés et certains composés tels que urée, hydrazine.

On le détermine, car un excès d'azote organique peut conduire à un excès de formes telles que nitrates, ammoniacque, avec les inconvénients qui leur sont propres.

Normes de rejet dans les eaux résiduaires (12) :

- Epuration normale : 40 mg/l (maximum 50 mg/l),
- Traitement avec nitrification : maximum 10 mg/l sur deux heures,
- Traitement exceptionnel : maximum 7 mg/l sur deux heures.

3.2.2.1.2. - Incidence.

Ces matières azotées, notamment l'ammoniaque, sont produites par les villes et par quelques industries (engrais azotés, hauts-fourneaux, industries agricoles et alimentaires). Ces substances peuvent être éliminées des eaux aussi bien dans les effluents que dans les eaux propres destinées à faire de l'eau potable, mais ces opérations sont beaucoup plus difficiles et plus coûteuses que dans le cas des matières organiques.

3.2.2.2. - Les Phosphates.

Nature et Origine :

Les phosphates peuvent être d'origine naturelle (produit de décomposition de la matière vivante, lessivage de minéraux), mais, à l'heure actuelle, leur présence dans les eaux est plutôt d'origine artificielle (engrais, polyphosphates des détergents, industrie chimique).

Incidence des phosphates :

Ils ne sont pas toxiques pour la vie aquatique ni pour l'homme, mais conjointement avec les nitrates, ils stimulent la croissance des algues en rivière. Celles-ci diminuent la teneur en O_2 , augmentent le caractère basique de l'eau, la rendant plus toxique pour la faune aquatique, et peuvent donner de mauvais goûts à l'eau dans le cas de production d'eau potable ; les phosphates sont également nuisibles dans certains traitements de l'eau car ils interfèrent avec la coagulation et la floculation. (12)

3.2.3. - Matières en suspension totales.

3.2.3.1. - Nature et Origine.

Toutes ces matières, plus ou moins fines, contenues dans les effluents, troublent l'eau, colmatent les branchies des poissons et perturbent la vie aquatique.

Dans les eaux superficielles, les matières en suspension proviennent des effets de l'érosion naturelle, des détritiques d'origine organique (débris végétaux...) et du plancton. Dans les zones industrielles et urbaines, les eaux résiduaires contribuent à l'élévation des matières en suspension.

L'observation au microscope permet de déceler (15) :

- sables (quartz ou silicates), argiles, et schlamms,
- cendres, grains de $CaCO_3$, particules de charbon,
- substances et débris organiques, etc...

3.2.3.2. - Nuisances et Tolérances.

Les eaux naturelles ne sont jamais exemptes de matières en suspension et on admet qu'une teneur inférieure à 30 mg/l n'affecte en rien la qualité d'un cours d'eau, et que des teneurs de l'ordre de 70 mg/l correspondent à une situation que l'on peut qualifier de "bonne à moyenne".

3.2.4. - Matières Toxiques.

3.2.4.1. - Définition et mise en évidence.

Une substance est dite toxique lorsque sa présence à une concentration donnée dans un milieu, ou son absorption à une dose donnée, a pour conséquence chez les organismes vivants des perturbations des fonctions métaboliques ou physiologiques susceptibles d'aboutir à la mort.

On distingue :

- la toxicité aiguë, résultant de l'absorption unique d'une forte dose de produit toxique,
- la toxicité chronique, résultant de faibles doses administrées pendant de longues périodes.

Mise en évidence des matières toxiques (19) :

Pour juger de la toxicité d'un effluent rejeté dans le milieu naturel, on détermine dans l'effluent l'inhibition à court terme de la mobilité de *Daphnia Magna* Staus (crustacés, cladocère) désignée par le nom commun de Daphnie. On exprime les résultats en équitox définis comme suit : un effluent contient un équitox par m³ si, dans les conditions de l'essai il provoque en 24 heures l'immobilisation de 50 % d'une population de daphnies.

Ceci explique pourquoi les matières toxiques portent également le nom de matières inhibitrices.

3.2.4.2. - Matières inhibitrices à considérer.

3.2.4.2.1. - Les Cyanures.

Dans les eaux naturelles, les cyanures sont analytiquement absents. Leur présence est liée aux effluents d'un certain nombre d'industries et, en particulier, ceux de galvanoplastie, des cokeries, des eaux de lavage des hauts fourneaux, etc...

La toxicité vis à vis du poisson est fonction du pH, de la température, de l'oxygène dissous et de la minéralisation ; on trouve comme chiffre de toxicité des cyanures vis à vis de certains organismes aquatiques(12) :

- chez la truite : dose de 0,05 mg/l CN⁻ mortelle en 5 jours,
- chez la truite : dose de 1 mg/l CN⁻ mortelle en 20 minutes,
- chez les daphnies : dose de 3,4 mg/l limite de toxicité.

3.2.4.2.2. - Les Métaux.

MERCURE : Celui-ci s'accumule pendant des années le long des chaînes alimentaires, qui aboutissent souvent à l'homme par l'intermédiaire du poisson. Le mercure peut ainsi déclencher des troubles irréversibles lorsque le seuil de tolérance d'une espèce est dépassé.

Les utilisations industrielles de mercure sont représentées par les fongicides en agriculture, l'industrie pharmaceutique et dentisterie, la production de chlore et de soude, l'industrie de transformation de l'acétylène.

CADMIUM : Il présente un pouvoir synergique important vis-à-vis des autres métaux toxiques⁽¹²⁾. En combinaison avec le zinc, la somme des effets semble normale, alors qu'en présence de cuivre, l'action toxique est multipliée. D'autre part, la synergie que l'on peut observer en présence de CN^- est très importante. Pour "Daphnia Magna", on a trouvé une limite de toxicité à 0,1 mg/l de Cd.

PLOMB : L'intoxication saturnine d'origine hydrique résulte de la dissolution du plomb par des eaux agressives. Les rejets d'eaux usées contenant du plomb proviennent essentiellement des industries d'extraction et de traitement des minerais de plomb, et des fabriques de colorants.

CHROME : Celui-ci, sous sa forme hexavalente est très toxique. Ses concentrations de l'ordre de 0,02 ppm sont considérées comme limites maximales admissibles pour les daphnies.

3:2.4.2.3. - Les Détergents.

On peut les classer en trois catégories (34) :

- les détergents anioniques, de loin les plus employés (alkyl sulfates, alkyl sulfonates, alkyl aryl sulfonates).
- les détergents cationiques qui comportent les composés substitués de l'ammonium et les composés cycliques d'un ammonium quaternaire.
- les détergents non ioniques qui sont obtenus par polyaddition d'oxyde d'éthylène ou de propylène sur les molécules à hydrogène mobile.

L'ensemble de la consommation française se retrouve dans les effluents. En pratique, les savons disparaissent sous forme de sels de calcium insolubles et il reste donc les agents de surface non ioniques et anioniques. Depuis 1971, les détergents doivent être bio-dégradables pour être commercialisés. (Parmi les détergents anioniques, par exemple, 80 à 90 % sont bio-dégradables).

D'une façon générale, il apparaît que les détergents non ioniques sont sensiblement deux fois plus toxiques que les anioniques⁽¹²⁾; leur toxicité est, d'autre part, plus rémanente dans l'eau que celle des anioniques. Les détergents cationiques sont souvent beaucoup plus toxiques que les précédents (de l'ordre de 100 fois), mais ils sont fort heureusement beaucoup moins utilisés, à l'exception de quelques usages industriels bien spécifiques.

Rappelons que la principale nuisance des détergents est l'apparition de mousses en certains points des cours d'eau, ce qui freine les échanges gazeux entre l'eau et l'atmosphère, et de ce fait, réduit les processus d'auto-épuration.

3.2.4.2.4. - Les Phénols et Hydrocarbures.

La présence des phénols dans les eaux provient le plus souvent des pollutions industrielles, industrie du pétrole et raffineries (lavage et conditionnement des produits fractionnés alcalins ou acides), cokeries, fonderies, industries chimiques et pharmaceutiques (colorants, pesticides, médicaments).

La Législation Française impose l'absence de substance phénolique dans l'eau de consommation en raison de risque de formation de chlorophénol sous l'effet de la chloration, et les teneurs maximales tolérables dans les eaux brutes sont de 0,01 mg/l pour les eaux de qualité ne nécessitant qu'un traitement d'affinage normal, et de 0,05 mg/l pour les eaux nécessitant un traitement d'affinage poussé.

Quant aux hydrocarbures, les origines de leur présence dans les eaux sont multiples : rejets de produits pétroliers (garages, industrie pétrolière, navigation), fumées dont les particules sont entraînées par les eaux météoriques, etc...

Il faut savoir que la demande en oxygène de ces déchets est très importante, et le problème posé par ce type de pollution est lié à la très grande stabilité de ces produits. Ils se dissolvent peu et se présentent généralement sous forme d'émulsion ou de surnageant. Les hydrocarbures contribuent ainsi à une modification des échanges gazeux avec l'atmosphère, et il peut s'ensuivre une destruction partielle ou complète de la flore conduisant les phénomènes d'auto-épuration de la rivière et ce, pour des doses de l'ordre de 10 mg/l.

3.2.4.2.5. - Les Pesticides.

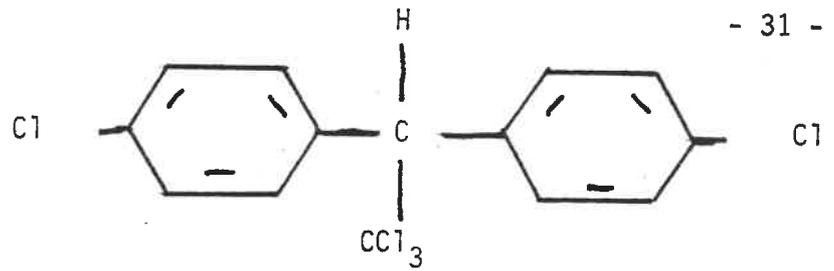
Ils sont utilisés pour lutter contre les organismes qui sont nuisibles à la santé ou qui s'attaquent aux ressources végétales ou animales nécessaires à l'alimentation. Citons : les insecticides, les fongicides les herbicides, rodenticides, etc...

On en connaît essentiellement deux types :

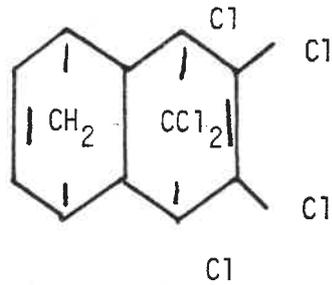
- Les pesticides organo-chlorés : ils contiennent du carbone, de l'hydrogène, du chlore et dans certains cas de l'oxygène.

Parmi les composés les plus courants de ce groupe, nous citons : le DDT, le lindane, l'aldrine et le toxaphène (insecticide) et les dérivés de l'acide dichlorophénylacétique (2-4 D) utilisés comme herbicides (moins toxique car biodégradable rapidement).

DDT :



ALDRINE :



- Les pesticides organo-phosphorés : parathion, malathion, phosdrine.

En France, le lindane, l'endosulfan et le toxaphène sont les seuls insecticides organo-chlorés à être encore autorisés pour des traitements sur les cultures.

Ces pesticides sont nuisibles à cause de leur durée de vie très longue avant d'être décomposés dans les sols.

Les pesticides organo-chlorés pourront causer des nuisances dans l'environnement aquatique à cause de leur toxicité aigüe (cas de déversements accidentels en rivière par exemple), mais c'est surtout leur persistance dans l'environnement et leur accumulation dans la chaîne alimentaire, dans les graisses, qui constituent leur nuisance principale.

3.2.4.3. - Incidence des Matières Toxiques.

Les éléments toxiques sont souvent présents en doses très faibles et sont donc difficiles à détecter.

Par ailleurs, si certains d'entre eux s'éliminent facilement, soit par dégradation naturelle, soit par traitements simples (flottation des hydrocarbures par exemple), d'autres nécessitent des traitements spécifiques plus complexes et débouchent sur des résultats imparfaits compte-tenu des concentrations ou faibles teneurs.

N.B. Normes de rejet adaptées au pouvoir auto-épurant du milieu naturel.
Il n'existe pas à proprement parler de normes de rejet, mais plutôt des recommandations qui tiennent compte des caractéristiques du milieu récepteur. La réglementation propose six niveaux de rejets (I à VI ; J.O. des 13/05/1975 et 28/01/1977) applicables en particulier aux effluents domestiques. (12)

Chaque rejet industriel devra être traité comme un cas particulier. Ce sont le plus souvent les Services des Mines qui, après concertation avec les autres Administrations concernées, fixent les normes de rejets.

3.3. - APPLICATION DE CES PARAMETRES DANS L'APPRECIATION DE LA QUALITE.

3.3.1. - Classements de la Qualité d'un Cours d'Eau.

Ce classement est réalisé selon les critères suivants :
(il s'agit naturellement d'une classification prémaire qui sera complétée par la grille générale de qualité du cours d'eau !).

QUALITE 1 :

Bonne qualité : Eau apte à la vie et à la reproduction piscicole normale .

Cette qualité permet en outre :

- la fabrication d'eau potable avec traitement simple,
- l'abreuvement des animaux.

QUALITE 2 :

Qualité moyenne : Eau apte à la fabrication d'eau potable.

Vie piscicole normale, mais perturbation de la reproduction.

Cette qualité permet :

- la fabrication d'eau potable avec traitement poussé,
- l'irrigation,
- l'utilisation industrielle.

QUALITE 3 :

Mauvaise qualité : Vie piscicole perturbée.

Cette qualité permet :

- l'utilisation pour refroidissement,
- la navigation,
- à la limite, l'irrigation.

Très mauvaise qualité : Aucun usage normalement possible.
Pas de vie piscicole.

3.3.2. - Grille Générale de Qualité d'un Cours d'Eau.

La qualité générale d'un cours d'eau, d'une section, d'un lac ou d'un étang est appréciée à partir de critères permettant de définir un indice de qualité générale (1A, 1B, 2, 3, 4,).

Ces critères ont permis de définir une grille générale d'appréciation de la qualité des eaux, qui est donnée ci-après (8) ;
(G = Norme Guide - I = Norme Impérative).

FAMILLE	PARAMETRES	INDICE de QUALITE GENERALE											
		1 A		1 B		2		3		4			
		G	I	G	I	G	I	G	I				
I	Conductivité (micro/s cm 20°C) Cl mg/l					1000							
II	Accroissement température Température Période Reproduction		20		3 22 10		25		30		30		
III	O ₂ dissous mg/l DBO ₅ eau brute mg/l DCO ₅ eau brute mg/l Oxydabilité mg/l		7 3 20 3		5 5 25 5	7	3 10 40 8		0 25 80		25 80		
IV	NO ₃ mg/l NO ₂ mg/l NH ₄ ⁺ mg/l NH ₃ non ionisé mg/l N Kjeldahl mg/l	25		25 0,03		25 2	50 4		100 8		100 8		
V	Saprobies Ecart : indice biotique		Oligos 1		BMesos 3		Mesos 5		Polys 7		7		
VI	Fe Total mg/l Mn Total mg/l MeS totales mg/l		0,5 0,1 30		1 0,25 30		1,5 0,5 30		70		70		
VII	Phénols mg/l Agents de surface mg/l Hydrocarbures mg/l Pesticides mg/l Cd mg/l Cr total mg/l Pb mg/l Hg mg/l CN mg/l	0,2		0,2	0,001	0,01 0,5	0,05 1 0,005 0,005 0,05 0,05 0,0005 0,001 0,05		0,5		0,5		
VIII	Coliformes totaux(V/100ml) Esch. Coli (V/100ml)				5000 2000								
IX	Radio-activité (catégorie du SCPRI)		I		I		II		II				

3.4. - CLASSIFICATION DES CONTROLES EFFECTUES.

3.4.1. - Rappel Législatif.

L'Article 3 de la Loi sur l'Eau du 16 Décembre 1964 a défini l'objet de l'inventaire du degré de pollution des eaux superficielles, destiné à établir le degré de pollution des cours d'eau appartenant ou non au domaine public. (16)

Depuis le 1er Octobre 1970, rappelons que trois synthèses des données de qualité des cours d'eau ont été réalisées dans le bassin Artois-Picardie.

3.4.2. - Modalités Pratiques des Analyses Effectuées.

. Direction et Contrôle des opérations d'inventaire :

Ils sont confiés :

- aux Services chargés de la police des eaux en ce qui concerne les recherches physiques, chimiques et hydrobiologiques ,
- aux Services du Ministère de l'Environnement (recherches bactériologiques, radio-activité).

. Détermination Analytique des échantillons prélevés :

Ces déterminations sont réalisées par l'Institut Pasteur de Lille ; le stockage des informations est réalisé à l'Agence de l'Eau.

3.4.3. - Points de Prélèvement et Stations Permanentes.

. "Points de Prélèvement" : Points où sont réalisées les analyses sur la qualité des eaux ; il existe un certain nombre de points dits "permanents", c'est-à-dire où il y a en moyenne un ou deux prélèvements par mois, et d'autres points où les prélèvements sont plus espacés dans l'année.

. "Stations Permanentes" : Stations qui font l'objet d'une observation permanente de l'état de pollution des cours d'eau, même en dehors des périodes d'inventaire. Elles sont destinées à jouer le rôle d'observatoire afin de déceler les variations de l'état de pollution à l'aval des principaux bassins versants ou des zones critiques.

3.4.4. - Classification des Analyses effectuées.

Pour réaliser l'inventaire du degré de pollution des eaux superficielles, un certain nombre d'analyses doivent être effectuées ; on peut les classer de la manière suivante :

- PCA : Analyse physico-chimique de type A.
PCA₁ : PH, conductivité, DBO₅, DCO, KMnO₄ à froid 4 heures, nitrates, nitrites ammonium, orthophosphates ; on y ajoute, en outre, les MeS et l'azote Kjeldahl (NTK),
PCA complète : comprend les éléments de la PCA₁, MeS, NTK et le sodium, potassium, calcium, magnésium, bicarbonates, chlorures et sulfates.
- PCB : Analyse physico-chimique de type B : comprend détergents anioniques, phénols, cyanures, fluorures, et métaux lourds (Cr, Pb, Se, Cd, Hg,...)
- PO + PHT + PCB : Pesticides organo-chlorés, phtalates, polychlorobiphényles,
- Analyse bactériologique : Coliformes fécaux et totaux, Streptocoques fécaux et salmonelles.
- Analyse Hydrobiologique : Détermination des indices biotiques en courants lent et rapide.

0

0

0

On peut le voir, les différentes mesures effectuées pour inventorier la qualité d'une eau de surface sont nombreuses et représentent un travail important.

Elles sont cependant nécessaires.

Cela, peut-être, vous semble assez abstrait, et bien loin de vos préoccupations quotidiennes ?...

Evidemment !... Mais les mêmes analyses sont également réalisées pour les eaux d'alimentation et les eaux de baignade.

Alors bien sûr, vous ne buvez pas l'eau de l'Escaut, et vous ne vous risquez pas à y mettre un doigt de pied, mais vous devez être conscient que toute altération de la qualité de ce cours d'eau pourra retentir un jour sur la qualité de votre lieu de baignade et de votre eau d'alimentation....

0

0

0

4

PRINCIPALES SOURCES
DE POLLUTION SUR L'ESCAUT

4.1. - LA POLLUTION URBAINE.

4.1.1. - Influence des rejets urbains.

4.1.1.1. - Le citoyen pollueur.

Savez-vous qu'il existe encore dans le Nord, de nombreuses habitations où les toilettes se trouvent au bout du jardin, et donc que ces sanitaires de fortune ne sont pas raccordés à un réseau d'égouts ?...

Vous êtes-vous déjà demandé quelle était la destination de la plupart des eaux usées que vous rejetez ? : lave-vaisselle, lavabos, salle de bains, toilettes. Bien évidemment, toutes ces eaux se retrouvent dans les égouts : ce sont les effluents urbains.

Savez-vous qu'en 1965, en France, un habitant seulement sur quatre faisait relier son logement à l'égout, ceci en raison du coût de l'opération (2 000 F. pour le tuyau sous-chaussée et 8 000 F. pour les travaux intérieurs). Or, depuis, l'Agence de l'Eau apporte de 20 à 40 % du coût de ces travaux intérieurs, et ces aides s'ajoutent à celles des communes et des Conseils Généraux. (depuis le 2ème trimestre 1984, un frein du taux d'aide de l'Agence a été constaté, et il se situe environ à 25 % aujourd'hui). Ces aides sont distribuées par l'intermédiaire des P.A.C.T. (Protection, Amélioration, Conservation et Transformation de l'Habitat).

Logiquement, ces effluents urbains doivent être traités. Pour ce faire, ils passent par les stations d'épuration. Cependant, la pollution des villes en 1981 n'a été épurée que pour 19 %. D'une part, parce que le parc de stations existant est encore insuffisant, d'autre part, parce que ces stations ne fonctionnent pas à leur capacité maximum.

Vous voyez donc bien que le citoyen est un pollueur en puissance, puisqu'il consomme de l'eau qu'il détériore dans sa qualité, en appréciant le confort de la vie moderne.

4.1.1.2. - La lutte contre la pollution des villes : une oeuvre de longue haleine.

Des réalisations importantes ont été effectuées depuis dix ans, dans le domaine des stations d'épuration urbaines. Mais elles constituent en quelque sorte l'arbre qui cache la forêt.

Elles représentent des ouvrages dont l'efficacité est conditionnée par le bon fonctionnement, d'une part, et par la quantité de pollution qui y parvient, d'autre part ; or, la plupart des stations d'épuration sont actuellement sous chargées et ne traitent donc pas la pollution pour laquelle elles ont été conçues.

