

ETABLISSEMENT PUBLIC REGIONAL
DE BASSE-NORMANDIE

A CONSERVER

BASSINS
de
L'ORNE *et de* LA DIVES

OBJECTIFS DE QUALITE
DES COURS D'EAU DE BASSE NORMANDIE

Rapport de synthèse
Mai 1977

COMITE TECHNIQUE DE L'EAU DE BASSE-NORMANDIE

OBJECTIFS DE QUALITE DES COURS D'EAU DE BASSE-NORMANDIE

BASSINS DE L'ORNE ET DE LA DIVES

RAPPORT DE SYNTHESE

MAI 1977

SOMMAIRE

1 - PRESENTATION GENERALE DE LA POLITIQUE D'OBJECTIFS DE QUALITE

- 1.1. L'aspect réglementaire et législatif
- 1.2. L'aspect méthodologique
- 1.3. La procédure de concertation

2 - PRESENTATION GEOGRAPHIQUE DE LA BASSE-NORMANDIE ET DE SES BASSINS HYDROGRAPHIQUES

- 2.1. Les éléments naturels de la Basse-Normandie
- 2.2. Les bassins hydrographiques de l'Orne et de la Dives
 - 2.2.1. L'hydrographie
 - 2.2.2. Les données démographiques et administratives
 - 2.2.3. L'activité industrielle

3 - LES ELEMENTS DU DOSSIER TECHNIQUE "OBJECTIFS DE QUALITE"

- 3.1. L'établissement de la carte des contraintes (voir carte ci-jointe)
- 3.2. La connaissance du milieu naturel
 - 3.2.1. La pollution des cours d'eau en étiage 1976 : Etat de référence de la pollution (carte ci-jointe)
 - 3.2.2. La vocation piscicole des cours d'eau
 - 3.2.3. La détermination expérimentale de la capacité d'auto-épuration naturelle des rivières de Basse-Normandie
 - 3.2.4. La définition du débit de référence
- 3.3. Les propositions d'Objectifs de Qualité d'ambition croissante
 - 3.3.1. Trois propositions d'Objectifs de Qualité (3 cartes ci-jointes)
 - 3.3.2. La détermination des rejets admissibles
 - 3.3.3. Les propositions techniques
 - 3.3.4. L'estimation des coûts au niveau de chaque proposition
- Bibliographie
- Annexes et cartes

ETABLISSEMENT PUBLIC REGIONAL DE BASSE-NORMANDIE

OBJECTIFS DE QUALITE DES COURS D'EAU DE BASSE-NORMANDIE

BASSINS DE L'ORNE ET DE LA DIVES

RAPPORT DE SYNTHESE

MAI 1977

COMITE TECHNIQUE DE L'EAU DE BASSE-NORMANDIE

LA POLITIQUE D'OBJECTIFS DE QUALITE DES COURS D'EAU

- - - - -

PRESENTATION GENERALE

- -

CHAPITRE 1

-

1 - PRESENTATION GENERALE DE LA POLITIQUE D'OBJECTIFS DE QUALITE DES COURS D'EAU

1.1. L'aspect réglementaire et législatif

La loi sur l'eau du 16 décembre 1964, relative à la lutte contre la pollution des eaux et à leur régénération, s'est donné comme but primordial de satisfaire ou de concilier les exigences suivantes :

- l'alimentation en eau potable des populations et la santé publique
- l'agriculture, l'industrie, les transports et toutes les activités humaines d'intérêt général
- la vie biologique du milieu récepteur et spécialement de la faune piscicole, ainsi que les loisirs, les sports nautiques et la protection des sites
- la conservation et l'écoulement des eaux

Afin de réaliser ces objectifs, le Législateur a prévu que des décrets d'application fixeront, d'une part les spécifications techniques et les critères physiques, chimiques, biologiques et bactériologiques auxquels les cours d'eau, sections de cours d'eau, canaux, lacs ou étangs devront répondre, notamment pour les prises d'eau assurant l'alimentation des populations et, d'autre part, le délai dans lequel la qualité de chaque milieu récepteur devra être amélioré pour satisfaire ou concilier les intérêts définis précédemment.