De plus, cette lutte contre la pollution domestique comporte, du moins provisoirement, un danger. Elle contribue à faire converger vers un seul point de rejet en rivière, des eaux d'égouts, bien ou mal épurées. Dans les villes, la programmation cohérente de l'ensemble des maillons de la lutte contre la pollution (stations d'épuration, réseaux d'égouts, raccordements individuels), est une nécessité. Une station sans égouts est inutile, les égouts sans stations ne font que concentrer les rejets de pollution dans le milieu naturel.

4.1.2. - Caractères des effluents rejetés.

4.1.2.1. - Composition des eaux résiduaires urbaines.

On distingue, généralement, deux types d'eaux usées domestiques (29) :

- les eaux vannes,
- les eaux ménagères.

Les eaux vannes sont issues des toilettes et représentent un volume journalier d'environ 30 litres par usager. Elles contiennent essentiellement des matières organiques qui représentent environ 1/3 de la pollution de l'ensemble des eaux usées domestiques. Elles sont généralement riches en matières hydrocarbonées, azote, phosphore et potassium. Elles entraînent également des micro-organismes divers, parfois certains éléments pathogènes. (La dissémination dans le milieu naturel des germes pathogènes issus de la flore intestinale et contenus dans les eaux vannes peut être à l'origine de contamination).

Les eaux ménagères trouvent leur origine dans les autres utilisations domestiques de l'eau : cuisine, salle de bains, buanderie. Le volume journalier de ces eaux peut varier dans de grandes proportions en fonction de l'équipement ménager et sanitaire ainsi que des habitudes d'hygiène. Ces eaux contiennent des matières organiques ainsi que des produits d'entretien ménagers et en particulier des détergents.

4.1.2.2. - Estimation des rejets urbains : l'équivalent
habitant.

La pollution d'une eau usée urbaine est estimée en fonction de son débit, de sa concentration en MeS, et de sa demande biochimique en O₂ (DBO₅).

On admettra, d'après les études les plus récentes effectuées, les données suivantes comme valeurs de base des rejets urbains, pour les petites et moyennes collectivités (19) :

- 150 à 200 litres d'eau par habitant par jour,
- 60 à 80 g de DBO₅ par usager par jour,
- 70 à 80 g de MeS par usager par jour,
- 15 g en azote et 4 g en phosphore par usager et par jour.

On admet ainsi que dans une communauté, un habitant, pour un pays ou une région donnés, et selon les conditions d'alimentation en eau, de niveau de vie, de mode de raccordement aux égouts, rejette une quantité moyenne de pollution fixe et bien déterminée (base de l'équivalent-habitant).

On voit donc qu'en matière de pollution urbaine, on parlera surtout en terme de "collectivité locale", et la pollution se chiffrera en "équivalent-habitant" ou e.h. (Quantité de pollution produite assimilée à celle d'une personne en 24 heures, soit 90 g de MeS et 57 g de MO après 2 heures de décantation). Ainsi, une ville de 10 000 habitants rejettera 10 000 équivalents-habitants.

NB. Pour pouvoir additionner la pollution des habitants et la pollution des industries raccordées aux égouts publics, on exprime la pollution des industries raccordées en "e.h." : on dira qu'une industrie rejette 10 000 équivalents-habitants si la pollution est équivalente à celle rejetée par 10 000 habitants.

Un habitant déversant en moyenne 57 g de MO et 90 g de MeS par jour, le nombre d'e.h. déversés en un jour par une industrie s'obtient par la formule :

$$e.h. = \frac{MO + MeS}{147}$$

On préférera cependant utiliser la formule (3) :

$$1 e.h. = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{MO}{0,057} + \frac{MeS}{0,09} \right) \right]$$

4.1.3. - La population du bassin de l'Escaut

La quantité d'équivalents-habitants rejetée étant directement proportionnelle à la population, nous allons pouvoir évaluer les rejets effectués par les collectivités locales, ceci d'après les recensements 1968, 1975 et 1982.

VILLES	1 9 6 8	1 9 7 5	1 9 8 2	MILIEU RECEPTEUR
CAMBRAI	39 975 h.	41 109 h.	36 618 h.	ESCAUT
AVESNES-les-AUBERT	4 355 h.	4 256 h.	4 031 h.	ERCLIN
CAUDRY	13 378 h.	13 633 h.	14 118 h.	ERCLIN
ROEULX	3 707 h.	4 128 h.	3 900 h.	ESCAUT
NEUVILLE/ESCAUT	3 096 h.	3 287 h.	3 042 h.	ESCAUT
DENAIN	27 998 h.	26 254 h.	21 872 h.	ESCAUT
DOUCHY-LES-MINES	7 421 h.	11 121 h.	11 143 h.	LA SELLE
TRITH-ST-LEGER	7 612 h.	6 757 h.	5 952 h.	ESCAUT
BEUVRAGES	8 042 h.	8 485 h.	8 560 h.	ESCAUT
BRUAY/ESCAUT	12 456 h.	12 224 h.	11 851 h.	ESCAUT
VALENCIENNES	47 464 h.	43 202 h.	40 881 h.	ESCAUT
ONNAING	9 673 h.	9 721 h.	9 165 h.	ESCAUT
AULNOY	3 602 h.	7 465 h.	8 759 h.	LA RHONELLE
CRESPIN	5 033 h.	5 328 h.	4 917 h.	L'HOGNEAU
CONDE/ESCAUT	13 607 h.	13 994 h.	13 672 h.	ESCAUT

La constatation à retirer est, bien entendu, la chute progressive de la population depuis 1975, expliquée en partie par la récession économique de la région. Ceci retentit bien évidemment sur les effluents urbains, qui sont directement affectés par cette chute de la population. Une ville comme Valenciennes rejettera donc 40 000 e.h., ce qui représente 2 280 kg de MO et 3 600 kg de MeS par jour.

4.1.4. - Principales interventions urbaines.

Les interventions des collectivités locales pour lutter efficacement contre la pollution peuvent être objectivées par plusieurs paramètres :

- *principalement, l'édification de stations d'épuration destinées à épurer les eaux usées venant principalement des réseaux d'égouts,*
- *ensuite, les travaux entrepris par ces collectivités pour édifier ces réseaux d'égouts, et pour y raccorder les habitations,*
- *enfin, l'observation des cartes de rejets nous permet de visualiser l'évolution.*

4.1.4.1. - Stations d'épuration des collectivités locales.

4.1.4.1.1. - Petit rappel de fonctionnement. (28) (VOIR SCHEMA).

a) Pré-traitement des eaux usées (Schéma 1).

Les eaux usées arrivant à la station d'épuration passent d'abord à travers des grilles qui retiennent les déchets de grande dimension (dégrillage). Leur vitesse d'écoulement est ensuite réduite afin de permettre le dépôt des matières lourdes comme les sables (désablage). Des conditions hydrauliques adéquates, notamment l'insufflation d'air, isolent les matières légères comme les huiles (deshuilage).

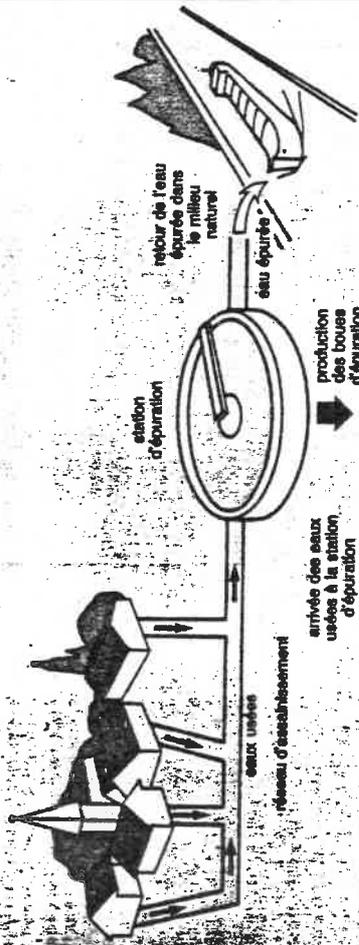
b) Traitement des eaux usées (Schéma 2A et 2B).

- *Traitement biologique : les eaux pré-traitées aboutissent à un premier décanteur, appelé décanteur primaire où sédimentent les particules les plus grosses,*

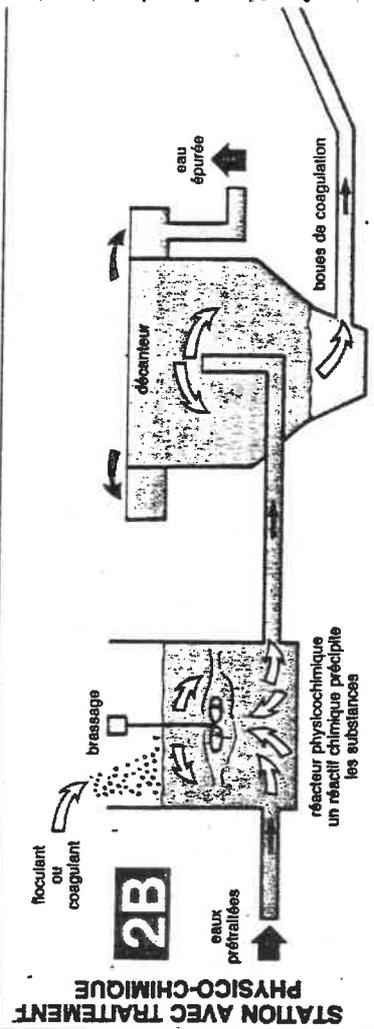
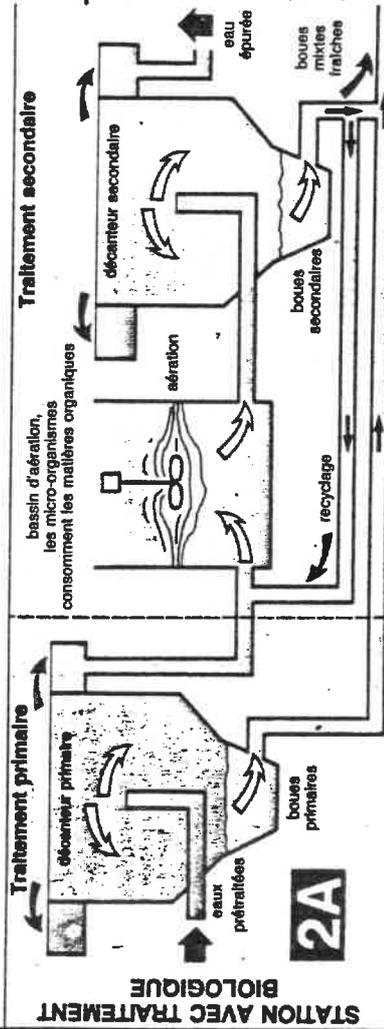
La partie non sédimentée est reprise en vue d'un traitement secondaire. On utilise alors la capacité des bactéries à détruire les déchets, les matières organiques.

- *Traitement physico-chimique : Les eaux pré-traitées sont additionnées de réactifs chimiques, flocculants ou coagulants, qui agglomèrent les particules solides sous forme de flocons décantables. Une décantation sépare ensuite l'eau épurée et les boues.*

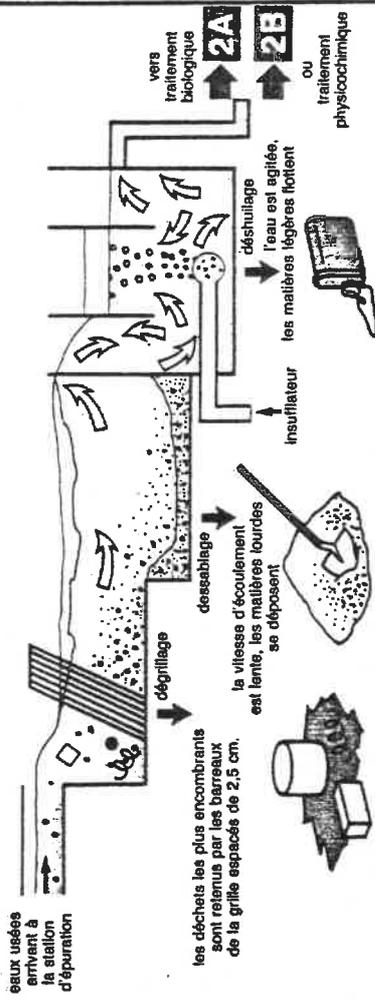
VUE GÉNÉRALE SUR LE CIRCUIT DES EAUX USÉES



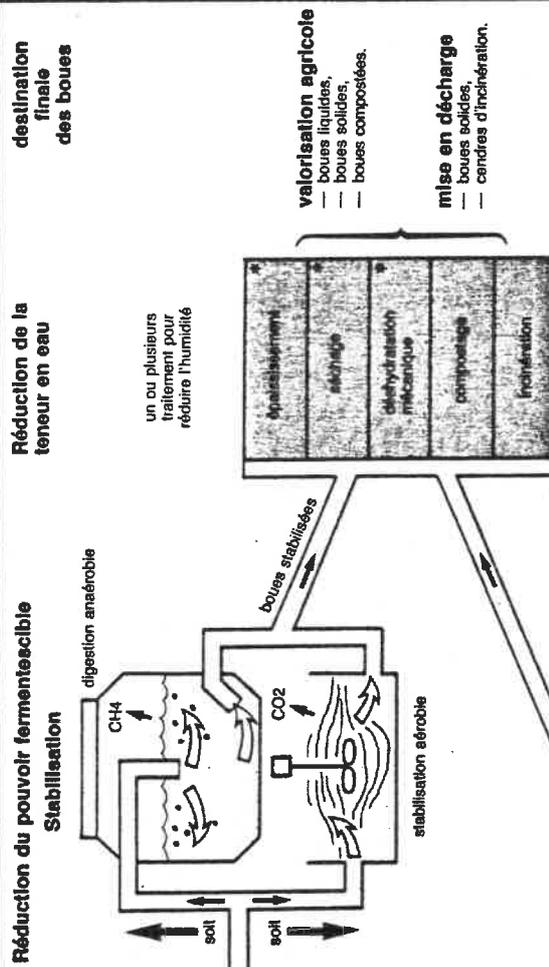
2 TRAITEMENT DES EAUX USÉES



1 PRÉTRAITEMENT DES EAUX USÉES



3 TRAITEMENT ET ÉVACUATION DES BOUES D'ÉPURATION



* (voir schéma page 20)

c) Traitement des boues (schéma 3).

- Réduction du pouvoir fermentescible, stabilisation,
- Réduction de la teneur en eau.

4.1.4.1.2. - Stations d'épuration utilisées.

Les stations d'épuration des villes et la plupart des stations d'épuration industrielles sont des stations "biologiques".

On peut, ici, citer trois types d'épuration biologique (29) :

- Procédés d'épuration biologique par culture fixée. Dans ces procédés, les bactéries sont :
 - . soit accrochées à un support fixe : c'est la technique du "lit bactérien", les eaux usées sont aspergées sur le lit bactérien et sont épurées par les bactéries en traversant le lit. La première tranche de la station de Valenciennes est dotée de lits bactériens.
 - . soit elles se développent sur des grands disques verticaux en plastique de trois à quatre mètres de diamètre. C'est la technique dite du "disque biologique" : le disque tourne autour d'un axe horizontal, la moitié inférieure du disque trempant dans les eaux usées.
- Procédés d'épuration biologique de type intensif à cultures libres. Ce sont des procédés utilisant la technique des boues activées. Les bactéries "flottent" dans l'eau, et forment une sorte de boue vivante en suspension dans l'eau. C'est le cas de la plupart des stations de l'arrondissement, notamment de la 2ème tranche de Valenciennes.
- Procédés d'épuration biologique de type extensif. Ces procédés sont représentés par les techniques de lagunage. Pour les communes qui rejettent un faible volume d'eaux usées, on peut se contenter de laisser les eaux cheminer dans une lagune à l'air libre. C'est ce qu'on appelle "le lagunage naturel".

4.1.4.1.3. - Stations d'épuration entre CAMBRAI et CONDE/ESCAUT.

Par l'intermédiaire du S.A.T.E.S.E. (Service Départemental d'Assistance Technique à l'Exploitation des Stations d'Épuration), nous pouvons dresser le tableau des stations existantes dans l'arrondissement, en 1982 (2) :

STATIONS d'EPURATION	DATE de MISE en SERVICE	PROCEDE d'EPURATION	CAPACITE EPURATOIRE (EH)	EVALUATION des REJETSEMS	LIEU DE REJET
AULNOY	1973	Boues activées	14 000	11 000	LA RHONELLE
BEUVRAGES	1972 → 1978	Boues activées	23 000	62 000	LE JARD
BRUAY/ESCAUT	1981	Boues activées	16 000	16 000	L' ESCAUT
CAMBRAI I	1966	Boues activées	24 000	73 000	L' ESCAUT
CAMBRAI II	1976	Boues activées	44 000		L' ESCAUT
CAUDRY	1973	Boues activées	11 000	28 800	RIO - NIEUW
CONDE/ESCAUT	1974	Boues activées	20 000	50 000	L' HOGNEAU
CREVECOEUR/ESCAUT	1982	Boues activées	2 000		
DENAIN	1959	Lit bactérien	8 000	30 000	L' ESCAUT
DOUCHY	1970 → 1980	Boues activées	16 000	17 000	LA SELLE
IWUY	1973	Boues activées	5 000	6 000	COURANT des FONTAINES
ROEULX	1979	Boues activées	10 000	15 000	UN FOSSE
TRITH	1961	Lits bactériens	2 000	15 000	ETANG de TRITH
VALENCIENNES I	1959	Lit bactérien	25 000	100 000	L' ESCAUT
VALENCIENNES II	1972	Boues activées	35 000		L' ESCAUT
WAVRECHAIN I	1972	Physico-chimique	27 000		L' ESCAUT
WAVRECHAIN II	1980	Lits bactériens	40 000	80 000	L' ESCAUT
TOTAUX			322 000	503 800	

NB. L'évaluation en équivalent-habitant est donnée pour l'ensemble Ville + Agglomération + Industrie raccordée aux égouts. Ce tableau nous permet donc de voir qu'un décalage existe encore entre les rejets évalués et la capacité épuratoire des stations, décalage qui ne saurait être comblé par les nouvelles stations de Wallers (20 000 e.h. de capacité), Trith (15 000 e.h.) et Onnaing (15 000 e.h.), stations ouvertes en 1983-1984.

4.1.4.2. - L'intervention des collectivités locales

4.1.4.2.1. - Les Syndicats Intercommunaux.

Les villes du bassin de l'Escaut se sont regroupées en syndicats intercommunaux d'assainissement (S.I.A.) pour traiter les problèmes de pollution. Ces syndicats, le plus souvent créés en fonction des bassins versants, sont généralement nés aux alentours des années 60. La tâche de ceux-ci est surtout d'aménager les grands égouts collecteurs et d'édifier les stations d'épuration. Ils laissent aux communes le soin d'aménager les égouts de desserte communale.

4.1.4.2.2. - Le rendement des stations d'épuration.

L'ensemble du parc des stations en service a une capacité de traitement de 370 000 e.h. en 1984. La pollution à traiter étant d'environ 560 000 e.h., la capacité actuelle du parc avoisine 70 % des besoins, ce qui demeure encore bien insuffisant. En réalité, un pourcentage de pollution bien inférieur est épuré, cela pour trois raisons principales :

- d'une part, parce que le parc de stations d'épuration n'est pas encore totalement constitué,
- d'autre part, parce que ces stations ne fonctionnent pas à leur capacité maximum. Cela signifie qu'elles ne reçoivent pas les quantités d'effluents qu'elles sont en mesure de traiter.

Les retards dans la création des ouvrages de transport des eaux usées, des réseaux d'égouts, et des raccordements des habitations aux égouts sont à l'origine des charges insuffisantes des stations d'épuration qui n'étaient utilisées en 1981 qu'à 58 % de leur capacité.

- enfin, le dernier facteur qui compromet l'épuration de la pollution est le rendement moyen des stations, qui tourne aux environs de 80 %.

Si l'on cumule ces trois raisons, on arrive au total de 30 % de la pollution des villes éliminée, taux qui demeure relativement faible.

4.1.4.2.3. - Le financement des stations.

Toutes les stations d'épuration importantes ont été construites après 1970 avec l'aide financière de l'Agence de l'Eau (25 % environ).

Les villes reçoivent également l'aide du Conseil Général du Nord, et en définitif les communes ne paient que 25 ou 30 % du prix de la station. En revanche, elles doivent payer ensuite le coût de fonctionnement et d'entretien des stations. Seule l'Agence de l'Eau aide les villes à ce niveau, en versant des primes d'épuration, qui dépendent de la pollution effectivement épurée par la station.

4.1.4.3. - Cartes des rejets de pollution urbaine.

4.1.4.3.1. - Elaboration de ces cartes.

Ces cartes de rejets de pollution sont des cartes départementales. En matière de pollution urbaine, elles sont tracées par estimation, à partir du nombre d'équivalent-habitants (Villes + industries raccordées aux réseaux d'égout).

4.1.4.3.2. - Comment lire ces cartes ?.

. Les formes :

Les ronds représentent la pollution des villes.

. Les figurés :

BLANC : La surface blanche représente la pollution éliminée (quand les ouvrages d'épuration fonctionnent bien).

NOIR et GRISE : Ces surfaces représentent la pollution rejetée :

NOIR : Pollution rejetée du fait de l'insuffisance de capacité de la station d'épuration,

GRIS : Pollution rejetée du fait de l'insuffisance des réseaux d'égouts et des raccordements, et donc de la sous-utilisation de la station d'épuration).

NB. La surface totale du cercle représente la capacité d'épuration "souhaitable".

. Les échelles :

1 cm² représente environ 56 000 e.h.

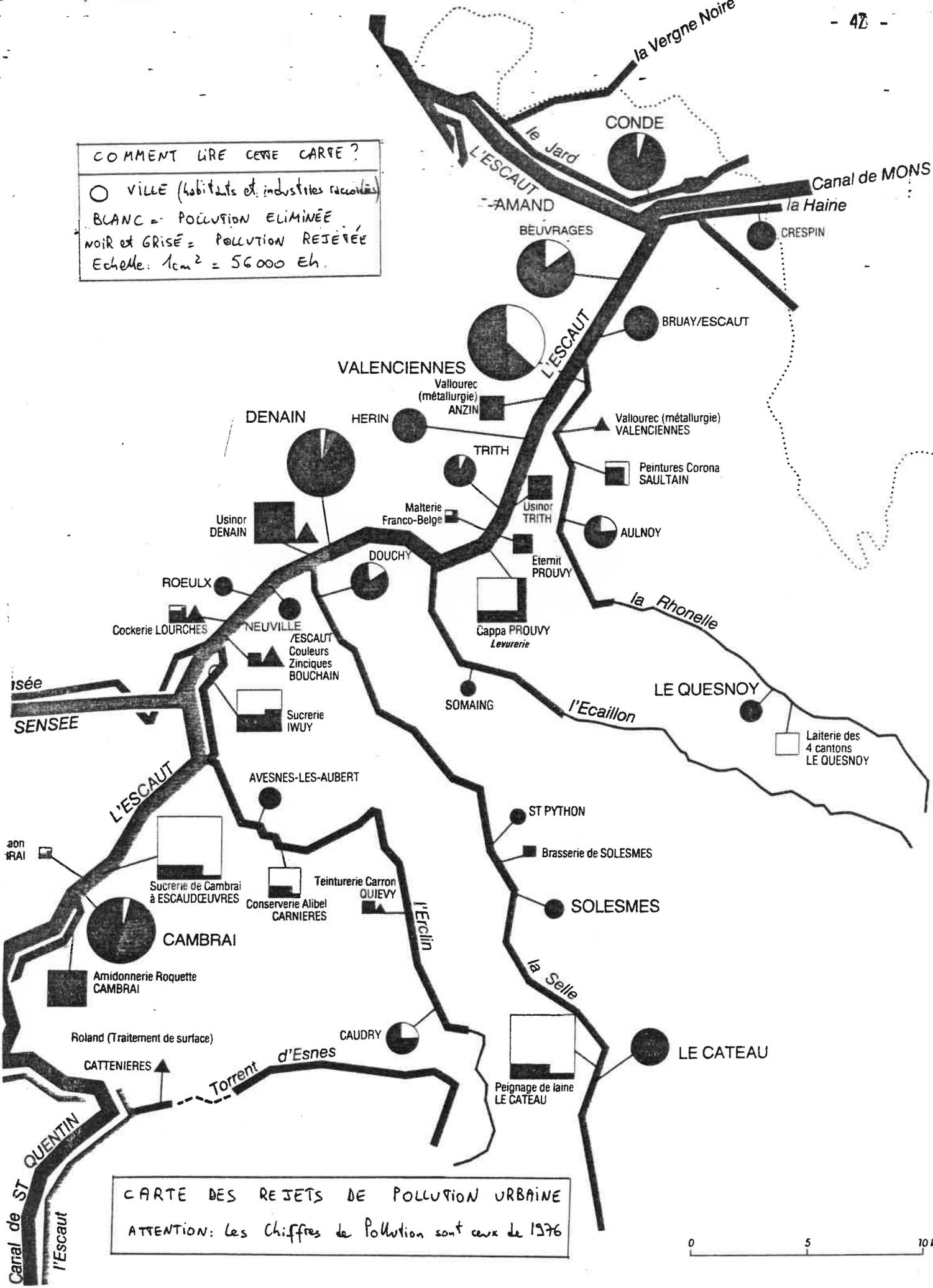
COMMENT LIRE CETTE CARTE ?

○ VILLE (habitants et industries raccordées)

BLANC = POLLUTION ELIMINÉE

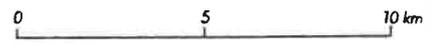
NOIR et GRISÉ = POLLUTION REJETÉE

Echelle: 1cm² = 56000 Eh.



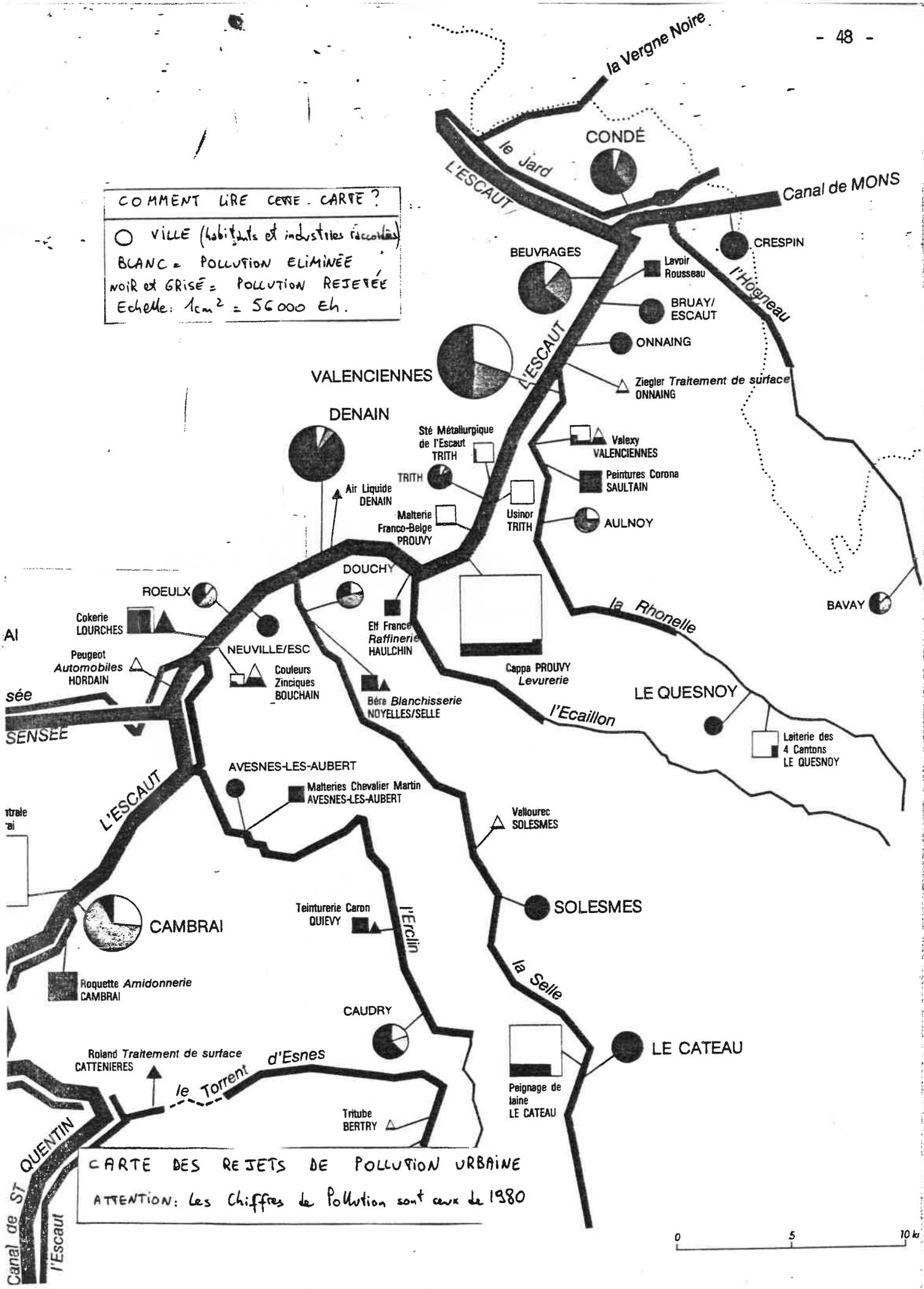
CARTE DES REJETS DE POLLUTION URBAINE

ATTENTION: Les chiffres de pollution sont ceux de 1976

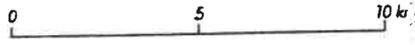


COMMENT LIRE CETTE CARTE ?

○ VILLE (habitants et industries recensées)
 BLANC = POLLUTION ELIMINÉE
 NOIR et GRISÉ = POLLUTION REJETÉE
 Echelle: 1cm² = 50 000 Eh.



CARTE DES REJETS DE POLLUTION URBAINE
 ATTENTION: Les chiffres de pollution sont ceux de 1980



4.1.4.4. - Bilan des interventions urbaines.

On le voit, le problème en matière de pollution urbaine dans la région de l'Escaut est loin d'être réglé.

Une densité de population assez élevée est à l'origine de toutes les difficultés et la région est encore sous-équipée en stations d'épuration pour pouvoir traiter efficacement tous les rejets. Pour les grandes villes comme Cambrai, Denain, Valenciennes et Condé, notamment, la capacité épuratoire est bien loin du chiffre d'évaluation des rejets. Cependant, depuis 1970, on l'a vu, une amélioration s'est fait sentir, grâce à l'aide financière de l'Agence de l'Eau.

Cependant, le gros problème de la région reste le sous-équipement en réseaux d'assainissement, qui est directement à l'origine du rendement moyen des stations d'épuration. Depuis 1974 cependant, un programme de grands égouts collecteurs, véritable épine dorsale des réseaux d'égouts, a été mis en oeuvre.

Jusque l'année 1981, plus de 42 MF. de travaux ont été réalisés, notamment avec des aides de l'Agence de l'Eau, du Conseil Régional, et de l'Etat. Depuis 1981, de gros travaux de création de petits collecteurs communaux ont également été lancés.

Dans le même ordre d'idée, les syndicats, avec l'aide de l'Agence, assurent l'entretien des réseaux anciens. Sont mis en place des programmes de réhabilitation, d'amélioration de ces réseaux.

Etablir la liste des travaux réalisés et des sommes engagées dans ces domaines par les collectivités relève de la gageure. D'innombrables chantiers ont été entrepris : le total des sommes investies représente plusieurs dizaines de millions de francs.

Comme on le voit, les sommes que requière la lutte contre la pollution sont très importantes. Mais, après tout, ces investissements que finance le consommateur d'eau ne sont-ils pas à la mesure des pollutions qu'il engendre ?

Le pollueur doit être le payeur !...

4.2. - LA POLLUTION INDUSTRIELLE DANS LA VALLEE DE L'ESCAUT.

4.2.1. - L'industrie et l'eau.

L'industrie utilise l'eau pour son énergie ; mais elle s'en sert également dans de nombreux processus de fabrication : réchauffement, refroidissement, réactions chimiques, transfert de matières.

En raison de l'utilisation massive de l'eau, de nombreuses industries sont obligatoirement implantées à proximité des cours d'eau, ou des nappes importantes. Mais, si les usines prélèvent quotidiennement des milliers de m³ d'eau, ceux-ci se retrouvent à l'aval, presque intégralement en quantité, mais pas en qualité. (22)

En effet, au cours de la traversée de l'usine, les eaux ont subi une dégradation caractéristique du type d'industrie considéré. Elles ont changé profondément de nature : par leur couleur, leur odeur, leur température, leur teneur en matières organiques et matières diverses en suspension ou en solution, ces eaux résiduelles sont polluées.

L'Agence de l'Eau et certains services administratifs mesurent les pollutions déversées par les différentes industries, notamment par les plus polluantes. Pour les industries plus petites, l'estimation de la pollution est forfaitaire, grâce à un tableau qui donne, industrie par industrie, la quantité de pollution en fonction de la production.

Ces mesures serviront à établir les bases de redevances de pollution versées par les industries à l'Agence de l'Eau.

4.2.2. - Composition des eaux résiduaires industrielles.

Alors que tous les rejets urbains présentent des impuretés minérales et organiques dont la nature et la concentration sont assez semblables d'une ville à l'autre, l'extrême diversité des rejets industriels nécessite une investigation propre à chaque type d'industrie et le recours à des processus de traitements spécifiques.

En France, on distingue généralement les six principaux groupes suivants (21) :

a) Les industries agro-alimentaires : Sucreries, distilleries, conserveries, laiteries, brasseries et malteries, abattoirs.

Elles rejettent des pollutions généralement bio-dégradables que caractérise bien leur DBO₅. On y trouve principalement des graisses, matières en suspension, et matières organiques. Ces industries sont fortement représentées dans le bassin Artois-Picardie.

b) Les industries métallurgiques :

La charge polluante est surtout d'origine minérale dissoute : acides, alcalis, corps réducteurs et toxiques (métaux lourds : cyanure, chrome, plomb, ...)

La pollution en DBO₅ est très faible et la panoplie des traitements disponibles est, en général, du ressort de la chimie minérale : neutralisation, oxydation, réduction, précipitation.

c) *Les industries chimiques et pétrochimiques :*

Les effluents de ce secteur industriel ne sont pas toujours biodégradables. Ils contiennent souvent des matières toxiques. Leur composition peut varier très rapidement ; leur DCO est en général très élevée, mais leur DBQ₅ peut être faible ou nulle.

d) *Les industries de la cellulose et du papier :*

Elles représentent en France 20 % de la pollution industrielle. 90 % de cette pollution est due à l'activité de fabrication des pâtes à papier (bisulfite, sulfate, ...), activité pratiquement inexistante dans le bassin Artois-Picardie (absence de forêts importantes).

e) *Les industries pharmaceutiques :*

En plus des difficultés inhérentes à leur nature chimique, il faut envisager la présence de produits inhibiteurs ou biostatiques. Ces industries n'existent pas dans le bassin.

f) *Les industries mixtes de conditionnement, de montage, et autres préparations*

de produits finis. Ce domaine industriel échappe à toute classification. Il convient toutefois de distinguer : les eaux vannes (sanitaires du personnel), les fuites de fluides divers, les pertes de matières premières, les eaux de lavage des sols.

4.2.3. - La situation du bassin de l'Escaut.

4.2.3.1. - Recensement des principales industries:

Il faut signaler que parmi les industries recensées, certaines ont subi une réduction et même parfois une cessation d'activité, ceci en raison de la période de crise économique connue depuis plusieurs années.

Le tableau ci-après réalise l'inventaire des principales industries non raccordées aux réseaux des villes. Il existe bien évidemment de multiples autres petites entreprises qui sont reliées aux réseaux urbains.

TYPE D'ACTIVITES	INDUSTRIES	ORIGINES de 1a POLLUTION	MILIEU RECEPTEUR
METALLURGIE	VALLOUREC (Anzin) VALLOUREC (Valenciennes) UNIMETAL (Trith) METALESCAUT (Trith) ASCOMETAL (Trith)	<ul style="list-style-type: none"> - Lavage des gaz - Hydro-metallurgie, appliquée à de nombreux métaux : Cu, U, Ni, Co, Zn, Al, Pb, Ti,.... 	ESCAUT ESCAUT ESCAUT ESCAUT ESCAUT
AUTOMOBILE	TALBOT (Vieux Condé) S.M.A.N. (Valenciennes) PEUGEOT (Hordain)	<ul style="list-style-type: none"> - Huiles (hydrocarbures, métaux lourds et MeS). - Peintures. 	Réseau d'assainissement R.A. puis ESCAUT
SUCRERIE	SUCRERIE CENTRALE de CAMBRAI (Escaudoevres)	<ul style="list-style-type: none"> - Transport et lavage betteraves - Concentration, cristallisation 	ESCAUT
BOISSONS	MALTERIES FRANCO-BELGE (Prouvy) MALTERIES CHEVALIER MARTIN	<ul style="list-style-type: none"> - Trempage (vidange des cuves) 	ESCAUT ERCLIN
FERMENTATION	LEVURERIE CAPPÀ (Prouvy)	<ul style="list-style-type: none"> - Levure, moûts, ... micro-organismes. 	ESCAUT
INDUSTRIE CHIMIQUE	COULEURS ZINCIQUES (Bouchain) PEINTURES CORONA (Saultain-et Valenciennes)	<ul style="list-style-type: none"> - Matières toxiques - Peintures et vernis 	ESCAUT LA RHONELLE
LAITERIE	LAITERIE des 4 CANTONS (Le Quesnoy)	<ul style="list-style-type: none"> - Perte du lait - Produits de nettoyage 	LA RHONELLE

4.2.3.2. - Pollution des industries non raccordées.

Ce tableau, dressé pour l'arrondissement de Valenciennes, nous montre les pollutions rejetées par les industries en 1980. (7)

La pollution des industries non raccordées aux réseaux d'égouts publics								
Pollutions rejetées par les industries (1980)								
Communes	Etablissement industriel	Branche industrielle	Pollution brute avant épuration en kg/j			Pollution nette après épuration éventuelle en kg/j		
			MES (1)	MO (1)	MI (1)	MES (1)	MO (1)	MI (1)
Anzin	Ateliers Centraux	Houillères	48	57	-	48	34	-
	Blanchisserie Vanstavel	Textile	12	18	-	12	18	-
	Transports Routiers	Métallurgie	3	2	-	3	2	-
	Etirage Vallourec	Métallurgie	2.900	350	22	307	56	3
	Tuberie Vallourec	Métallurgie	92	10	-	92	10	-
	Acieries d'Anzin	Métallurgie	231	-	-	231	-	-
Bouchain	Causse Wallon	Automobile	1.500	1.600	-	100	100	-
	Couleurs zinciques	Chimie	9.200	156	1	18	84	1
Bruay sur l'Escaut	Usine agglomérés Rousseau et Lavoir Rousseau	Houillères	150.000	524	-	1.146	0	-
Condé sur l'Escaut	Siège Ledoux	Métallurgie	485	215	-	485	215	-
Crespin	ANF Industrie	Métallurgie	304	341	-	4	207	-
	Emaileries de Blanc Misseron	Métallurgie	49	15	1	49	15	1
Denain	Fives Cail Babcock	Sidérurgie	188	113	3	26	94	0
	Air Liquide	Chimie	27	26	-	27	26	-
	Usinor	Métallurgie	10.000	600	-	500	50	-
Fresnes sur Escaut	Forges de Fresnes	Métallurgie	12	27	-	12	27	-
Haulchin	Elf France	Pétrole	30	686	-	30	80	-
Hergnies	Brasseries Duyck	Brasserie	24	34	-	12	34	-
Hordain	Bourgeois Lecarf	Brasserie	44	146	-	44	146	-
	Peugeot	Automobiles	69	2.239	-	55	139	-
Lecelles	Cordier	Brasserie	68	224	-	68	224	-
Lieu Saint Amand	Mahieu	Faïencerie	41	-	-	41	-	-
Lourches	Cokerie	Houillères	482	2.940	41	435	1.673	41
Neuville sur Escaut	Ciments Français	Cimenterie	28	7	-	28	7	-
Onnaing	Papiers Mariage	Papeterie	3	2	-	3	2	-
	Quinet	Mécanique	2	2	-	2	2	-
Prouvy	Levures Cappa	Agroalimentaire	2.500	19.800	3	375	3.102	3
	Maïteries Franco-Belges	Agroalimentaire	198	856	-	32	26	-
	Eternit Industrie	Amiante Ciment	11.584	110	8	35	2	8
Quarouble	Dervaux (chicorée)	Agroalimentaire	21	15	-	0	1	-
Quievrechain	Verreries de Blanc Misseron	Verreries	21	18	-	21	18	-
	Entreprises Métalliques	Métallurgie	45	33	-	45	33	-
	Valentinoise de chaudronnerie	Métallurgie	31	21	-	31	21	-
Raismes	Siège Sabatier	Houillères	517	222	-	517	222	-
	Soberval (matériel de chemin de fer)	Métallurgie	422	402	4	352	372	0
Rosult	Ateliers de galvanisation	Métallurgie	84	21	1	84	21	1
Rumegies	Société nouvelle de Traitement	Métallurgie	62	9	-	62	9	-
Saint Amand les Eaux	Continental Simmonds	Métallurgie	13	6	-	13	6	-
	Fermière des Eaux	Eau minérale	19	37	-	19	37	-
	Laboratoire d'études	Chimie	51	49	-	51	49	-
	Dejattre Levivier	Mécanique	50	34	-	50	34	-
	Faïencerie	Faïencerie	42	21	-	42	21	-
	Union de Brasseries	Brasserie	1.379	3.258	-	1.379	3.258	-
	Manufacture Carrelage	Bâtiment	10	5	-	10	5	-
	Proust	Mécanique	7	5	-	7	5	-
Saint Saulve	Acieries d'Anzin	Métallurgie	243	35	-	243	35	-
	Vallourec	Métallurgie	19	25	-	19	25	-
Sautain	Plastiques Rémy	Chimie	6	3	-	6	3	-
	Peintures Corona	Chimie	82	1.546	2	82	1.234	1
Thiant	Boulonnerie	Métallurgie	195	124	3	121	101	2
Trieth Saint Léger	Française des Aciers Spéciaux	Métallurgie	73	160	13	73	141	13
	Usinor	Métallurgie	379	273	-	0	0	-
	Métallurgique de l'Escaut	Métallurgie	1.500	332	-	331	170	-
Valenciennes	Ateliers Saint Waast	Métallurgie	11	10	-	11	10	-
	Forgeval	Métallurgie	35	34	-	35	34	-
	Maïteries Dreyfus	Maïterie	62	149	-	62	149	-
	Peintures Corona	Chimie	274	98	-	8	63	-
	Valexyl	Métallurgie	818	130	-	816	126	-
	Mécanique auto du Nord	Métallurgie	71	378	-	0	59	-
Wallers	Siège d'Aremberg	Houillères	412	184	-	412	184	-
Total général	-	-	197.078	38.737	102	9.124	12.821	74

(1) En réalité, la pollution d'Usinor, à Denain, était beaucoup plus importante en 1980, en particulier la pollution brute en MES, qui dépassait 90 tonnes, épurées ensuite en presque totalité. Les chiffres ont été réduits, en raison des diminutions d'activité intervenues depuis 1980, mais aussi en raison de la pollution des eaux de surface que cette industrie prélève dans l'Escaut, et l'y renvoie après usage, guère plus polluée.

4.2.3.3. - Cartes des rejets de pollution industriels.