Au vu de ces dispositions de la Loi sur l'eau du 16 décembre 1964, et afin de mener une politique de préservation et d'amélioration de la qualité des cours d'eau de Basse-Normandie, l'Etablissement Public Régional a décidé, lors de sa réunion du 30 septembre 1975, d'engager une étude sur la préparation de ces Décrets d'Objectifs de Qualité des cours d'eau bas-normands. Ces derniers constituent, on le sait, un atout très important et une image de marque privilégiés pour la Région de Basse-Normandie.

A cet effet, la responsabilité technique de l'étude a été confiée au Comité Technique de l'Eau de Basse-Normandie, en collaboration avec tous les Services et Organismes de l'Etat concernés.

Cette étude est la phase technique préalable à la promulgation des Décrets d'amélioration de qualité des cours d'eau, par lesquels les conditions de déversements directs ou indirects d'eau ou de matières et plus généralement tout fait susceptible d'altérer la qualité de l'eau, peuvent être réglementés ou interdits. Par ce fait, les Décrets prescrivant l'amélioration d'une eau superficielle amèneront les propriétaires d'installation de déversement à prendre toutes dispositions pour satisfaire, dans le délai fixé par ce même Décret, aux conditions qui seront imposées à leurs effluents.

1.2. L'aspect technique et la méthodologie employée

La méthodologie employée dans l'étude des Objectifs de Qualité des cours d'eau des bassins de Basse-Normandie amène un certain nombre de remarques :

Tout d'abord, il apparaît évident que l'unité du bassin hydrographique est l'élément physique fondamental pour la mise en oeuvre de cette étude, il convient de s'affranchir des limites administratives. La pollution est un ensemble solidaire à l'échelle d'un bassin, et une politique cohérente de lutte contre la pollution ne peut être efficace que dans le cadre de cette unité. De ce fait, il est nécessaire de coordonner les actions administratives départementales ou régionales autour des bassins hydrographiques.

Le Comité Technique de l'Eau de Basse-Normandie a donc été chargé de cette coordination.

D'autre part, la préparation de ces Décrets implique également la réalisation d'un dossier visant à résoudre un certain nombre de problèmes techniques, notamment les suivants :

- . le constat de la pollution actuellement rejetée dans les cours d'eau
- . la détermination de la quantité de pollution résiduelle admissible en fonction de l'objectif désiré
- . l'estimation de la pollution brute prévisible à un horizon donné
- . la définition d'un débit de référence
- . les contraintes qui peuvent guider le choix des objectifs en fonction des différents usages de l'eau qui sont envisagés.

1.3. La procédure de concertation

La procédure de concertation mise en oeuvre dans l'application d'une telle politique se doit d'être aussi large que possible.

Il est bien évident que le choix des objectifs ne peut que résulter d'une large consultation, ceci afin qu'un consensus général naîsse et détermine une prise de position solidaire. La lutte contre la dégradation de nos rivières ne peut, en effet, être efficace que grâce à l'appui actif et permanent de chacun, simple particulier, industriel, agriculteur, élu local et de toute l'Administration.

L'originalité de confier directement au Comité Technique de l'Eau la mission d'élaborer et d'harmoniser au sein de l'Administration les Objectifs de Qualité sur les cours d'eau de Basse-Normandie, allège considérablement, compte tenu de la compétence Régionale de celui-ci, une procédure de concertation qui risquerait d'être longue, dans l'hypothèse où il aurait fallu harmoniser des études réalisées à un niveau plus restreint, que les bassins hydrologiques ignorent généralement.

Toutefois, les Services Administratifs Départementaux et Régionaux concernés par la gestion de la qualité des eaux participent directement et se trouvent étroitement liés à la réalisation de ces études d'Objectifs par le fait, d'une part, de leur représentation au Comité Technique de l'Eau et, d'autre part, tout au long de l'étude, en apportant leurs informations et leurs avis. Enfin, une réunion tous les 4 mois a permis au Bureau du Comité Technique de l'Eau de diriger et d'orienter l'action des responsables de l'étude.

Dès lors que le Comité Technique de l'Eau aura approuvé chacun des dossiers préparatoires aux Décrets d'Objectifs de Qualité, une large concertation prévue par les textes permettra de soumettre ces Objectifs à tous les partenaires intéressés, au cours de réunions publiques, au niveau par exemple des arrondissements.

Par la suite, le dossier ainsi complété par les avis émis au cours des réunions publiques, sera soumis par les Préfets à chaque Conseil Général et Conseil Départemental d'Hygiène concerné, qui, au vu du dossier et des avis recueillis, exprimeront leur choix d'Objectifs de Qualité.

Après modifications éventuelles, tenant compte de l'avis de ces organismes, le projet sera adressé au Préfet de Région; celui-ci le soumettra avec un rapport de synthèse établi par le Comité Technique de l'Eau à l'Etablissement Public Régional, et transmettra enfin le dossier et les observations de ces organismes au Président de la Mission Déléguée de Bassin, puis du Comité de Bassin, et enfin au Ministre de la Culture et de l'Environnement.

PRESENTATION GEOGRAPHIQUE DE LA BASSE-NORMANDIE
ET DE SES BASSINS HYDROGRAPHIQUES

- - - - -
CHAPITRE 2

2 - FRESENTATION GEOGRAPHIQUE DE LA BASSE-NORMANDIE ET DE SES BASSINS HYDROGRAPHIQUES

2.1. Les éléments naturels de la Basse-Normandie

La région de Basse-Normandie couvre une partie de l'Ouest de la France, au sens que l'on donne généralement à ce terme, c'est-à-dire la limite des zones de bocage, si bien que ses frontières partagent des plaines au relief uniforme, franchissent des hauteurs, englobent ou laissent à l'écart des plateaux sédimentaires. Le Massif Armorican est pour partie contenu dans cet ensemble.

La Basse-Normandie présente donc un caractère mixte : une partie de massif ancien et une portion de la couverture sédimentaire, tous deux entraînés dans une même évolution, donnant des types de reliefs originaux.

Les limites Est et Ouest sont nettes : à l'Est, les plateaux du Lieuvin et du Roumois, bordant la basse vallée de la Seine, à l'Ouest, la baie du Mont Saint Michel et les côtes de la Manche. Au Sud, la limite est en grande partie arbitraire. Elle correspond en gros à la ligne de partage des eaux entre le réseau hydrographique de la Manche et celui de la Loire : hauteurs du Perche sur lesquelles s'appuient les plateaux d'Auge, du Lieuvin et du Roumois, en pente régulière vers le Nord et le Nord-Est, hauteurs au Sud de FALAISE séparant le réseau de l'Orne de celui de la Dives, hauteurs enfin qui, d'Est en Ouest, sont charpentées par les massifs granitiques d'ATHIS LANDISACQ et de VIRE-CAROLLES et leur auréole métamorphique.

Les deux grandes unités, d'une part le Bocage Normand situé à l'Ouest sur le massif ancien, d'autre part les plateaux situés à l'Est et constitués d'argile à silex, sont séparés par une dépression centrale. Celle-ci comprend les plaines de CAEN, FALAISE, ARGENTAN, SEES, ALENCON, vers l'Ouest, la plaine de CAEN se prolonge par le Bessin humide et le seuil du Cotentin.

La vallée inférieure de la Dives et la campagne de CAEN constituent une dépression dominée par le Pays d'Auge, alors qu'à l'Ouest la remontée du socle hereynien offre des paysages plus coupés.

Au Sud, la dépression de la Dives se referme et se joint à la dépression de la plaine d'ARGENTAN-SEES.

A l'Ouest de CAEN, l'Aure a déblayé une vallée Est-Ouest, dont le flanc Nord est barré par le plateau calcaire du Bessin et le flanc Sud se relève sur les argiles et le socle ancien du synclinal bocain.

Plus à l'Ouest, le seuil du Cotentin constitue un paysage de marais. Une dépression entre le Bocage normand et le Nord du Cotentin fait communiquer la Baie des Veys et celle du Mont Saint Michel.