Explications de ces cartes :

. Les formes :

- = industrie déversant une pollution organique,
- △ = industrie déversant une pollution toxique.

. Les figures :

- BLANC = Pollution éliminée,
- NOIR et GRISE = Pollution rejetée.

. Les échelles :

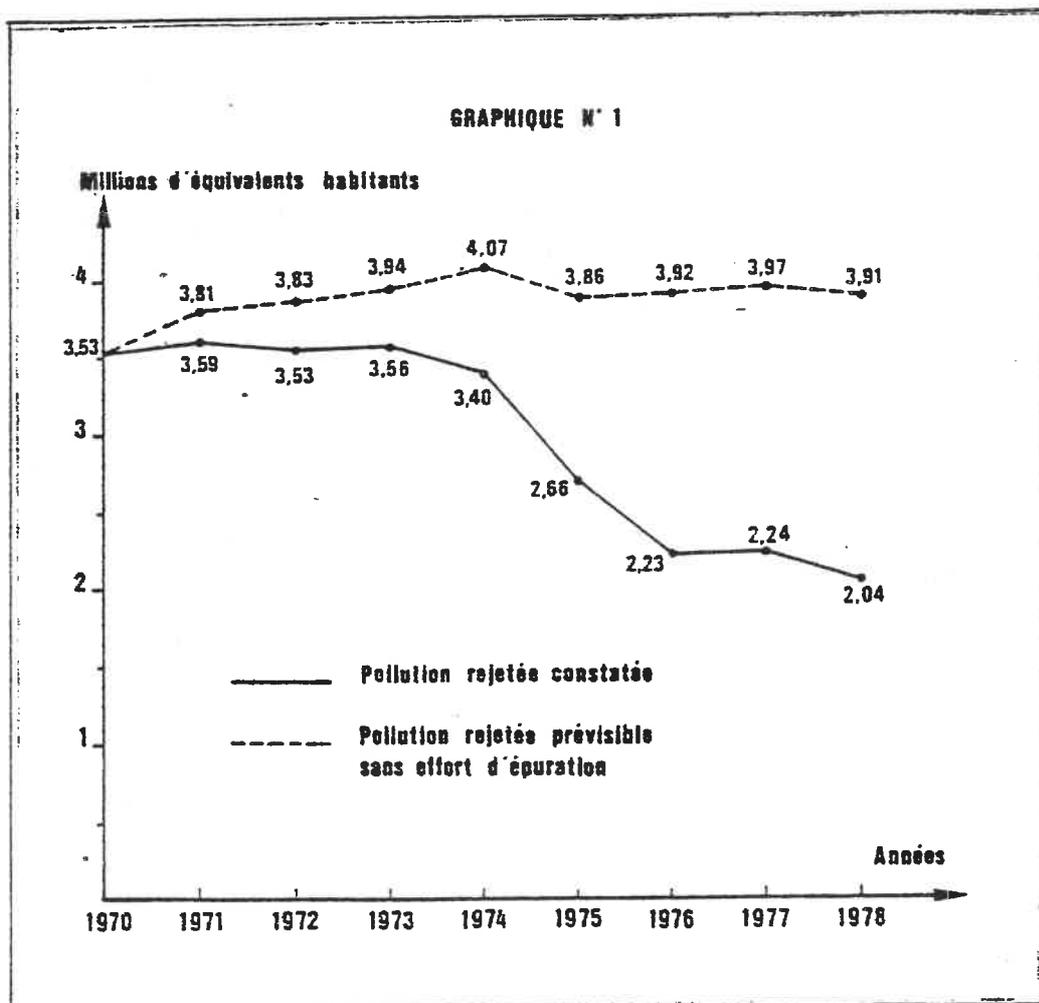
1 cm² = 300 kilo équitox/jour.

(Voir ci-après)

4.2.4. - Principales interventions industrielles.

4.2.4.1. - Bilan sur l'ensemble de la région du Nord.

Il est particulièrement difficile de présenter un bilan approfondi en matière de pollution industrielle. Cependant, grâce aux efforts des industriels et de l'Agence de l'Eau, un graphique sur l'évolution de la pollution organique rejetée par l'industrie de 1969 à 1978 a pu être établi, (3) pour les pollueurs non raccordés les plus importants, représentant plus de 80 % de la pollution : (Graphique n° 1).



COMMENT LIRE CETTE CARTE ?

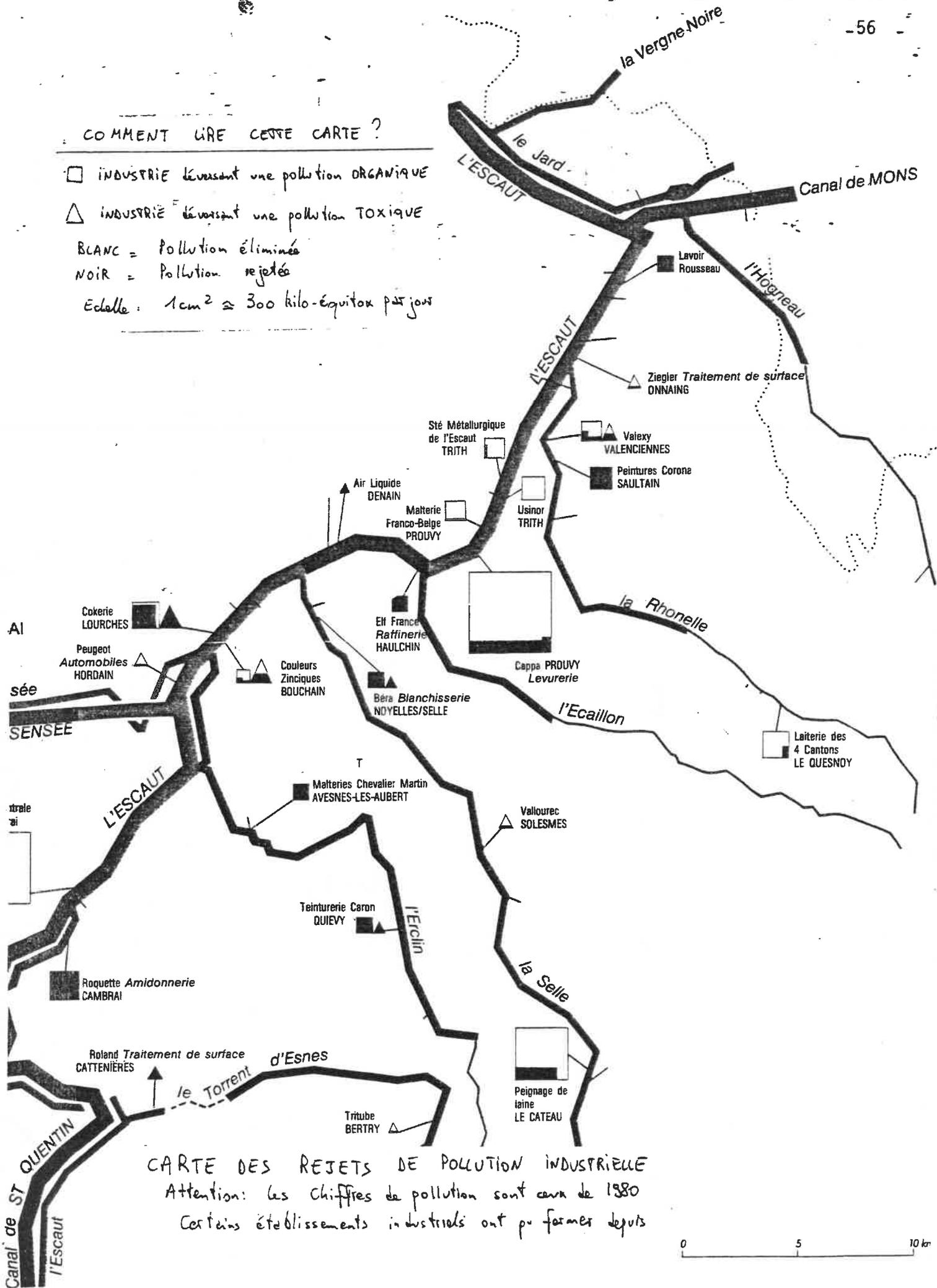
□ INDUSTRIE émettant une pollution ORGANIQUE

△ INDUSTRIE émettant une pollution TOXIQUE

BLANC = Pollution éliminée

NOIR = Pollution rejetée

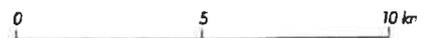
Echelle: 1cm² ≈ 300 kilo-équivalents par jour



CARTE DES REJETS DE POLLUTION INDUSTRIELLE

Attention: les chiffres de pollution sont ceux de 1980

Certains établissements industriels ont pu fermer depuis



On peut donc constater que la pollution rejetée a régulièrement diminué pour atteindre fin 1978 : 58 % de la pollution de 1970.

4.2.4.2. - Le point dans l'arrondissement de Valenciennes.

4.2.4.2.1. - Techniques d'épuration utilisées.

Certaines stations d'épuration industrielle sont "biologiques", et assez analogues aux stations d'épuration des villes. C'est le cas des ouvrages d'épuration des Malteries Franco-Belge à Prouvy et des Malteries Chevalier Martin à St-Saulve.

Certains ouvrages permettent seulement d'éliminer les matières en suspension et les huiles s'il y a lieu, par simple décantation. Les décanteurs de l'usine à boulets et des lavoirs des Houillères à Bruay sur Escaut retirent en moyenne 150 tonnes par jour de MeS. (7)

D'autres ouvrages sont des stations d'épuration chimiques qui neutralisent les pollutions chimiques, comme les acides et les métaux.

Les stations d'épuration "physico-chimiques" combinent la décantation et l'épuration chimique. De tels ouvrages ont été utilisés par la Raffinerie Elf à Haulchin, les Peintures Corona à Saultain et à Valenciennes et la Générale de Gravure à Bellaing.

Certaines industries recyclent leurs eaux usées, c'est-à-dire les réutilisent après traitement éventuel, au lieu de les rejeter, ce qui permet d'éliminer pratiquement toute la pollution. C'est le cas d'Eternit à Prouvy.

Enfin, les techniques de fabrication "propres" permettent de produire en réduisant la majeure partie de la pollution. Ainsi la levurerie Cappa à Prouvy ne rejette plus les moûts de levures, mais les concentre afin de permettre leur utilisation comme aliments du bétail ou comme engrais.

4.2.4.2.2. - Travaux de lutte contre la pollution réalisés par les industries.

(Voir Tableau ci-après).

4.2.4.3. - Quelques exemples dans le bassin de l'Escaut

- VALLOUREC ANZIN (Sidérurgie)

Matières en suspension : 800 kg/j Milieu récepteur : Escaut
Matières oxydables : 250 kg/j Investissements prévisibles :
2-4 M.F.

L'usine produit des tubes sans soudure laminés à chaud et étirés. Les principales sources de pollution sont :

- le décapage des produits avant étirage : le bain d'acide est récupéré dans une sulfaterie,
- l'étirage et les laminoirs qui rejettent MeS, huiles et graisses.

En 1975, fut décidée la construction d'un décanteur-deshuileur sur le rejet commun des laminoirs et de l'étirage.

Ce prétraitement, qui laisse échapper les MeS fines et une partie des huiles est la première phase qui doit conduire au recyclage des eaux. Celui-ci nécessite la mise en place d'une épuration secondaire et éventuellement d'un système de réfrigération.

- LEVURERIE CAPPA PROUVY (Industrie de la fermentation).

L'ensemble des eaux résiduaires était évacué sans traitement. La mise en application de la lutte contre la pollution dans l'usine était rendue très difficile par le fait que les moûts produits après récupération des levures étaient trop dilués. Leur épuration "classique" par voie biologique n'était pas supportable économiquement.

Le problème a été résolu en modifiant le procédé de fabrication pour doubler la concentration du moût. On a ainsi concentré les moûts délevurés avec débouillage des cristaux de potassium. (4)

Cette opération a permis de réduire de 90 % environ la pollution rejetée. Les concentrats sont maintenant revalorisés en alimentation du bétail ou en tant qu'engrais.

- LAITERIE des 4 CANTONS LE QUESNOY.

Les effluents de l'usine sont principalement constitués de la "perte au lait" (0,2 à 2 % de la quantité de lait traité) et de produits de nettoyage.

L'ensemble des effluents est traité dans une station d'épuration à boues activées alimentée par un bassin tampon et fonctionnant en discontinu (une phase agitation - une phase décantation - une phase vidange).

Le rejet s'effectue dans La Rhonelle, rivière dont l'objectif de qualité est la Classe I. Les normes de rejets retenues du niveau de la rivière ($DBO_5 < 27$ kg/j ; $DCO < 130$ kg/j ; $NH_4 < 13$ kg/j) sont très proches des performances optimales de la station. (6)

- S.M.A.N. VALENCIENNES (Automobile)

Pollution produite :
Matières en suspension = 365 kg/j.
Matières oxydables = 1 274 kg/j.
Matières inhibitrices = 50 kg/j.

Pollution rejetée prévue après traitement : MeS = 22 ; MO = 44 ; MI = 0
Milieu récepteur ; réseau d'assainissement puis Escaut.

Cette usine produit des boîtes de vitesse. La pollution est essentiellement constituée d'huiles solubles (170 m³/semaine), et d'eaux vannes du personnel.

Cet établissement devant rejeter au milieu naturel, (Escaut), une étude fine a permis de définir les caractéristiques des installations à mettre en oeuvre.

Les huiles en émulsion seront cassées par ultrafiltration, le liquide épuré titrera encore 5 000 à 6 000 mg/l d'une DCO résiduelle difficile à enlever.

Le traitement secondaire sera effectué en mélange avec les eaux vannes par voie biologique à faible charge.

4.2.5. - Bilan des interventions industrielles.

On le voit, le problème en matière de pollution industrielle est assez complexe, mais il est étudié par chaque industrie avec le plus grand soin, dans un souci d'efficacité, de manière à lutter au mieux contre toutes les sortes de pollution.

Les quelques exemples précédents vous montrent que les principales entreprises de la région de l'Escaut ne restent pas inactives, et il faut souhaiter que, malgré les temps difficiles, les investissements anti-pollution se poursuivent.

Il faut espérer aussi que l'action de l'Administration, et les fortes aides financières de l'Agence de l'Eau décideront les industries à faire, ou à compléter, les indispensables travaux d'épuration.

4.3. - LA POLLUTION AGRICOLE.

4.3.1. - L'eau et l'agriculture.

L'agriculteur, par rapport aux villes et aux industries est celui qui amène le moins de déchets. Cependant, l'agriculture voit ses besoins en eau augmenter régulièrement : assainissement et drainage agricoles, barrages, élevages industriels, sans compter l'approvisionnement en eau des communes rurales.

On peut suivre le cheminement de l'eau utilisée par l'agriculteur :

- une grosse partie disparaît par évaporation et "évapo-transpiration" des plantes,
- le reste s'infiltré dans le sol et rejoint alors les ressources en eau, malheureusement, souvent chargé de produits chimiques dus à l'usage des engrais ou des pesticides, herbicides, et autres produits dangereux pour les nappes souterraines.

Il faudra cependant savoir qu'il est très difficile de chiffrer de manière précise la part prise par l'agriculteur dans la pollution, peu d'études officielles et de statistiques étant réalisées et actuellement disponibles.

4.3.2. - Sources de pollution agricole.

4.3.2.1. - Les engrais.

4.3.2.1.1. - Classification.

Les engrais utilisés par l'agriculteur peuvent se classer de la manière suivante :

- 1) Les engrais organiques dont le principal est le fumier de ferme, mais qui peuvent être constitués par des résidus d'origines les plus diverses provenant soit des animaux, soit des végétaux.

Parmi les déjections des animaux, on retrouvera les trois éléments chimiques les plus importants en agriculture : azote, acide phosphorique et potasse.

a) Azotés : suivant la forme d'azote qu'ils apportent, on distingue :

- les engrais nitriques : le nitrate de soude, nitrate de chaux, nitrate de chaux et de magnésie, nitrate de potasse,
- les engrais ammoniacaux : le sulfate d'ammoniaque, la cyanamide de chaux, l'urée ou perlurée, le phosphate d'ammoniaque, l'ammoniac anhydre.
- les engrais ammoniaco-nitriques : le nitrate d'ammoniaque, les ammonitrates.

b) Phosphatés : les uns sont insolubles dans l'eau : les phosphates naturels et les scories de déphosphoration.

les autres sont solubles : les superphosphates.

c) Potassiques : La sylvinite double, sels épurés ou transformés : chlorure de potassium, sulfate de potasse.

d) Composés : obtenus soit par simple mélange des engrais simples, soit par synthèse chimique.

4.3.2.1.2. - Les engrais utilisés dans la vallée de l'Escaut.

= Le secteur entre Cambrai et Condé/Escaut représente trois régions agricoles : Le Cambrésis, la Plaine de la Scarpe et le Hainaut.

Les statistiques concernant les livraisons d'engrais ont été réalisées au cours de trois campagnes (82/83), mais il est très difficile d'obtenir des précisions sur les quantités exactes d'engrais déversées, ainsi que sur les pesticides et herbicides pulvérisés.

Nous nous bornerons donc à vous livrer l'évaluation des engrais déversés sur l'ensemble de la région Nord :

Exercices	Fertilisation / ha En kg			
	N	P	K	NPK
1972/73.....	92	88	89	269
1981/82.....	118	80	90	288
1982/83.....	115	74	88	277

Fertilisation par hectare = résultat du rapport entre les quantités d'engrais livrées aux distributeurs en culture d'un département et la surface agricole fertilisable de ce département

% dans la fertilisation N, P ou K							
Engrais simples			Engrais P K		Eng. NP, NK, N P K		
N	P	K	P	K	N	P	K
44	18	13	17	19	56	65	68
56	20	21	10	12	44	70	67
57	17	22	10	11	43	73	68

4.3.2.2. - Les effluents des élevages industriels.

Cette source de pollution jusqu'à présent très dispersée tend à se concentrer avec le développement de l'élevage industriel, celui des porcs en particulier. L'importance des débits et des pollutions dépend du mode de nettoyage des cases qui peut être soit hydraulique, soit à sec, soit encore mixte.

Les débits de rejets liquides atteignent 17 à 18 litres par jour et par porc dans le cas de nettoyage à l'eau, et 11 à 13 litres pour un nettoyage à sec. (19)

La pollution organique est importante. On peut compter sur 150 à 200 g de DBO_5 par porc en lavage hydraulique, 80 à 100 g de DBO_5 par porc en nettoyage à sec.

Les traitements classiques en stations d'épuration, ou par lagunage, ne paraissent pas pouvoir donner, à eux seuls, des performances suffisantes à des coûts acceptables. C'est pourquoi la meilleure solution reste l'épandage agricole et l'enfouissement des lisiers qui permet ainsi la valorisation des fertilisants qu'ils contiennent. On peut séparer le lisier de l'eau par un procédé mécanique. Le résidu obtenu peut être mélangé à de la chaux vive ou de la dolomie pour constituer un engrais ensachable.

4.3.2.3. - Les pesticides.

Ces pesticides sont utilisés pour lutter contre les organismes nuisibles à la santé ou s'attaquant aux substances et aux ressources végétales ou animales nécessaires à l'alimentation. On a vu qu'on pouvait les répartir en cinq classes : Les composés organo-chlorés (DDT, HCH, Aldrine), les composés organo-phosphorés (Parathion), les composés organo-azotés (Simazine), les composés organo-métalliques et les substances minérales (soufre, sulfate de cuivre).

Ces produits sont surtout utilisés sur le sol, à la mise en place des cultures suivantes : betteraves, maïs, orge, lin, colza. Les applications sur végétaux sont surtout le fait des cultures arbustives.

Les origines de la pollution par les pesticides sont les eaux de ruissellement dans le cas de pluies violentes, et les eaux d'infiltration. On a retrouvé du parathion dans des nappes situées à 60 m de profondeur. (12)

Quelquefois, les pesticides sont absorbés par les sols puis entraînés avec ceux-ci vers les points d'eau au cours de l'érosion. Les facteurs influant sur le transfert des pesticides jusqu'à l'eau sont leur solubilité, leur résistance à la dégradation physique et biochimique, la nature du sol, le volume et l'intensité des pluies.

4.3.3. - Application au problème des nitrates et des phosphates.

4.3.3.1. - Historique.

En 1976, le problème avait été l'évolution défavorable concernant l'ammoniaque. En 1980, commence le problème des nitrates et des phosphates. Et à cette date, un rapport demandé par le Ministère de l'Agriculture et le Ministère de l'Environnement au Professeur HENIN de l'I.N.R.A. (Institut National de Recherche Agricole) montre les relations entre les activités agricoles et la qualité des eaux. Comment cela intervient-il ?...

4.3.3.2. - Modalités d'apparition des nitrates dans les cours d'eau.

4.3.3.2.1. - Oxydation de l'ammoniaque.

Dans un milieu aérobie, par exemple dans une rivière contenant de l'oxygène dissous, matières organiques et sels ammoniacaux se transforment en nitrites puis en nitrates en consommant de l'oxygène. C'est là le phénomène dit de nitrification qui recouvre deux réactions successives :

- la première : la nitritation est due à l'action de bactéries nitreuses : nitrosomas, nitrosocystis, nitrosospira, etc...
- la deuxième : la nitratation est l'oeuvre des bactéries des genres : nitrobacter, nitrocystis, bactoderma, etc...

Toutes ces bactéries sont autotrophes et aérobies strictes. Elles utilisent l'énergie produite par l'oxydation de l'ammoniaque et des nitrites pour réduire le carbone minéral provenant soit du gaz carbonique, soit des carbonates.

Dans les secteurs pollués tels que l'Escaut et ses affluents, les conditions favorables sont réunies : forte teneur en oxygène dissous, pollution organique diluée et ne risquant pas d'inhiber l'action des bactéries autotrophes.