Le Nord Cotentin est constitué de crêtes alignées, dont la plus élevée se termine au Nord-Ouest dans la presqu'île de la Hague, alors qu'à l'Est domine le plateau du Val de Saire.

La zonation des régions géographiques se retrouve au niveau climatique. Le climat est, en effet, directement influencé par le relief et le voisinage de la mer.

La Basse-Normandie bénéficie d'un climat assez doux et humide sous l'influence océanique du fait de son importante façade côtière.

Les hauteurs du Bocage Normand, au Sud de la Région, ressentent les écarts thermiques les plus importants; par contre, à proximité du littoral, si l'influence océanique a pour effet d'augmenter la température d'hiver, elle fait baisser les températures estivales.

Le secteur compris entre VIRE au Nord et MORTAIN au Sud est le plus arrosé de Basse-Normandie avec un maximum à VENGEONS de 1 300 m/m par an. Un autre pôle pluvieux, mais de moindre importance, se trouve sur les hauteurs du Sud de la région de CHERBOURG.

Par contre, une grande zone de faible pluviométrie, inférieure à 750 m/m par an, recouvre : le Bassin de la Dives, le cours de l'Orne, la plaine de CAEN et le Nord-Est du Cotentin, où la pointe de BARFLEUR bénéficie du régime pluviométrique le plus faible de la Basse-Normandie avec 598 m/m par an.

Sur tout le secteur de la Basse-Normandie, les cours d'eau d'importance moyenne qui atteignent rapidement la mer constituent un réseau dense. Les bassins versants nombreux s'étendent de l'estuaire de la Seine à la Baie du Mont Saint Michel. Ces bassins sont les suivants d'Est en Ouest :

- la Morelle et ruisseaux côtiers
- la Touques
- Ruisseaux côtiers entre la Touques et la Dives
- la Dives
- l'Orne
- Ruisseau le Luc
- la Seulles
- Ruisseaux côtiers entre la Seulles et l'Aure
- l'Aure
- la Vire
- la Taute
- l'Ouve
- Ruisseaux côtiers entre l'Ouve et la Saire
dont le Sinope

- la Saire
- Ruisseaux côtiers entre la Saire et le Trottebec
- le Trottebec
- la Divette
- Ruisseaux côtiers entre la Divette et l'Ay
dont la Dielette et l'Ollonde
- l'Ay
- Ruisseaux côtiers entre l'Ay et la Soulle
- la Soulle
- la Sienne
- Ruisseaux côtiers entre la Sienne et la Sée
- la Sée
- Ruisseaux côtiers entre la Sée et la Sélune
- la Sélune
- Ruisseaux côtiers entre la Sélune et le Couesnon
- le Couesnon (partiellement)
- la Mayenne (partiellement : Haute Mayenne)
- la Sarthe (partiellement : Haute Sarthe)
- la Risle (partiellement)
- l'Iton
- l'Avre
- l'Huisne

Les cours d'eau ignorant les limites administratives, il s'ensuit que certains bassins hydrographiques ne sont que partiellement représentés en Basse-Normandie. Il s'agit de cours d'eau prenant leur source dans le Sud du département de l'Orne et qui sont, soit des affluents de la Loire, soit des affluents de la Seine.

Les cours d'eau de Basse-Normandie sont essentiellement des fleuves de longueur modeste, puisque le plus important, l'Orne, n'atteint que 168 km.

Toute la structure géographique de la Région Bas-Normande est conditionnée par la géologie. En effet, une grande diversité de formations géologiques se distingue en Basse-Normandie ; elle est dûe à l'existence d'une zone de transition d'une grande netteté, déjà remarquée précédemment dans le relief et qui présente un contraste frappant de l'Est à l'Ouest.

Ce contraste est essentiellement dû à la nature géologique très différente des terrains situés de part et d'autre d'une ligne Nord-Ouest, Sud-Est, partant de la Baie des Veys et passant un peu au Sud de FALAISE.

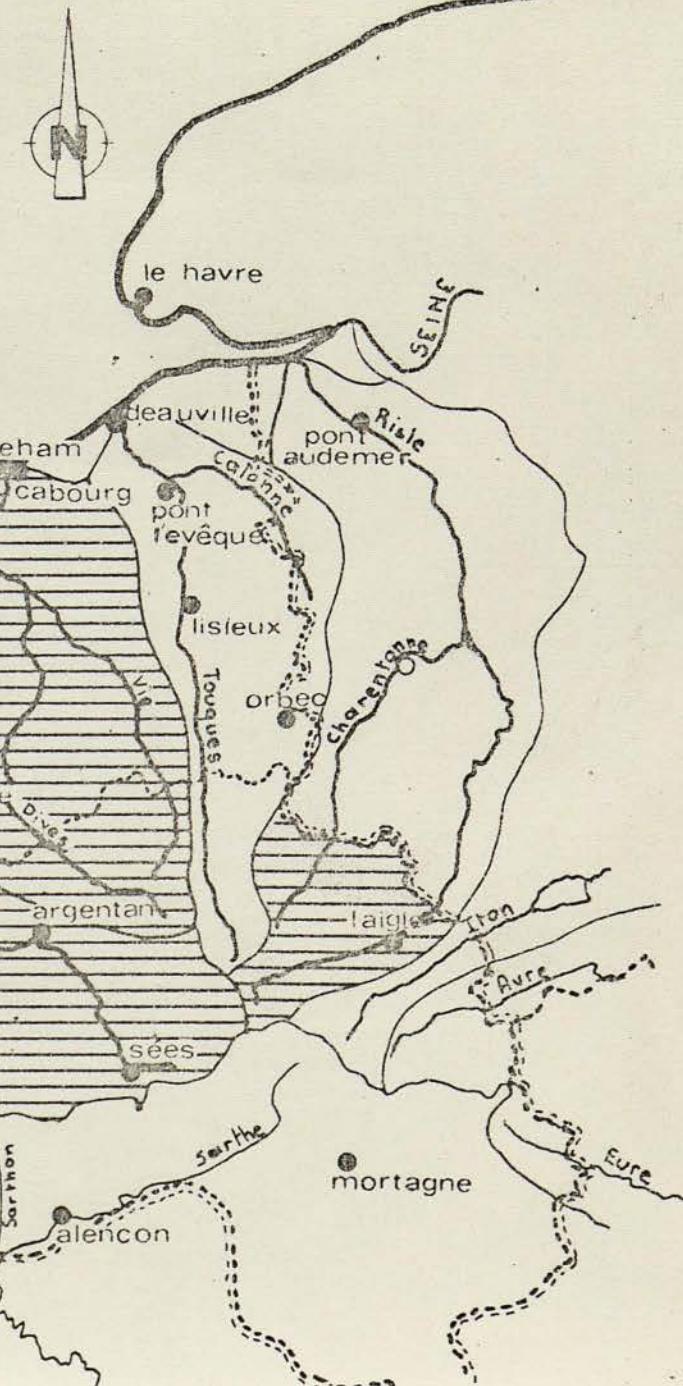
FIGURE 1

BASSE-NORMANDIE
BASSINS HYDROGRAPHIQUES

LEGENDE

- Cours d'eau
- Limites de bassins versants
- Limites de départements
- - - Limite de Région
- Agglomération
- [Opération Pilote de la Vire
- [Etude d'Objectifs de Qualité en cours

Echelle 1/1 000 000



A l'Ouest de la ligne passant par la Baie des Veys et le Sud de FALAISE, se situent principalement des terrains anciens se rattachant géologiquement au Massif Armorican, percés de quelques massifs granitiques.

A l'Est de cette ligne, se situent des terrains sédimentaires empilés successivement d'Ouest en Est et constitués par des poudingues, des grès, des calcaires et des marnes, le tout constituant la bordure du bassin parisien.

La Basse-Normandie est donc une Région qui se caractérise principalement par des transitions entre des éléments appartenant au bassin parisien à l'Est et les zones de bocage de l'Ouest de la France.