La pollution azotée se transforme donc rapidement en nitrates. Pour que la réaction soit complète, il faut 4,57 mg d'oxygène par mg d'azote à oxyder selon la réaction simplifiée :



4.3.3.2.2. - Influence des engrais.

Il y a essentiellement deux sources de nitrates en agriculture :

- la mauvaise utilisation des engrais : l'agriculture intensive requiert l'emploi massif d'engrais azotés. Tous ne sont pas assimilés par les plantes. Les surplus s'enfoncent dans le sol, mettent une dizaine d'années à rejoindre les nappes souterraines, qu'ils polluent sous forme de nitrates.

On a constaté que depuis quelques années, les teneurs en nitrates des eaux souterraines ont doublé. Et l'on sait que ce phénomène est essentiellement dû à une utilisation d'engrais mal conçue : des doses excessives d'engrais azotés sont appliquées trop brutalement. Et comme dans le bassin Nord-Artois-Picardie, les cours d'eau sont en grande partie alimentés par les eaux souterraines, on y retrouve les mêmes teneurs en nitrates.

- le reste de l'alimentation en nitrates est constitué par le ruissellement qui, à certaines époques de l'année, peut ainsi amener des teneurs en nitrates non négligeables dans les cours d'eau.

4.3.3.3. - Les phosphates : l'eutrophisation.

Les sources reconnues de phosphore sont l'activité humaine, certaines activités industrielles et l'agriculture. Les engrais phosphatés utilisés par l'agriculteur, peuvent se retrouver, au même titre que les engrais azotés, dans les cours d'eau.

Le problème des phosphates, est que, conjointement aux nitrates, ils participent au phénomène d'eutrophisation.

L'eutrophisation est un état défini par l'abondance excessive dans les eaux de surface d'éléments nutritifs qui provoquent une croissance exagérée des algues et des plantes aquatiques (algues brunes genre cyanophycées)

ces végétaux empêchent le passage de la lumière et prélèvent alors dans l'eau des quantités importantes d'oxygène, au détriment de la faune et spécialement des poissons qui régressent progressivement puis disparaissent.

On a principalement attribué la responsabilité de l'eutrophisation aux éléments azotés et phosphorés. Les experts considèrent qu'il y a début d'eutrophisation si la teneur des eaux, au printemps, atteint ou dépasse 0,01 mg/l en phosphate inorganique, et 0,3 mg/l en azote inorganique. (26)

Il est probable que d'autres substances telles que le potassium, le soufre et les oligo-éléments jouent un rôle, mais réduite suffisamment, la teneur en azote et phosphore doit permettre d'éliminer tout risque d'eutrophisation.

4.3.4. - Bilan des interventions agricoles.

Ces interventions se situent surtout au niveau de l'utilisation des engrais. En effet, le Ministère de l'Environnement et le Ministère de l'Agriculture mènent une stratégie commune qui vise notamment à une meilleure information des agriculteurs, à un usage plus raisonnable des engrais azotés, à une étude des sols et à une multiplication des périmètres de protection pour éviter les activités polluantes à proximité des points d'eau.

0

0

0

5

BILAN DE LA QUALITE DES EAUX :
1972 - 1984

5.1. - PRESENTATION du BILAN

5.1.1. - Qualité des Eaux - Objectifs de Qualité.

La Loi sur l'Eau du 16 Décembre 1964, relative "aux régimes et à la répartition des eaux, et à la lutte contre la pollution", a décidé de fixer des objectifs de qualité pour nos cours d'eau.

Dans cet esprit, des cartes de qualité actuelle et d'objectifs de qualité des cours d'eau ont été mises au point par département. Ces cartes font le point sur la qualité d'un cours d'eau pendant une période s'étalant sur trois années en général. Les paramètres étudiés sont principalement matières organiques, azote, produits toxiques, et matières en suspension.

Elles sont publiées par l'Agence de l'Eau.

5.1.2. - Rappel sur les Catégories de Cours d'Eau.

Conformément à la grille élaborée à l'échelon national, les cartes de qualité classent les cours d'eau en quatre catégories :

- CATEGORIE 1 : Cours d'eau de bonne ou très bonne qualité (en bleu sur les cartes),
- CATEGORIE 2 : Cours d'eau de qualité acceptable (en vert sur les cartes),
- CATEGORIE 3 : Cours d'eau de qualité médiocre (en orange sur les cartes),
- CATEGORIE 4 : Cours d'eau de mauvaise ou très mauvaise qualité (en rouge sur les cartes).

5.1.3. - Comment Suivre la Qualité d'un Cours d'Eau ?.

L'évolution de la qualité d'un cours d'eau peut être suivie grâce au recensement des points de prélèvement (Voir Chapitre 3), ensuite à l'observation des différents paramètres de qualité d'une eau, et enfin grâce à l'élaboration des cartes de qualité. En général, ces trois Etudes sont réunies dans "L'Inventaire du Degré de Pollution des Eaux Superficielles".

5.2. - QUALITE des EAUX sur l'ESCAUT.

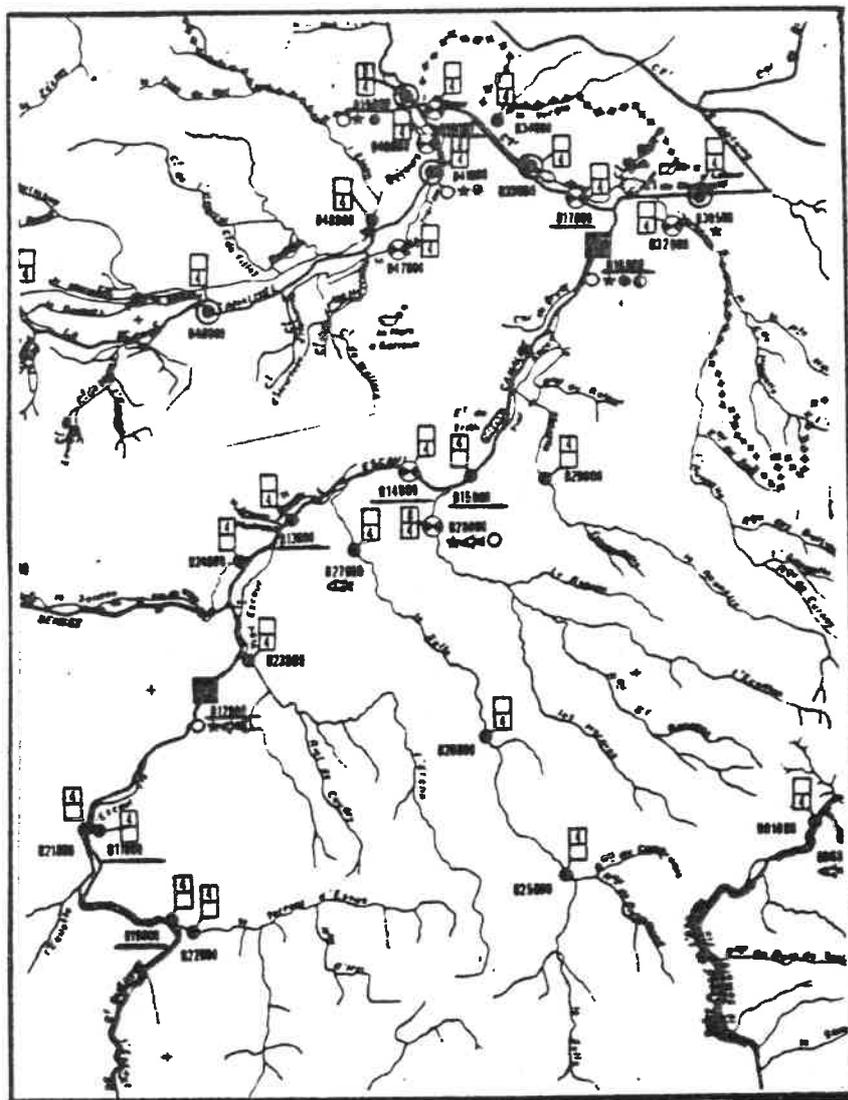
5.2.1. - Recensement et Localisation des Points de Prélèvements.

Sur la portion de l'Escaut étudiée, entre Cambrai et l'aval du Canal de Mons, il faudra considérer 10 points de prélèvement.

Ces 10 points sont répertoriés selon leur numéro d'ordre (010 000, 011 000, etc.) et localisés sur la carte grâce à l'inventaire du degré de pollution des eaux superficielles (Voir page suivante).

POINTS de PRELEVEMENT	JUSTIFICATION	N° D'ORDRE
Pont du CD 103 (Crèvecœur/Escaut)	Aval confluent torrent d'Esnes et des sources de pollution	010 000
Pont du CD 92 (Cantaing-Proville)	Amont de Cambrai entre Anstaing et Proville	011 000
Pont de la route d'Eswars au Patoulet (Eswars)	Aval de Cambrai	<u>012 000</u>
Pont du CD 81 (Neuville/Escaut)	Amont de Denain	013 000
Pont de la RN 29 (Rouvignies)	Aval de Denain	014 000
Pont du CD 59 (Trith-St-Léger)	Amont de Valenciennes	015 000
Pont du CD 50 (Fresnes/Escaut)	Aval de Valenciennes	<u>016 000</u>
Pont du CD 75 (Vieux-Condé)	Aval du confluent avec le canal de Mons	017 000
Pont-levis de la 102 (Mortagne)	Amont de confluence avec la Scarpe	018 000
Frontière Franco-Belge à Blehaires (Mortagne)	Aval confluent avec Scarpe et frontière	019 000

NB. Les points 012 000 et 016 000 correspondent à des stations permanentes.



CARTE
DES POINTS DE
PRÉLÈVEMENT

(010 000 → 019 000)

CAMBRAI → CONDE

EXPLICATION
DES SIGNES UTILISÉS.

**INVENTAIRE DU DEGRE DE POLLUTION
DES EAUX SUPERFICIELLES EN 1961**

-  Point de situation et n° d'ordre
- ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES**
-  Nombre d'analyses type P.C.A.1 y compris H.S.S. et Azote Kjeldahl
-  Nombre d'analyses type P.C.A. complètes
-  Station permanente d'observation : 12 P.C.A. complètes
-  4 Analyses P.C.B. complètes sur eau
-  1 Analyse de métaux lourds sur sédiments
-  4 Analyses P.C.B. complètes
-  1 Analyse de métaux lourds sur sédiments
-  1 Analyse de métaux lourds sur sédiments
-  4 Analyses des autres toxiques sur ODS (hydrocarb. aromatiques, composés phénoliques, fluor, cyanures.)
- ANALYSES PARTICULIÈRES**
-  4 Analyses de S.E.C. (Points 053000 et 054000 : 12 analyses)
-  4 Analyses de biocides sur eau
-  1 Analyse de pesticides et mercure sur poissons
-  4 Analyses de biocides sur eau
-  4 Analyses de détergents non ioniques
-  12 Analyses de C.O.T.

Echelle : 

5.2.2. - Etude Comparative des Paramètres sur les Points
012 000 et 016 000.

5.2.2.1. - Rappel sur les analyses des stations permanentes.

Ces stations font l'objet d'une observation permanente de l'état de pollution des cours d'eau, même en dehors des périodes d'inventaire. Elles sont destinées à jouer le rôle "d'observatoires" afin de déceler les variations de l'état de pollution à l'aval des principaux bassins versants ou des zones critiques.

Pour ces stations permanentes, il est procédé aux analyses suivantes :

- 12 analyses type P.C.A.,
- 4 analyses au minimum de type P.C.B.,
- 12 analyses bactériologiques complètes.

5.2.2.2. - Données statistiques sur 012 000 et 016 000 :
Moyennes interannuelles.

5.2.2.2.1. - Point de prélèvement 012 000
(Eswars Aval de Cambrai).

Paramètres Années	NO ₃ ⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	N KJELDAHL (mg/ld'H)	PO ₄ ³⁻ (mg/l)	DCO (mg/10 ₂)	DBO ₅ mg/l O ₂	O ₂ dissous (mg/10 ₂)	MeS (mg/l)
1972	15,00	1,60	-	0,74	41,00	15,90	4,50	71,00
1973	16,80	2,10	-	1,98	34,90	11,00	4,40	93,00
1974	15,70	2,27	-	0,86	34,46	8,53	3,75	30,00
1975	18,71	2,93	-	1,13	29,00	9,10	4,10	22,00
1976	19,09	3,00	5,08	1,08	33,00	9,87	5,40	36,65
1977	15,05	3,38	7,13	1,70	31,68	7,87	4,63	27,75
1978	18,65	2,52	3,99	1,55	34,80	7,98	4,01	31,20
1979	20,32	2,19	3,59	1,34	35,33	7,94	5,38	28,86
1980	26,99	1,85	3,18	1,37	28,60	6,24	6,07	27,06
1981	24,95	1,63	3,20	1,13	31,50	6,41	5,83	22,66
1982	26,14	2,18	3,20	1,54	27,25	8,59	3,74	38,66
1983	26,92	2,08	2,75	1,16	23,33	7,18	5,35	28,16

5.2.2.2.2. - Point de Prélèvement 016 000
(Fresnes Aval de Valenciennes)

Paramètres Années	NO ₃ ⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	N KJELDAHL (mg/l d'N)	PO ₄ ³⁻ (mg/l)	DCO (mg/10 ₂)	DBO ₅ (mg/10 ₂)	O ₂ dissous (mg/10 ₂)	MeS (mg/l)
1972	10,20	3,10	-	0,54	55,50	10,10	2,80	110,00
1973	9,90	4,30	-	1,48	52,40	9,80	3,70	70,00
1974	8,71	6,31	-	0,49	57,13	9,06	2,30	81,20
1975	17,00	3,85	-	0,76	43,00	8,90	4,40	68,00
1976	11,20	5,62	10,07	0,94	42,84	8,20	4,39	88,66
1977	15,40	5,54	10,85	1,62	54,33	9,13	3,96	86,40
1978	13,60	4,53	6,44	1,56	40,93	6,54	5,44	61,93
1979	19,44	4,13	5,48	1,56	41,40	8,42	6,55	53,00
1980	26,38	3,34	5,01	1,35	32,26	5,65	8,32	24,46
1981	24,04	2,24	4,21	1,59	28,08	5,77	6,78	21,16
1982	27,25	2,71	3,62	1,67	21,91	5,15	4,30	25,41
1983	25,37	2,15	3,16	1,63	21,33	5,89	6,26	41,41

NB. Sur les deux tableaux, l'azote Kjeldahl n'a pu être déterminé sur les périodes s'étalant de 1972 à 1975.

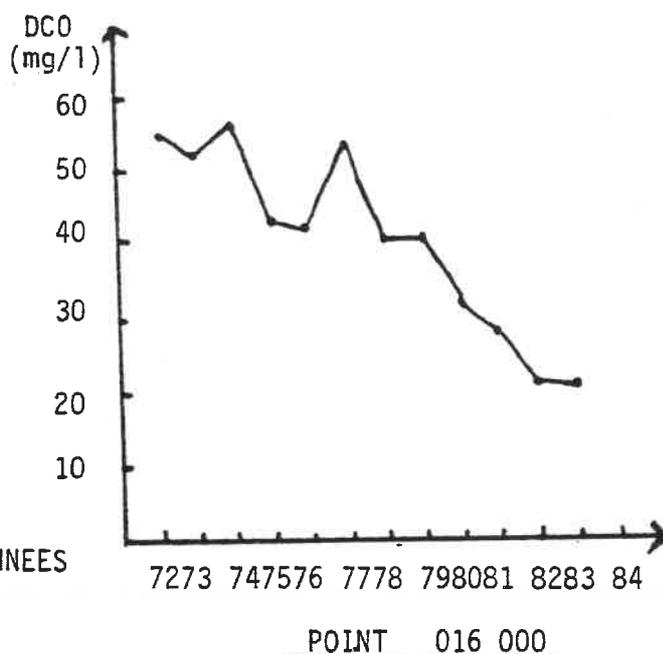
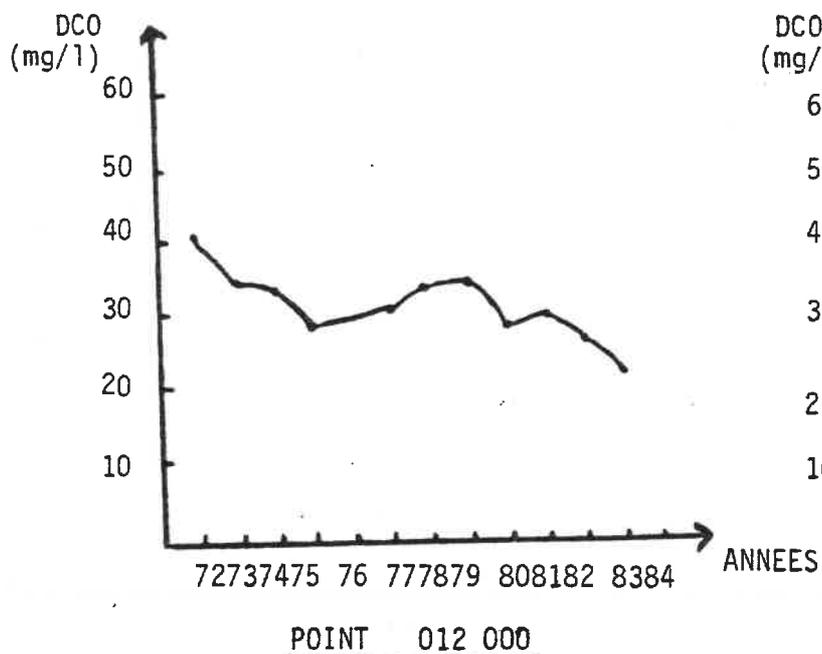
5.2.2.3. - Analyse graphique des données enregistrées.

A partir de l'observation de ces deux tableaux, plusieurs points peuvent être mis en évidence.

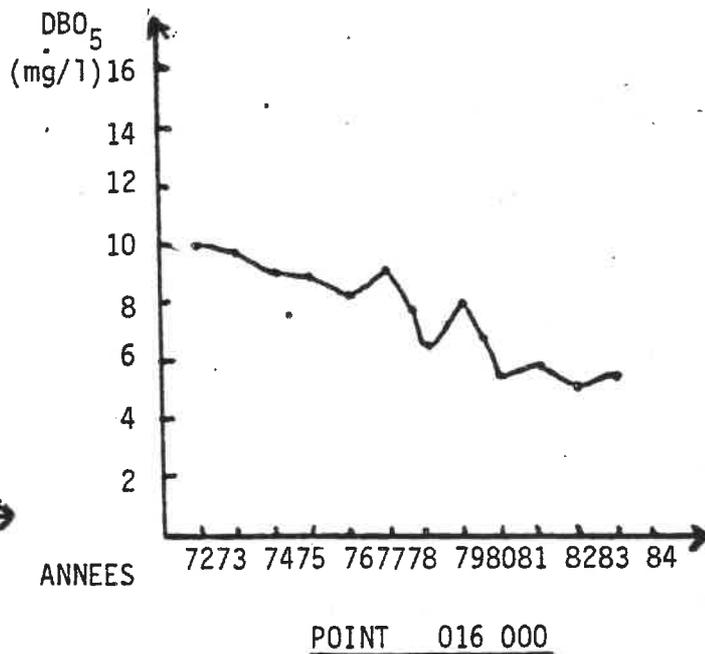
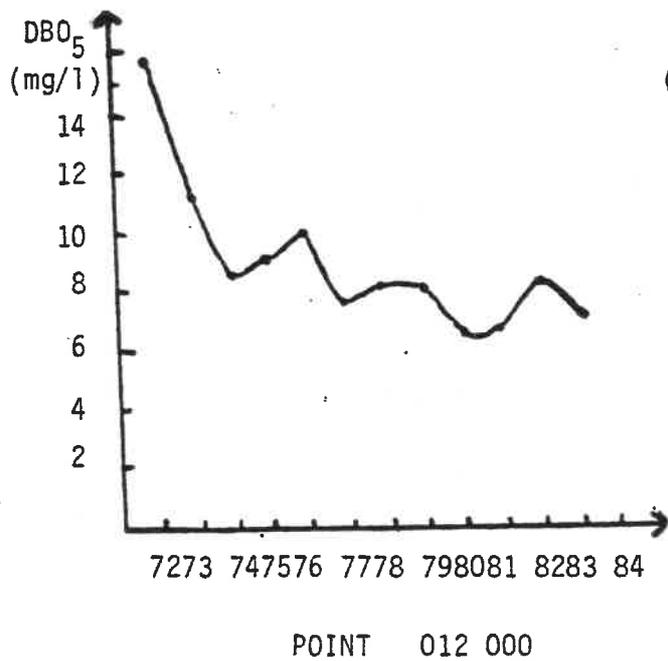
- 1°) Réduction de la teneur en matières organiques,
- 2°) Stabilisation de la teneur en phosphates après brusque augmentation (72 → 77),
- 3°) Diminution importante des matières en suspension,
- 4°) Et surtout, courbe inverse entre nitrates et ammoniac.

Les deux paramètres les plus intéressants à étudier concernent d'une part, les matières organiques, d'autre part, les nitrates et l'ammoniac.

La réduction en matières organiques est objectivée par la courbe ci-après représentant l'évolution de la DCO sur une dizaine d'années.