2.2. Les Bassins hydrographiques de l'Orne et de la Dives

2.2.1. L'hydrographie

BASSIN DE L'ORNE

Avec un bassin de 2 900 km², une longueur de 168 km et un débit moyen à l'exutoire d'environ 27 m³/s., l'Orne est le plus important des fleuves bas-normands.

L'Orne, qui prend sa source dans le département de l'Orne, parcourt environ 90 km sur ce département pour passer dans le Calvados au niveau de la confluence du Noireau.

Née à l'Est de SEES (altitude 218 m), dans le département de l'Orne, elle coule dans la plaine calcaire d'ARGENTAN, décrivant de grands méandres entre ECOUCHE et PUTANGES - PONT ECREPIN. Puis, elle surimpose sa vallée sinuuse et escarpée dans les granits d'ATHIS et de son auréole, formant les gorges de SAINT-AUBERT. Puis, l'Orne entre en "Suisse Normande", pour en sortir à THURY-HARCOURT.

Au sortir du granit d'ATHIS, l'Orne et ses affluents décrivent de larges méandres entre ST PHILBERT et le BO, puis le fleuve s'encaisse en gorge dans les grès du Synclinal Bocain de CLECY à CAUMONT. Ensuite, il contourne le Cinglais dans une profonde vallée, traverse la Plaine de CAEN, et rejoint la mer à OUISTREHAM.

Le réseau hydrographique du bassin versant de l'Orne est le reflet superficiel fidèle de la diversité du Bassin au point de vue géologique.

Les calcaires jurassiques des campagnes de CAEN et d'ARGENTAN, dont la perméabilité est assez bonne, absorbent une grande partie des précipitations. Les rivières et ruisseaux y sont peu nombreux, mais les vallons secs y abondent. Par contre, les nappes souterraines y sont importantes.

Les terrains anciens, qui représentent l'Ouest et le Sud du Bassin, c'est-à-dire le Bocage Normand, sont imperméables ; l'infiltration est quasi nulle.

Le réseau hydrographique est donc caractérisé par un ruissellement intense, formant d'innombrables petits ruisseaux.

Les principaux affluents de l'Orne sont, sur sa rive droite : le Don, l'Ure, la Baize, la Laize et, sur sa rive gauche : la Cance, l'Udon, la Rouvre, le Noireau, l'Odon.

BASSIN DE LA DIVES

Avec un bassin versant de 1 850 km² et une longueur de 97 km, la Dives est le deuxième fleuve bas-normand. Son bassin traverse la campagne de FALAISE, une petite partie de la campagne de CAEN à l'Ouest, le Pays d'Auge profondément découpé par des vallées et la Vallée d'Auge, région de marais, à l'Est et au Nord-Est.

La Dives prend également sa source dans le département de l'Orne, à une altitude d'environ 240 mètres, puis recoupe le département du Calvados. Sur les premiers kilomètres, elle a un cours assez rapide dû à la descente d'un relief crayeux. Puis, elle traverse des marnes et des argiles.

Dans la région de CHAMBOIS, elle pénètre dans les calcaires. Son cours ira désormais en pente douce jusqu'à la mer. Dans son cours inférieur, la Dives a donné naissance à une vaste zone alluvionnaire marécageuse, drainée par un réseau important et complexe de canaux.

Enfin, elle rejoint la mer à DIVES-sur-MER.

Les calcaires de la campagne de CAEN et de FALAISE, d'une bonne perméabilité, absorbent la majeure partie des précipitations. Les rivières et les ruisseaux y sont peu nombreux. Par contre, de nombreux petits ruisseaux prennent leur source dans la craie qui contient une nappe libre importante et perchée, donnant naissance à de nombreuses sources.

Les principaux affluents de la Dives sont, en rive droite : l'Oudon et la Vie ; en rive gauche : l'Ante, le Laison et la Muance.