De même, en ce qui concerne la DBO_5 , on peut constater les deux courbes suivantes :

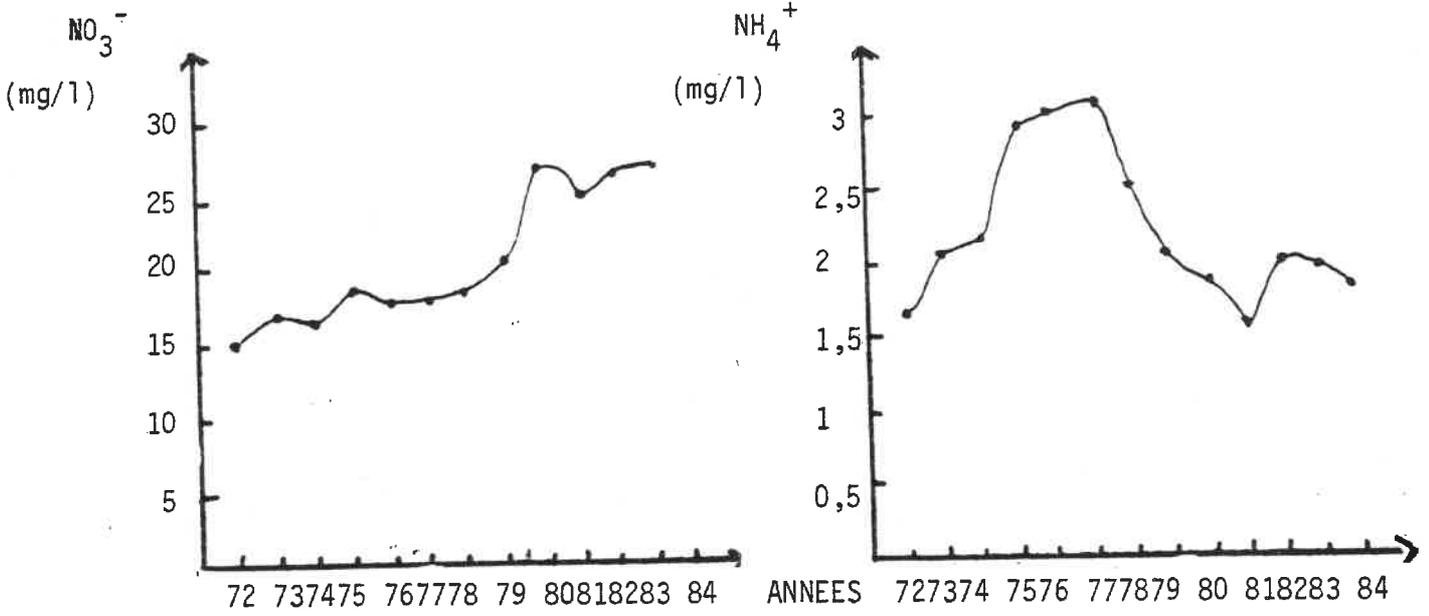


De ce bilan graphique des matières organiques, on peut dégager trois périodes caractéristiques :

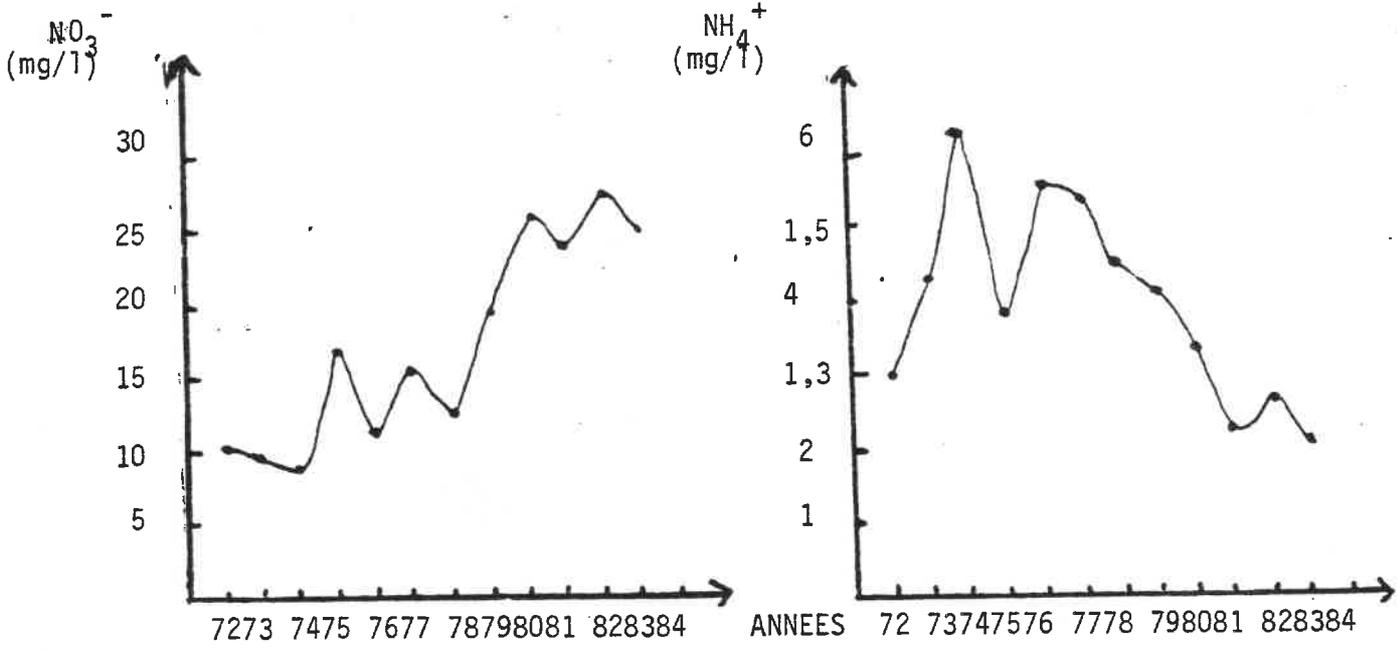
- une période de diminution importante de 1972 à 1976 incluse,
- une période de remontée de 1977 à 1979,
- une période de diminution progressive mais régulière jusqu'en 1984.

Il faudra souhaiter que l'évolution favorable constatée se poursuive pour les horizons 1990.

Le deuxième point important à dégager de cette étude, est représenté par la courbe inverse que suivent les nitrates et l'ammoniaque. C'est un paramètre que les graphiques montrent explicitement :



POINT 012 000 (Aval de CAMBRAI)



POINT 016 000 (Aval de Valenciennes)

Comment peut-on analyser ces graphiques ?

En ce qui concerne les nitrates (NO₃⁻), malgré quelques artefacts d'analyses, l'augmentation de la teneur est constante depuis 1972.

Pour l'ammoniaque, sous forme d'ions NH₄⁺, après quelques variations entre 1972 et 1975, la tendance générale est une diminution progressive depuis 1976.

La courbe inverse entre les deux paramètres est donc bien visible.

Comment cela peut-il s'expliquer ?

La première raison, nous l'avons vu pour la pollution agricole, est la mauvaise utilisation des engrais.

La deuxième raison est à puiser dans le cycle même de l'azote, et a également été expliquée dans un chapitre précédent, c'est la nitrification. Nous en trouvons confirmation ici-même dans les secteurs moyennement pollués ou très pollués, comme l'Escaut, les bactéries ne vont plus puiser l'oxygène dans les nitrates, mais utilisent l' O_2 dissous dans l'eau pour oxyder l'ammoniaque en nitrates.

Les conditions favorables à la nitrification sont donc réunies dans les eaux de l'Escaut, c'est-à-dire :

- Pollution organique diluée ne risquant pas d'inhiber l'action des bactéries autotrophes,
- Teneur moyenne en O_2 dissous.

5.2.3. - La qualité des affluents de l'Escaut.

A partir de quatre points de prélèvements situés sur la Selle (027 000), l'Ecaillon (028 000), la Rhônelle (029 000) et l'Hogneau (032 000), nous pouvons établir quatre tableaux de qualité portant essentiellement sur les matières oxydables et l'ammoniaque, ceci pour une période s'étalant sur douze années : 1972 - 1984.

Il faut signaler que ces points ne sont pas des stations permanentes et ne font donc pas l'objet d'un prélèvement mensuel. (7)

Ces quatre tableaux nous permettront de voir que ces quatre rivières sont classées en catégorie 2 (acceptable) avec l'espoir de les voir passer en catégorie 1B, puis 1A dans les horizons 1990.

POINT 027 000

La Selle à Noyelles sur Selle

Période	Matières Organiques				Teneur en NH_4^+ (mg/l)	
	DBO ₅ (mg/l)		DCO (mg/l)			
	Moyenne	Maxim.	Moy.	Max.	Moy.	Max.
1971-1972	5,9	9,2	26,0	34,0	-	-
1973-1974	14,3	20,5	55,3	84,0	0,5	1,4
1975-1976	6,1	11,0	45,1	65,0	0,6	1,0
1977-1978	6,2	11,5	32,7	58,0	0,7	1,2
1979-1980	4,6	6,6	23,3	61,0	0,4	0,5
1981-1982	5,3	6,1	20,3	28,0	0,2	0,3
1983-1984	4,0	4,8	20,6	27,0	0,1	0,2

L'eau de la Selle a une bonne teneur en oxygène dissous (de 5 à 11 mg/l), et de faibles teneurs en NH_4^+ . La rivière peut se classer en catégorie 2, avec évolution vers la catégorie 1 B, en fonction de la teneur en DCO.

POINT 028 000

L'Ecaillon à Thiant

Période	Matières Organiques				Teneur en NH_4^+ (mg/l)	
	DBO ₅ (mg/l)		DCO (mg/l)			
	Moyenne	Maxim.	Moy.	Max.	Moy.	Max.
1971-1972	4,5	6,9	18,0	27,0	0,1	0,5
1973-1974	4,0	5,0	28,9	111,0	0,3	0,6
1975-1976	2,7	4,7	18,8	65,0	0,1	0,4
1977-1978	2,8	4,9	17,8	23,0	0,2	0,4
1979-1980	2,9	4,0	16,2	34,0	0,2	0,4
1981-1982	3,0	4,2	20,3	36,0	0,1	0,1
1983-1984	3,5	5,0	19,6	30,0	0,1	0,1

Les teneurs en O_2 dissous de l'Ecaillon sont assez constantes et très bonnes (> 10mg/l). Les teneurs très faibles en ammonium correspondent à la qualité 1 (très bonne). Mais la DCO est parfois supérieure à 25mg/l, ce qui fait classer la rivière en qualité 2 avec évolution vers la catégorie 1B.

POINT 029 000

La Rhônelle à Famars

Période	Matières Organiques				Teneur en NH_4^+ (mg/l)	
	DBO ₅ (mg/l)		DCO (mg/l)			
	Moyenne	Maxim.	Moy.	Max.	Moy.	Max.
1971-1972	4,8	7,9	31,8	70,0	0,5	1,7
1973-1974	5,9	12,0	25,8	51,0	0,4	1,1
1975-1976	3,7	6,0	22,3	69,0	0,3	0,5
1977-1978	4,2	9,3	29,7	69,0	0,3	0,5
1979-1980	3,9	5,5	17,5	21,0	0,4	0,6
1981-1982	4,0	6,2	28,2	36,0	0,2	0,4
1983-1984	4,1	6,1	26,0	27,0	0,2	0,3

Les teneurs en O_2 dissous sont satisfaisantes (> 9 mg/l). La qualité de l'eau s'est améliorée en 1980, grâce à la mise en service de la station d'épuration du Quesnoy. L'eau de la Rhônelle est de qualité 2 après amélioration de l'assainissement du Quesnoy et des communes situées en aval.

POINT 032 000

L'Hogneau à Thivencelle

Période	Matières Organiques				Teneur en NH_4^+ (mg/l)	
	DBO ₅ (mg/l)		DCO (mg/l)			
	Moyenne	Maxim.	Moy.	Max.	Moy.	Max.
1971-1972	3,4	4,0	20,1	48,0	0,5	1,5
1973-1974	4,2	5,4	24,5	68,0	3,0	14,9
1975-1976	13,6	63,0	29,6	89,0	9,8	37,1
1977-1978	4,8	10,9	20,0	27,0	1,1	2,1
1979-1980	5,0	12,5	23,2	31,0	0,4	0,8
1981-1982	4,3	4,9	24,2	40,0	0,4	0,6
1983-1984	3,7	4,8	16,0	27,0	0,5	0,8

Les teneurs en oxygène dissous, matières oxydables et ammonium sont très variables. La rivière est en qualité 2 avec une tendance à l'amélioration, surtout pour l'ammonium, depuis 1977.

5.3. - Les CARTES de QUALITE de l'ESCAUT

Ces cartes de la qualité de l'Escaut sont tirées des brochures "Cartes de la qualité des cours d'eau", bassin Scarpe-Escaut, éditées par l'Agence de l'Eau.

Les cartes dont nous disposons actuellement correspondent à deux périodes :

- Période 1973-1976,
- Période 1977-1980.

La carte de la période 1981-1984, qui n'est pas encore éditée par l'Agence de l'Eau, représente une estimation de la situation en 1984.

5.3.1. - Comparaison des périodes 1973-1976/1977-1980.

Si l'on compare les deux cartes, on observe que certains secteurs se sont améliorés : La Selle à l'aval de Solesmes (4 → 3), l'Ecaillon (3 → 2), l'Hogneau (4 → 3) et l'Escaut canalisé entre Denain et Condé-sur-Escaut (4 → 3).

Toutefois, si l'on examine les points dont la qualité a sensiblement évolué entre les deux périodes, on constate que le nombre de points sur lesquels la situation s'est détériorée est près du triple de celui des améliorations.

Dans les cas les plus flagrants, cela se traduit par un changement de couleur sur la carte (Escaut rivière), mais dans la plupart des cas, la détérioration, quoique réelle, n'a pas entraîné de changement de classe de qualité, donc de couleur sur la carte. Les secteurs les plus caractéristiques de ces dégradations insidieuses sont l'Escaut rivière à l'amont de Cambrai, l'Escaut canalisé à l'amont de Denain, et la Rhônelle.

5.3.2. - Comparaison des périodes 1977-1980/1981-1984.

Si l'on compare les deux cartes, on observe une amélioration sensible au niveau des affluents de l'Escaut : La Selle (3 → 2), l'Hogneau (3 → 2) et la Rhônelle (3 → 2). L'Escaut canalisé reste en qualité 3, mais au niveau de certains points on passe par endroit en qualité 2.

Comment lire cette carte ?

• Les lettres

MO :	Matières organiques et bactéries
N :	Azote
T :	Produits toxiques
S :	Salinité (1)

• Les couleurs

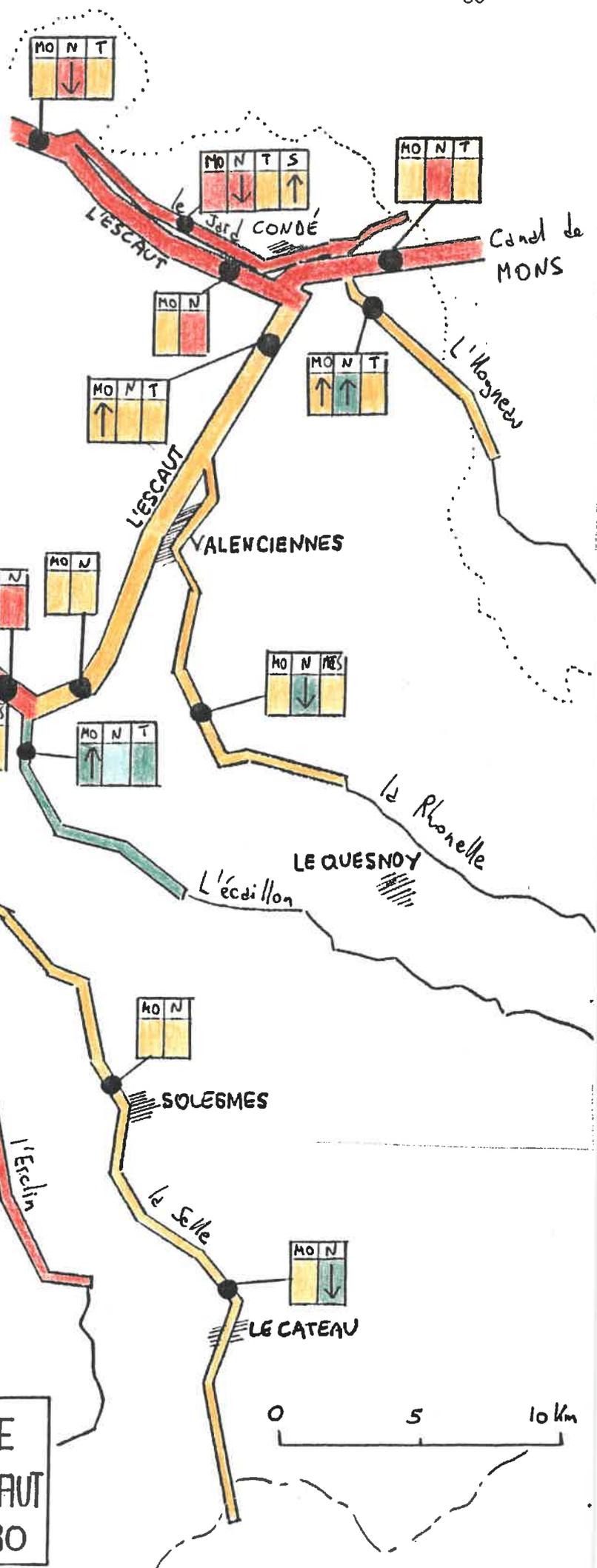
	1	Bonne ou très bonne qualité
	2	Qualité acceptable
	3	Qualité médiocre
	4	Mauvaise ou très mauvaise qualité

• Les flèches

	Amélioration de la situation entre 1973-76 d'une part et 1977-80 d'autre part
	Dégradation de la situation entre 1973-76 d'une part et 1977-80 d'autre part
	Aucune amélioration ni détérioration significative.

----- Limite départementale
 Frontière Franco-Belge

(1) D'une façon générale la salinité
 ne pose pas de problème dans le bassin,
 seul le point qui fait exception est signalé.



CARTE DE QUALITE
 DES EAUX DE L'ESCAUT
 SITUATION 1977-1980

Comment lire cette carte ?

• Les lettres

MO :	Matières organiques et bactéries
N :	Azote
T :	Produits toxiques
S :	Salinité (1)

• Les couleurs :

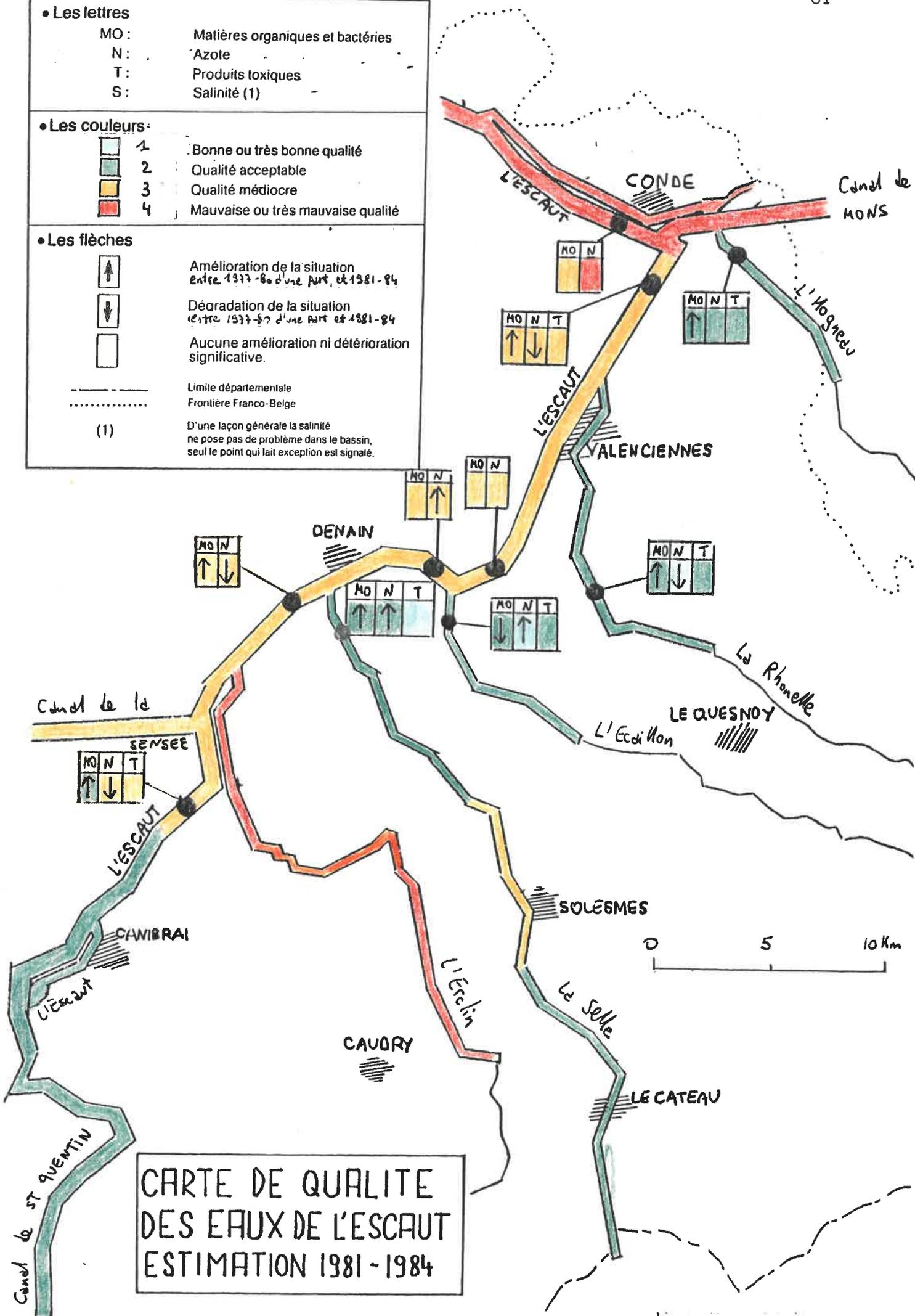
	1	Bonne ou très bonne qualité
	2	Qualité acceptable
	3	Qualité médiocre
	4	Mauvaise ou très mauvaise qualité

• Les flèches

	Amélioration de la situation entre 1977-80 d'une part, et 1981-84
	Dégradation de la situation entre 1977-80 d'une part et 1981-84
	Aucune amélioration ni détérioration significative.

----- Limite départementale
 Frontière Franco-Belge

(1) D'une façon générale la salinité
 ne pose pas de problème dans le bassin,
 seul le point qui fait exception est signalé.



Au niveau des points où la qualité a évolué, la tendance s'inverse par rapport aux cartes précédentes : le nombre de points où l'on constate une amélioration est supérieur aux nombres de points en détérioration. Sur l'Escaut canalisé, cette modification n'est pas de nature à entraîner un changement de couleur sur la carte.

5.4. - CONCLUSION sur la QUALITE des EAUX de l'ESCAUT.

5.4.1. - Situation Générale.

La comparaison des cartes de qualité entre 1979 et 1984 montre que la qualité des fleuves et rivières de l'arrondissement s'est améliorée.

Globalement, pour l'Escaut, la qualité est meilleure grâce aux efforts d'épuration. C'est surtout le cas pour les matières en suspension et la pollution organique qui ont diminué de moitié en dix ans. Selon toute vraisemblance, cette évolution positive se poursuivra dans les années futures.

Bien sûr, l'Escaut canalisé reste en qualité 3 sur sa plus grande portion, mais il s'agit d'une qualité 3 qui tend par endroits vers une qualité 2.

Les affluents de l'Escaut ont bien évolué pour la plupart vers la qualité 2, et seul, l'Erclin fait encore "bande à part".

5.4.2. - Les Points Noirs à Résoudre.

Les cartes de qualité de l'Escaut montrent que la pollution azotée est devenue plus préoccupante que la pollution organique à peu près partout. La pollution azotée s'améliore sur l'Ecaillon et la Selle, mais se détériore sur la Rhônelle.

Sur l'Escaut, la pollution en nitrates augmente fortement (près du double entre 1973 et 1983 sur certains points), alors que l'ammoniacque régresse, ce qui est un moindre mal. En effet, l'augmentation des nitrates présente moins d'inconvénients dans un cours d'eau à gros débit que dans un marais, où l'accumulation facilite l'eutrophisation.

Il faudra donc dans l'avenir veiller à ce que les efforts se concentrent spécialement sur les nitrates, pour en atténuer l'importance. Mais il faut cependant être optimiste et espérer que les horizons 1990 apporteront de réelles satisfactions pour l'Escaut et ses affluents.

0

0

0

6

LES OBJECTIFS

Les études précédentes l'ont démontré, on ne peut rester insensible devant la dégradation de la qualité de nos rivières, de nos cours d'eau, et bien sûr en ce qui nous concerne, devant la qualité assez médiocre de l'Escaut.

Une mauvaise qualité d'eau entraîne des charges supplémentaires pour les industries qui doivent traiter l'eau avant de s'en servir, une perte de production piscicole, des risques importants pour notre santé (altération des nappes souterraines).

On a vu que les problèmes posés par la qualité des eaux de l'Escaut sont dus à une forte concentration humaine et industrielle qui borde ses rives. La lente dégradation de la qualité des eaux semble s'être stoppée ; des signes encourageants montrant une amélioration commencent à être enregistrés. Il convient donc de poursuivre l'effort !

0

0

0

6.1. -- LES OBJECTIFS IMMEDIATS.

6.1.1. - Les Dossiers d'Objectifs de Qualité.

6.1.1.1. - Législation.

La Loi sur l'Eau de 1964 a décidé de fixer des objectifs de qualité pour nos cours d'eau.

Dans cet esprit, des Circulaires du 29 Juillet 1971 et du 17 Mars 1978 ont demandé de mettre au point par département des cartes de qualité actuelle et d'objectifs de qualité des cours d'eau. (8).

A la suite de certaines difficultés techniques, ces cartes d'objectifs de qualité ont été présentées sous forme de dossier régional, qui constitue une synthèse des propositions des Administrations et de l'Agence de l'Eau, et qui doit servir de base à la consultation des élus et des usagers.

6.1.1.2. - Présentation du Dossier.

a) Que fait-il ?

Ce dossier :

- fait le point de la qualité actuelle des cours d'eau,
- recherche les rivières où l'amélioration est souhaitée le plus rapidement,
- indique les zones où un effort particulier devrait être fait pour atteindre cet objectif.

b) Comment se présente-t-il ?

Le dossier propose les cartes de qualité actuelle et d'objectifs de qualité à l'échelle d'une dizaine d'années (1990).

Les objectifs proposés sont des objectifs souhaités pour améliorer l'usage des cours d'eau.

Mais il est difficile de se prononcer valablement sur un objectif de qualité sans avoir aucune idée du coût des travaux à réaliser.

C'est pourquoi, on s'est contenté d'indiquer par sous-bassin :

- l'intensité des efforts d'épuration à entreprendre en ce qui concerne l'épuration des rejets actuels,
- le degré de précautions à prendre vis-à-vis des implantations d'industries polluantes.

6.1.1.3. - Objectifs à atteindre et efforts à entreprendre.

Afin de percevoir les implications des objectifs de qualité proposés, les cours d'eau et rivières du bassin ont été classés en catégories différentes :

a) CATEGORIE A : Cours d'eau de bonne qualité actuellement. Peu de pollution à épurer.

NB : Sous-bassin dont la qualité objectif (qualité 1 ou 2) correspond à la qualité actuelle. Sous-bassin qu'il faut d'abord protéger, notamment en veillant attentivement à ne pas implanter d'activités polluantes à l'avenir.

SOUS-BASSIN	Q U A L I T E		C O M M E N T A I R E S
	ACTUELLE	OBJECTIF	
1 La Sensée partie à l'amont du canal du Nord.	2	1	Attention à la D.C.O.
2 La Sensée partie aval	2 et 3	2	
3 Le canal de La Sensée	3	1	
4 Le canal de St-Quentin	2 et 3	1	
5 L'Escaut en amont de Cambrai	1 et 2	1	

b) CATEGORIE B1 : Poursuite de l'épuration classique.

SOUS-BASSIN	Q U A L I T E		C O M M E N T A I R E S
	ACTUELLE	OBJECTIF	
1 La Naville (affl. Escaut)		2	D.C.O. IMPORTANTE. AMELIORATION en NH ₄ ⁺
2 Le torrent d'Esnes (partie aval)	2	1	
3 L'Erclin (partie aval)	3	1	
4 La Selle en aval de Solesmes	3 et 4	1	
5 Le Vieil Escaut	4	2	
6 La Rhônelle en amont d'Aulnoy	2 et 3	1	
7 L'Hogneau et l'Aunelle en amont de la frontière Belge	2 et 3	1	

NB : Sous-Bassin dont la qualité objectif correspond, au moins sur certaines parties, à une amélioration par rapport à la qualité passée ou actuelle; cet objectif de qualité peut être atteint par la réalisation de l'épuration classique.

c) CATÉGORIE B2 : Sous-bassin de mauvaise qualité, l'objectif actuellement retenu est limité à la qualité 3, des améliorations restant possibles à plus long terme.

SOUS-BASSIN	Q U A L I T É		C O M M E N T A I R E S
	ACTUELLE	OBJECTIF	
1 L'Escaut à l'aval de Denain	3 et 4	3	DECLASSE du fait de la POLLUTION AZOTEE.
2 Le canal de Mons	4	3	
3 Le torrent d'Esnes (partie amont)	4	3	
4 L'Erclin (Partie amont)	4	3	
5 La Rhônelle en aval d'Aulnoy	3	3	DECLASSEE du fait des TOXIQUES.

d) CATÉGORIE C : Nécessité d'une épuration à hautes performances et d'un assainissement poussé.

NB : Sous-bassin dont la qualité correspond, du moins sur certaines parties, à une amélioration par rapport à la qualité passée ou présente, et où la réalisation de cet objectif exige de réaliser sur certains rejets une épuration à haute performance.

SOUS-BASSIN	Q U A L I T É		C O M M E N T A I R E S
	ACTUELLE	OBJECTIF	
1 La Selle (en amont de Solesmes)	3 et 4	1	EPURATION poussée nécessaire au Cateau.
2 Le Jard	4	2	QUALITE des EAUX en provenance de Belgique A SURVEILLER.

NB : Il faut cependant être conscient qu'une épuration poussée n'a d'efficacité que si parallèlement on fait un effort important sur le fonctionnement des réseaux d'assainissement et sur le raccordement des habitations à l'égout.

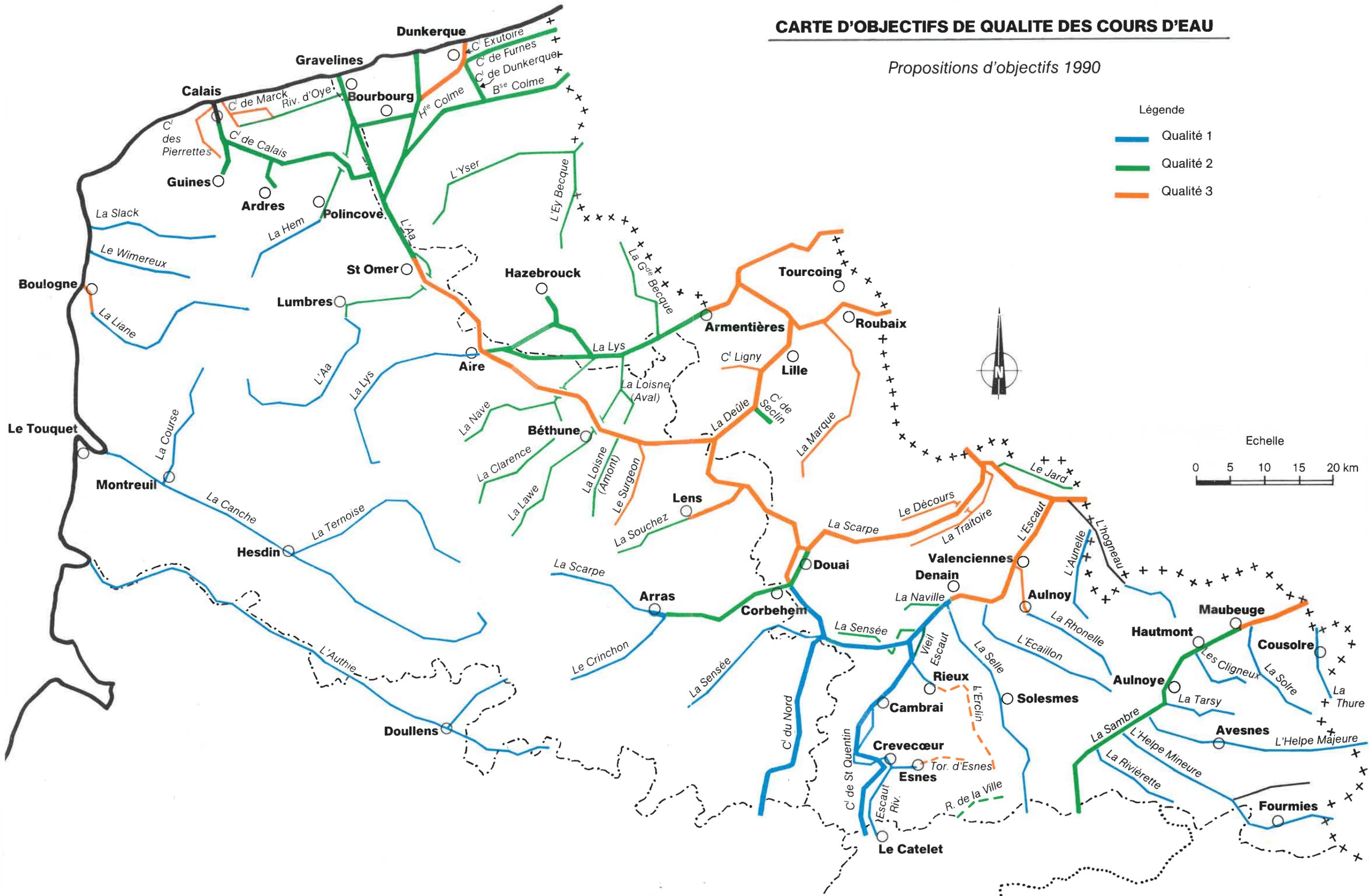
MISSION DELEGUEE DE BASSIN ARTOIS-PICARDIE

6.1.2 CARTE D'OBJECTIFS DE QUALITE DES COURS D'EAU

Propositions d'objectifs 1990

CARTE D'OBJECTIFS DE QUALITE DES COURS D'EAU

Propositions d'objectifs 1990



6.2. - COMMENT ATTEINDRE CES OBJECTIFS ?.

6.2.1. - Remédier aux grands problèmes généraux de notre Bassin.

6.2.1.1. - Raccorder les habitations à l'égout .

Nous l'avons vu précédemment, stations d'épuration, grands égouts et égouts secondaires ne servent à rien si les maisons ne se raccordent pas à l'égout. Or, en 1975, moins d'une maison sur quatre était raccordée à l'égout pour ses eaux vannes !.

Donc, toute politique d'assainissement urbain, tout choix d'objectif de qualité des eaux est illusoire si on ne met pas en place une politique ambitieuse et efficace de raccordement des particuliers : continuer à construire des dispositifs d'épuration ne servira à rien si ces dispositifs ne reçoivent que 30 % de la pollution qu'ils doivent traiter.

Il faudra donc que les SIAN, le PACT, et l'Agence de l'Eau continuent d'unir leurs efforts pour inciter les particuliers à se raccorder !!.

6.2.1.2. - Améliorer le rendement des stations d'épuration.

Pour améliorer ce rendement, deux conditions à respecter :

- remplir au maximum la station (en fonction de la capacité épuratoire),
- assurer le bon fonctionnement de cette station : il semble évident qu'une station d'épuration doit être faite pour fonctionner. Il est souvent moins clair qu'un seul accident de fonctionnement sur un dispositif d'épuration peut avoir des conséquences irrémédiables (les poissons ne meurent qu'une fois). L'Agence de l'Eau teste actuellement des matériels qui permettent de surveiller en continu les rejets urbains et industriels. Si certains rejets s'avéraient irréguliers, il serait nécessaire d'envisager la réalisation de système de protection comme des lagunes tampons à l'aval des stations d'épuration.

6.2.1.3. - La conception des réseaux - Eaux fluviales.

On a pensé longtemps que les eaux de ruissellement arrivaient propres dans les cours d'eau, ce qui a conduit dans certains cas à séparer l'évacuation en deux réseaux :

- un réseau estimé "propre" : eaux fluviales,
- un réseau estimé "polluant" : eaux usées.

Il s'est avéré que ce schéma de pensée était totalement faux : les eaux de ruissellement lessivent chaussées et canalisations et sont, dans certains cas, en début de crue notamment beaucoup plus polluantes que les eaux usées.

Il devient urgent de repenser les réseaux d'assainissement des villes ayant un impact important sur les cours d'eau. Faute de cela, on construira des réseaux et des stations d'épuration qui n'apporteront plus aucune amélioration aux cours d'eau, car l'amélioration obtenue en temps sec sera complètement annihilée à la moindre pluie.

6.2.2. - Adapter les techniques connues aux besoins réels.

Les paramètres essentiels qui doivent être pris en compte pour le choix d'une technologie d'épuration seront relatifs (29) :

- aux caractéristiques des eaux usées (sous charge organique, dilution importante, variations brutales de charge, effluents septiques issus d'assainissements individuels),
- à l'exploitation (coût important en cas de panne, etc...),
- au site (proximité d'un milieu naturel agréable),
- aux conditions économiques.

Il faudra ainsi choisir la technologie d'épuration parmi les cinq catégories connues (procédés physiques, physico-chimiques, biologiques par cultures fixées, biologiques intensifs : par cultures libres, procédés biologiques extensifs ou lagunage).

On peut ainsi résumer dans le tableau ci-après les principaux éléments du choix d'un procédé d'épuration pour les collectivités.

.../...

PRINCIPAUX ELEMENTS DU CHOIX D'UN PROCÉDE D'EPURATION POUR LES COLLECTIVITES.

ELEMENTS D'APPRECIATION	CARACTERISTIQUES DE L'EFFLUENT BRUT		CONSTRUCTION		DONNEES ECONOMIQUES		QUALITE DE L'EPURATION		APPRECIATION GLOBALE
	Dilution	Pointe de pollution en oeuvre	Facilité de mise en oeuvre	Inté- gration	Investis- sement.	Exploi- tation	Perfor- mance	Fiabilité	
EPURATION PHYSIQUE (primaire)	Bonne	moyenne	médiocre	médiocre	médiocre	bonne	médiocre	bonne	Sujet au niveau 1 souvent suffisant pour les très petites installations avant rejet dans le sol
EPURATION PHYSICO-CHEMIQUE	mauvaise	bonne	moyenne	moyenne	mauvaise	mauvaise	moyenne	moyenne	Ne se justifie que dans le cas d'utilisation temporel- re (camping,...)
BIOLOGIQUE CULTURES FIXES (Tits bactériens)	Bonne	médiocre	mauvaise	mauvaise	médiocre	bonne	moyenne	bonne	Facile à exploiter, compor- tant peu d'organes méca- niques.
BIOLOGIQUE CULTURES LIBRES (boues activées)	médiocre	médiocre	bonne	moyenne	médiocre	moyenne	bonne	médiocre à bonne	Implique une exploitation délicate et coûteuse en sous-charge - Ne se justifie que dans les cas de milieux récepteurs très exigeants.
BIOLOGIQUE EXTENSIF LAGUNAGE.	Bonne	bonne	moyenne	moyenne	bonne	bonne	moyenne à bonne	bonne	De très loin le mieux adapté lorsque les surfaces néces- saires à sa mise en oeuvre sont disponibles.

6.2.3. - Recourir à l'épuration tertiaire (ou épuration à haute Performance).

6.2.3.1. - Qu'entend-on par épuration à haute performance ?

- . Les stations d'épuration classiques sont conçues pour éliminer les matières en suspension et les matières organiques les plus facilement dégradables, dans le milieu naturel.
Cette épuration n'est cependant pas suffisante lorsque le milieu récepteur :
 - ne peut absorber la matière organique restante,
 - est sensible aux éléments minéraux non traités par la station, tels que nitrate ou phosphate, véritables engrais, qui risquent de "superfertiliser" le milieu et finalement de le "pourrir".
- est vulnérable aux accidents de fonctionnement qui peuvent se produire à la station d'épuration.

- . Enfin, une station d'épuration ne traite en général que les eaux usées, alors que le réseau pluvial (en système séparatif) ou les surverses aux déversoirs d'orage (en réseau unitaire) peuvent laisser échapper sans traitement une pollution parfois plus importante.

- . Dans les cours d'eau à objectif de qualité élevé, il sera ainsi parfois nécessaire de faire appel à des procédés plus poussés appelés par la suite épuration à haute performance, englobant :
 - protection contre les mauvais fonctionnements accidentels,
 - épuration poussée de la matière organique,
 - traitement de l'azote et/ou du phosphore,
 - traitement des eaux "pluviales".

6.2.3.2. - Quels sont les procédés d'épuration tertiaire ?

Ce sont des procédés qui permettent d'améliorer les caractéristiques d'une eau résiduaire après un traitement biologique ou un traitement équivalent.

On peut ainsi définir (12) :

- le polissage, qui tend à réduire encore la teneur en matières en suspension ainsi que celle de la DBO_5 ,
- la déphosphatation pour lutter contre l'eutrophisation.
- la nitrification-dénitrification, destinée à éliminer tout ou partie de l'azote organique et ammoniacal.

- l'élimination de la couleur et des détergents,
- la désinfection, l'élimination des germes pathogènes et des parasites.

Les traitements tertiaires s'appliquent tout autant, si ce n'est plus, à l'épuration des rejets industriels qu'à celle des eaux résiduaires urbaines.

6.2.3.3. - Les traitements tertiaires : Applications.

Dans l'ordre croissant de qualité, on peut distinguer les grandes catégories d'application suivantes, pour les effluents ayant subi une épuration tertiaire :

- réfrigération industrielle,
- préservation de l'équilibre biotique du milieu récepteur,
- recyclage dans l'industrie,
- recharge de nappes aquifères,
- pisciculture,
- besoins agricoles (concernant surtout la valorisation agricole des boues de stations d'épuration),

Selon le type d'utilisation, la gamme des traitements mis en jeu sera plus ou moins étendue.

6.2.4. - Utiliser les nouvelles techniques.

Les techniques d'élimination des nitrates et des phosphates exposées dans ce chapitre ne sont pas encore utilisées dans le Nord, et font encore l'objet de nombreuses études.