2.2.2. Les données démographiques et administratives

LE BASSIN DE L'ORNE

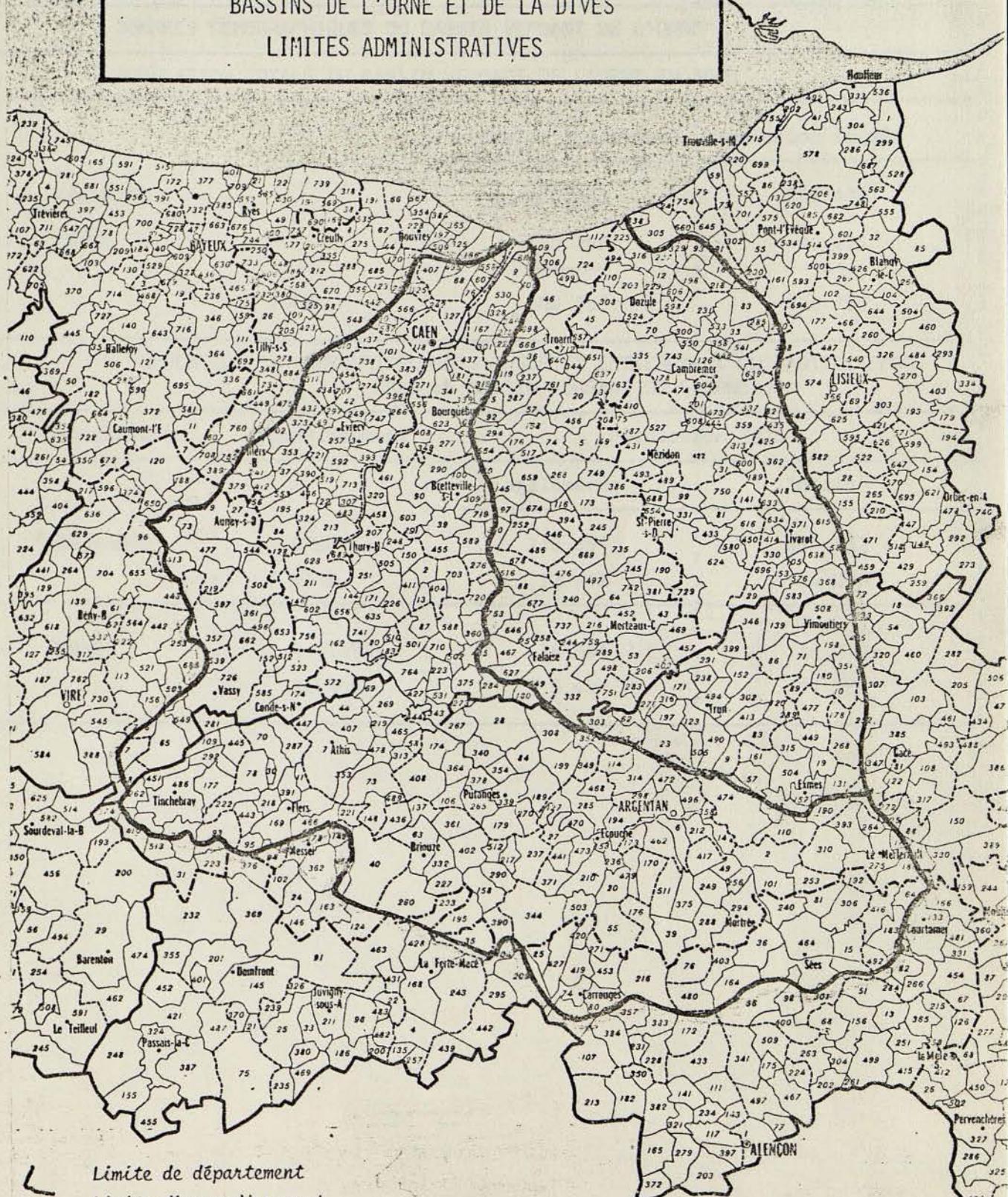
Le bassin versant de l'Orne s'inscrit administrativement dans les départements de l'Orne et du Calvados. 324 communes sont intéressées par le bassin de l'Orne, dont 169 pour le Calvados et 155 pour l'Orne. (voir la carte des limites administratives ci-jointe: figure n° 2)

La population totale concernée est de 358 760 habitants selon le recensement général INSEE de la population de 1975.