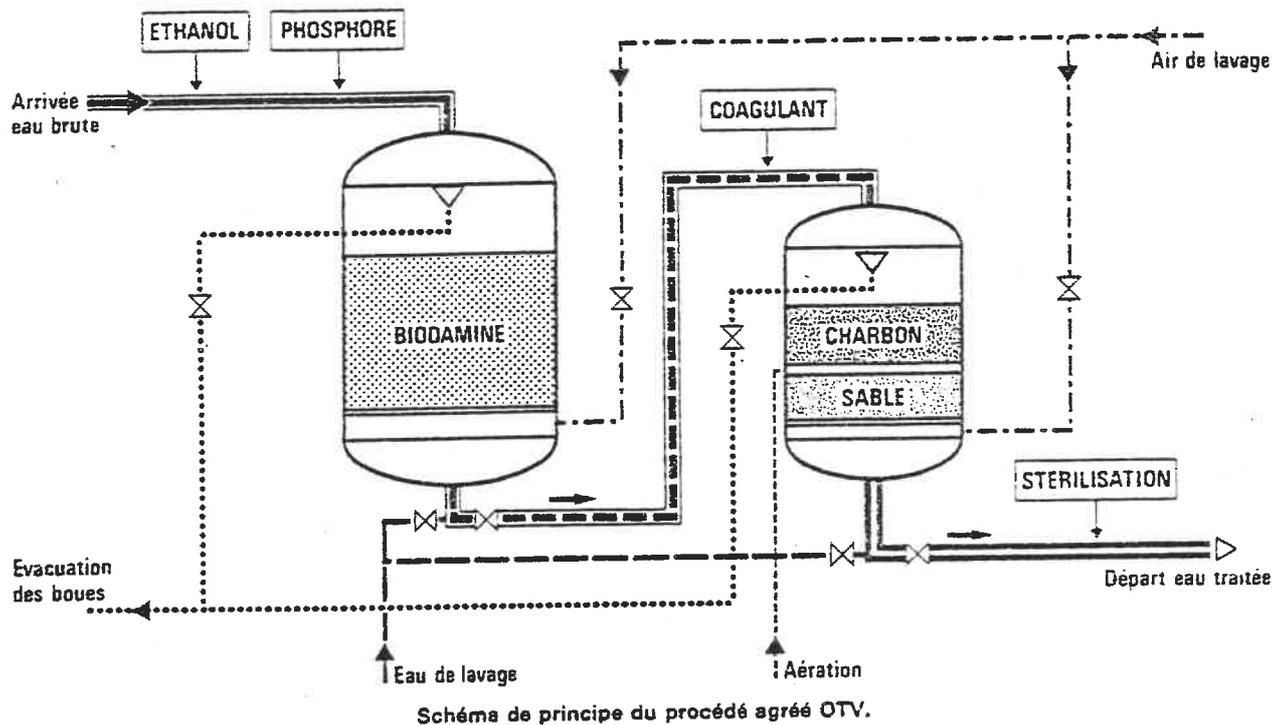
6.2.4.1. - Dénitrification biologique : Procédé OTV.

Une technique de dénitrification biologique a été mise au point par le Centre de Recherche de l'O.T.V. à Colombes ("Omnium de Traitements et Valorisation").

Cette technique repose sur les principes suivants (31) :

- Des micro-organismes présents dans le milieu naturel peuvent, lorsque l'oxygène libre dissous vient à leur faire défaut, décomposer les nitrates en azote gazeux et en oxygène,

- le procédé retenu consiste à filtrer l'eau sur un matériau constitué d'une argile cuite, "la BIODAMINE", qui est spécialement traitée pour favoriser le développement des bactéries responsables de la dénitrification.
- l'apport d'un substrat carboné est nécessaire au développement des bactéries, c'est l'alcool éthylique qui a été retenu.



Un affinage complémentaire est nécessaire, il est obtenu par une nouvelle percolation sur un filtre biocarbone qui permet d'obtenir :

- une réoxygénation de l'eau,
- une clarification,
- une réduction des matières organiques.

La désinfection finale intervient en fin de traitement grâce à l'adjonction de chlore. A la sortie du biofiltre dénitrificateur, la teneur en nitrate est réduite pour atteindre 25 mg/l.

6.2.4.2. - Elimination simultanée de l'azote et du phosphate par voie biologique.

Il est communément admis qu'azote et phosphore sont les principaux polluants responsables de l'eutrophisation des lacs et des rivières.

Si le problème de l'azote est en voie d'être réglé, celui du phosphore ne l'est que partiellement ; en effet, à l'heure actuelle, les seuls procédés industriels d'élimination du phosphore consistent en une précipitation chimique des phosphates et leur élimination sous forme de boues. Depuis peu, une nouvelle filière de déphosphatation se met en place ; cette filière consiste en un traitement biologique et fait l'objet de nombreuses recherches (M. FLORENTZ : Anjou Recherche - C.G.E. ; P. GILLES : Centre de Recherches O.T.V. ; P. HARTEMAN : Laboratoire d'Hygiène et de Recherche en Santé Publique, Faculté de Médecine de Nancy).

Il ressort des différentes études effectuées, que l'une des conditions primordiales pour obtenir une surconsommation biologique de phosphore, est que les micro-organismes épurateurs soient soumis à un choc anaérobie. (27)

Au cours de la période non aérée, les cellules relâchent le phosphore dans le milieu extérieur pour l'accumuler à l'intérieur de leur cytoplasme (sous forme de granules de polyphosphate) lors du passage en phase aérobie. Soumises à cette alternance de phases, les boues adaptées parviennent à piéger des quantités importantes de phosphore.

Michel FLORENTZ et Marie-Claude MASCOET, deux chercheurs de la Compagnie Générale des Eaux-Anjou Recherche, ont voulu étudier la faisabilité de l'élimination simultanée du carbone, de l'azote et du phosphore, dans une eau usée mixte. Pour cela, ils utilisent un pilote semi-industriel de type piston à alternance de zones aérobies et anaérobies. Ce procédé (brevet O.T.V.) conçu pour la nitrification-dénitrification de l'effluent est adaptable pour la déphosphatation biologique en aménageant une zone anaérobie en tête de traitement.

Ainsi, l'utilisation de l'oxygène des nitrates par les bactéries dénitrifiantes pour éliminer une partie de la pollution carbonée permet un gain d'énergie appréciable et allège la charge appliquée dans la zone aérobie située en aval.

Par ce procédé, on obtient les résultats suivants :

- élimination de la pollution carbonée : le rendement d'élimination de cette pollution atteint 90 % sur l'ensemble de l'étude ; la D.C.O. est piégée de façon efficace et l'effluent atteint une qualité de rejet élevée.

- élimination de l'azote : celle-ci atteint 86 % aux dépens d'une concentration élevée en nitrates dans l'effluent.
- élimination du phosphore : selon la configuration utilisée, le rendement de l'élimination du phosphore varie entre 32 % et 89 %.

NB : La littérature mentionne l'effet inhibiteur des nitrates dans le procédé de déphosphatation biologique par perturbation de la zone anaérobie. Des travaux récents ont montré que cet effet peut être modulé par le flux polluant carboné ; en effet, plus celui-ci est important, plus la dénitrification est rapide et, par là-même, plus le temps de séjour de la biomasse en état d'anaérobiose stricte sera long et donc la quantité de phosphore relarguée dans le milieu extérieur, élevée.

En comparant les configurations testées dans cette étude, il ressort que l'une des configurations donne des rendements d'élimination de 89 % sur la pollution carbonée, de 81 % sur l'azote Kjeldahl, et de 81 % sur les orthophosphates.

Outre sa simplicité de mise en oeuvre, le principal avantage de ce procédé est de supprimer la recirculation interne de la liqueur mixte et d'utiliser au mieux l'oxygène provenant de la nitrification.

Enfin, cette étude confirme la possibilité d'éliminer simultanément azote, phosphore et matières organiques à l'aide d'une biomasse unique sans apport d'aucun additif chimique et laisse entrevoir des perspectives nouvelles dans les filières de traitement biologique des eaux usées.

6.2.5. - Résoudre les problèmes de traitement des déchets industriels.

La toxicité des déchets industriels entraîne une pollution importante des rivières et cours d'eau. Nous savons que la Circulaire de Juillet 1972 et la Loi de 1975 fixent les modalités des rejets industriels.

Cette situation a conduit une société industrielle (la Société TREDI), à mettre au point une chaîne de solutions, cinq Centres, des unités mobiles d'intervention et des kits de traitement in situ, permettant en pratique de répondre à la plupart des problèmes de traitement des déchets industriels.

Les chaînes principales de solutions qui y sont utilisées sont les suivantes (37) :

1. Destruction des déchets cyanurés : Les solutions cyanurées sont oxydées à l'état de gaz carbonique et d'azote ; les acides, les bases et les solutions détoxiquées de cyanures sont neutralisées et envoyées dans la chaîne d'insolubilisation des métaux lourds.
2. Traitement des solutions contenant du chrome hexavalent : Ces solutions sont réduites à l'état de chrome trivalent, nettement moins toxique. Les solutions déchromatées suivent alors un circuit identique aux solutions cyanurées, ce qui conduit à produire après l'insolubilisation des métaux, une boue épaisse, décantée et transférée par pompe vers la lagune de séchage.
3. Insolubilisation des centres polluants (bassin de décapage, bains de galvanisation, etc...) : Cette chaîne d'insolubilisation conduit à neutraliser les polluants en utilisant les solutions de déchets acides et basiques. La boue produite constituée de gypse et d'hydroxydes métalliques suit le même circuit que précédemment et la phase liquide suit un traitement de définition (essentiellement au sulfure de sodium) pour éliminer les dernières traces de métaux lourds avant le rejet.
4. Echangeur d'ions mobiles (E.I.M.) : C'est une technique qui s'est beaucoup développée ces dernières années pour l'épuration des solutions diluées des polluants chez les industriels. L'E.I.M. fonctionne comme un adoucisseur d'eau qui retiendrait non pas le calcium mais les polluants tels que Cr^{6+} , CN^- , métaux lourds. L'E.I.M. se présente sous forme de cartouches, propriété de l'industriel qui, lorsqu'elles sont saturées, sont envoyées dans un Centre TREDI pour être régénérées. Ce système comporte deux avantages principaux :
 - le contrôle de la dépollution "chez et par" l'industriel,
 - le transport de déchets concentrés dans les cartouches (pas de transport inutile d'eau).
5. Incinération : Plusieurs types de fours sont utilisés (fours tournants, fours statiques) permettant la destruction de déchets liquides, pâteux ou solides (goudrons, peintures, résines, eaux phénolées, pâte d'impression, etc...) Des systèmes de captage des poussières (avec filtre à manche essentiellement) sont mis en place pour réduire aux normes en vigueur les rejets de poussières dans l'atmosphère. Un des fours utilisés permet par sa puissance calorifique et le lavage des gaz aval de détruire les PCB (Poly Chloro Biphényles, les déchets chlorés et les pyralènes. C'est le seul Centre Français de ce type.

7

CONCLUSION

7.1. - QUE RETENIR de cette ETUDE ?

Tout d'abord, il faut noter les efforts considérables développés par les industries pour lutter contre la pollution, et ce n'était certes pas facile, car il s'agissait la plupart du temps d'usines anciennes dont les circuits d'eau intérieurs étaient complexes, et où il a fallu réorganiser certains ateliers.

Le deuxième point à souligner est que les industries et les collectivités locales se sont d'abord attaquées à la grosse pollution ce qui a eu pour effet une diminution sensible de celle-ci. Cependant, plus on va affiner cette lutte anti-pollution, plus cela coûtera cher. (A remarquer que le problème est totalement différent pour les usines nouvelles qui s'implantent dans une région, et remédient d'avance aux nuisances ; mais combien y-a-t-il eu d'usines nouvelles dans le Nord ?... Très peu !).

En ce qui concerne les populations, il reste beaucoup à faire, mais ceci est l'oeuvre des collectivités locales ; le travail est déjà bien commencé (raccordement aux égouts, réseaux d'assainissement, stations d'épuration) et nous pensons que la décentralisation, tout en rendant les collectivités locales plus responsables, leur permettra de lutter plus efficacement contre les pollutions.

Responsabiliser les populations : ceci est bien le plus important. A ce titre, certaines initiatives sont intéressantes, telles que l'opération "Collecte des déchets toxiques en petites quantités", lancée par l'Agence de Bassin en Février 1984. Sur demande téléphonique adressée à la T.R.U., des bonbonnes en plastique sont mises à la disposition des intéressés, et un chimiste est dépêché pour assurer le tri des produits toxiques, qui sont ramassés régulièrement.

Tout ceci montre bien que la lutte contre la pollution est une oeuvre collective. Tous, dans nos secteurs, nous avons notre part à jouer dans cette lutte, de manière à en faire profiter les générations futures.

7.2. - CONCLUSION : LE FIL DE L'EAU.

En 1680, il y a exactement trois cents ans, mourait le Français Pierre PERRAULT, le père de l'hydrologie expérimentale. Quelques années avant Edmé MARIOTTE, il avait démontré, par l'étude du volume des pluies sur le bassin de la Seine, l'existence du cycle de l'eau qui, grâce à la précipitation des nuages, bouclait une relation permanente entre l'eau du ciel, celle des fleuves et des océans, les réserves ou les circulations cachées dans la terre. Le fil de l'eau participe ainsi scientifiquement depuis cette date à cette continuité, à cette persistance de la vie sur la terre qui, à travers les hommes, les animaux et les plantes s'efforce de constituer une chaîne sans fin.

Nos pays tempérés, la France en particulier, connaissent, par une bénédiction de la nature mais aussi par le travail ancestral de leurs habitants, un cycle de l'eau qualifié de normal, c'est-à-dire où cyclones et inondations restent très rares, où l'extrême sécheresse est inexistante. L'Europe ne connaît pas les désastres du Bengla Desh ou de la vallée du Yang Tse, pas plus que la désertification progressive du Sahel, avec leurs cortèges de mortset de famines, aux conséquences écologiques irréversibles à long terme sur l'érosion et la disparition d'espèces végétales et animales.

Mais l'euphorie dans laquelle vivent les pays où l'eau existe en juste quantité n'en est pas moins trompeuse. L'époque est déjà lointaine où BYRON disait avec pertinence et lyrisme : "Jusqu'à ce que la douleur le lui enseigne, l'homme ne sait vraiment pas quel trésor est l'eau". Conscience est prise aujourd'hui que la civilisation industrielle a engendré surconsommation, gaspillage et pollutions dès qu'elle a cru disposer de ressources illimitées et naturellement renouvelables.

Deux maîtres mots dominent le regard inquiet que nos contemporains jettent sur les ressources de leurs univers :

BILAN et MAITRISE

Dresser le bilan des ressources en eau est affaire de météorologues, d'hydrologues, mais aussi de chimistes et de pharmaciens, d'ingénieurs et d'économistes, car la qualité et le coût de la captation ou de la distribution doivent être évalués au même titre que les quantités disponibles. Les utilisateurs et consommateurs désirent en effet, une eau d'une qualité toujours supérieure, sans pour autant consentir à lui donner sa véritable valeur, tant il est naturel que l'eau soit présente partout et à profusion. L'évaluation des ressources disponibles en eau est devenue problème économique autant que quantitatif. Mais l'eau, à la différence du pétrole, ne connaît pas encore de produit de remplacement et elle est indispensable au maintien de la vie.

Maîtriser l'eau, c'est :

. En adapter les volumes de consommation aux disponibilités mais en évaluant aussi sa valeur en coût monétaire et énergétique. L'arbitrage personnel et social consistera, par exemple, à apprécier en toute connaissance de cause si la détente d'un bain chaud ou l'attrait d'une fontaine publique justifie le sacrifice nécessaire ;

. En adapter l'utilisation industrielle par une recherche technologique visant au recyclage, à la récupération des calories, à la diminution des pollutions ;

. En conduire l'écoulement au profit d'une utilisation pour l'agriculture, l'énergie ou le transport, afin de limiter les rejets à la mer ;

. En utiliser les qualités thérapeutiques et hygiéniques, ludiques et esthétiques pour lui conserver sa valeur symbolique du mouvement et de la vie.

Cette maîtrise repose sur la sensibilisation, l'éducation de chacun d'entre nous. Laver sa voiture aux bords d'un lac, laisser sans raison couler un robinet, rejeter inconsidérément des eaux polluées ou mortes, tels sont quelques exemples d'un comportement individuel ou collectif sur lequel il faut réfléchir. Le fil de l'eau est fragile ! Il appartient à chacun et à tous de ne pas le rompre !!.

Jacques MULLENDER

Directeur du Centre de Création Industrielle.

8

BIBLIOGRAPHIE

1. AGENCE de BASSIN ARTOIS-PICARDIE
Redevances pour détérioration de la qualité de l'eau (1971), 13-17
2. AGENCE de BASSIN ARTOIS-PICARDIE
Annexes au rapport sur le fonctionnement des Stations d'Épuration des Collectivités Locales du Département du Nord en 1982
S.A.T.E.S.E. (1982)
3. AGENCE de l'EAU ARTOIS-PICARDIE
La Pollution Industrielle : Bilan de 10 années 1969-1970
Cahiers Techniques n° 1 - Octobre 1980
4. AGENCE de l'EAU ARTOIS-PICARDIE
Déchets d'Industries Agro-alimentaires
Cahiers Techniques n° 4 (1983), 50-51
5. AGENCE de l'EAU ARTOIS-PICARDIE
Fiabilité et Sécurité en Épuration des Eaux Industrielles
Cahiers Techniques n° 5 (1984), 45-46
6. AGENCE de l'EAU ARTOIS-PICARDIE
*Techniques propres dans l'Industrie :
22 exemples du Bassin Nord-Artois-Picardie*
Cahiers Techniques (1980), 18-48
7. AGENCE de l'EAU ARTOIS-PICARDIE
L'Eau dans l'Arrondissement de Valenciennes (1983), 11-35
8. AGENCE de l'EAU ARTOIS-PICARDIE
Cartes d'Objectif de Qualité : Région Nord - Pas-de-Calais
9. AGENCE de l'EAU ARTOIS-PICARDIE
Cartes de Qualité des Cours d'Eau : Bassin Scarpe Escaut
Périodes 1973 - 1976, 1977 - 1980
10. AGENCE FINANCIERE de BASSIN SEINE-NORMANDIE
Notre Fleuve : La Seine (1980), 5-32
11. ASSOCIATION FRANCAISE de NORMALISATION (AFNOR)
Recueil de Normes Françaises ; Eaux : Méthodes d'essais
1ère Edition (1979), 115-245

12. R. BREMOND et C. PERRODON
Les Paramètres de la Qualité des Eaux
Ministère de l'Environnement et du
Cadre de Vie (1979), 48-203
13. CENTRE de CREATION INDUSTRIELLE
Le Fil de l'Eau
Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie (1980), 45-72
14. CHAMBRE de COMMERCE et d'INDUSTRIE
1984 : Arrondissement de Valenciennes
Liste des Entreprises et Etablissements
de dix Salariés et Plus, 8-21
15. R. COLAS, R. CABAUD et P. VIVIER
Dictionnaire Technique de l'Eau et des Questions Connexes
Guy Le PRAT Edition 1968, 50-221
16. COMMISSION de l'EAU au C.N.P.E.
La Lutte contre la Pollution de l'Eau
Manuel Pratique à l'Usage des Industriels, 5-15
17. G. DASSONVILLE et R. LETOLLE
Etude sur l'origine des Nitrates dans les Eaux
Souterraines et de l'Evolution de leur Concentration
dans le Temps
Techniques et Sciences Municipales (1982) 10, 477-480
18. DEGREMONT
Mémento, Technique de l'Eau Edition 1966
Technique et Documentation 39-42
19. DEGREMONT
Mémento Technique de l'Eau Edition 1978
Technique et Documentation 705-977
20. DIRECTION GENERALE des COLLECTIVITES LOCALES et INSEE
Recensement Général de la Population de 1982
Population du Département du Nord
Ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation 59,1 - 59,20
21. L. DIVET et P. SCHULDORF
Le Traitement des Eaux
Presses Universitaires de France (1980), 5-28

22. La DOCUMENTATION FRANCAISE
Le Livre Blanc de l'Eau en France
Collection "Environnement" (1974), 9-49
23. La DOCUMENTATION
Le Livre Blanc du Bassin Artois-Picardie
Collection "Environnement" (1973), 2-69
24. J.C. DURIEZ
L'Eau : Règlements, Evaluation des Pollutions, Traitements
Direction Départementale de l'Industrie du
Nord - Pas-de-Calais (1982) 3-81
25. ECOLOGICAL RESEARCH SERIES
Water Quality Criteria 1972
National Academy of Sciences Washington SC 72
26. M. FLORENTZ, P. GILLES, P. HARTEMANN
Elimination Biologique du Phosphore
Techniques et Sciences Municipales (1983) 1 et 2, 25-32
27. M. FLORENTZ et M.C. HASCOET
Elimination simultanée de l'Azote et du Phosphore
par voie biologique dans le traitement des eaux usées
L'Eau, l'Industrie, les Nuisances (1984) 81, 25-28
28. MINISTERE de l'ENVIRONNEMENT
La Valorisation Agricole des Boues de Stations d'Épuration
Cahiers Techniques de la Direction
de la Prévention des Pollutions (1982), 7, 9-14
29. MINISTERE de l'ENVIRONNEMENT
Lagunage Naturel et Lagunage Aéré : Procédé d'Épuration des
Petites Collectivités.
Agence de Bassin Loire-Bretagne (1979), 1-16
30. J.L. NICOLAZO CRACU
Les Agences Financières de Bassin
Pierre Johanet et ses Fils Editeurs (1973), 61-67
31. OMNIUM de TRAITEMENTS et VALORISATION (O.T.V.)
Nitrates et Eaux Potables : le projet de dénitrification
d'Eragny
Techniques et Sciences Municipales (1981) 7, 410

32. C. PITARD
Pluviométrie : Approche Statistique sur quelques postes du
Bassin Artois-Picardie, Méthode Gauss
Service Hydrologique Centralisateur (1982)
33. J. RODIER
Méthode Electrochimique de Dosage de l'O₂ dissous
Dunod Technique (1984) 487-488
34. J. RODIER
"L'Analyse de l'Eau : Eaux Naturelles, Eaux Résiduaire,
Eau de Mer"
Dunod Technique (1975) 1, 479-490
35. SERVICE HYDROLOGIQUE CENTRALISATEUR LAMBERSART
Réseau Pluviométrique Annuaire 1982
Direction Régionale de la Navigation du Nord-Pas-de-Calais
(1983) 13-24
36. SERVICE HYDROLOGIQUE CENTRALISATEUR LAMBERSART
Courbes Isohyètes : Interannuelles et Annuelles
Direction Régionale de la Navigation du Nord-Pas-de-Calais
(1982)
37. A.F. ZECH
Le Traitement, la Valorisation et l'Élimination des
Déchets Industriels : "Une Chaîne de Solutions"
L'Eau, l'Industrie, les Nuisances (1984) 80, 58-60

====0000====

.Visa du Directeur de Recherche

.Visa du Doyen

Visa du Président de l'Université