.../

figure 2

BASSINS DE L'ORNE ET DE LA DIVES
LIMITES ADMINISTRATIVES



D'après un document
publié par l'AREEAR

Echelle

0 5 10 15 20 25 km

Le tableau ci-dessous regroupe la population agglomérée et totale du bassin versant de l'Orne, par département et par arrondissement.

TABLEAU N° 1

DONNEES DEMOGRAPHIQUES DU BASSIN VERSANT DE L'ORNE

POPULATION TOTALE DU BASSIN VERSANT DE L'ORNE EN 1975

	Population agglomérée	Population totale
CALVADOS	226 063	259 489
ORNE	80 295	99 271
TOTAL	306 358	358 760

POPULATION PAR ARRONDISSEMENTS INSCRITS ENTIEREMENT OU PARTIELLEMENT
DANS LE BASSIN VERSANT DE L'ORNE

Département	Arrondissement	Population 1975	
		agglomérée	Total
CALVADOS	CAEN	213 651	241 462
	VIRE	12 412	18 027
ORNE	ARGENTAN	78 894	88 019
	ALENCON	5 401	11 252

LE BASSIN DE LA DIVES

Le bassin de la Dives s'inscrit également dans les départements du Calvados et de l'Orne, où il regroupe 255 communes, dont 211 pour le Calvados et 44 pour l'Orne (voir la carte des limites administratives ci-jointe; figure n° 2)

La population totale est de 93 823 habitants. Voir à ce sujet le tableau ci-dessous, qui regroupe par département, arrondissement, la population agglomérée et totale du bassin versant de la Dives

TABLEAU N° 2

DONNEES DEMOGRAPHIQUES DU BASSIN VERSANT DE LA DIVES			
POPULATION TOTALE DU BASSIN VERSANT DE LA DIVES EN 1975			
		Population agglomérée	Population totale
CALVADOS		55 599	79 148
ORNE		8 130	14 675
TOTAL		63 729	93 823

POPULATION PAR ARRONDISSEMENTS INSCRITS ENTIEREMENT OU PARTIELLEMENT DANS LE BASSIN VERSANT DE LA DIVES			
Département	Arrondissement	Population 1975	
		agglomérée	totale
CALVADOS	CAEN	33 829	43 333
	LISIEUX	21 770	35 815
ORNE	ARGENTAN	8 130	14 675

2.2.3. L'activité industrielle

BASSIN DE L'ORNE

La mise en place de la politique d'Objectifs de Qualité défini par la Loi sur l'eau du 16 décembre 1964, impose une connaissance très précise de la nature et de la qualité des éléments polluants déversés dans le milieu naturel, tant par les activités industrielles que domestiques.

Il a été nécessaire de répertorier qualitativement et quantitativement les différentes sources de pollution qui se présentaient dans le bassin de l'Orne.

Géographiquement, l'activité industrielle du bassin de l'Orne est essentiellement localisée dans certains secteurs tels que l'agglomération caennaise au sens large, et la région de CONDE-sur-NOIREAU - FLERS de l'ORNE, ainsi qu'un noyau industriel dans la région d'ARGENTAN. Ces secteurs rassemblent la plus grande part des industries du bassin. Pour le reste, constitué principalement par des industries agro-alimentaires, elles sont dispersées sur l'ensemble du bassin.

On doit noter qu'il existe un grand nombre d'activités industrielles dans le bassin, qui produisent des substances inhibitrices de l'activité autoépuratrice des cours d'eau. On recense ainsi une vingtaine de sources possédant de tels rejets inhibiteurs.

BASSIN DE LA DIVES

L'activité industrielle du bassin de la Dives est essentiellement localisée dans les secteurs tels que VIMOUTIERS, STE FOY-de-MONTGOMMERY, LIVAROT sur le Vie et ST PIERRE-sur-DIVES sur la rivière Dives.

Deux agglomérations importantes rassemblent également les industries, ce sont FALAISE et DIVES-sur-MER. Pour le reste, constitué principalement par des industries agro-alimentaires, elles sont dispersées sur l'ensemble du bassin.

On doit noter qu'il existe quelques industries à vocation chimique dans le bassin, notamment à FALAISE, ces industriels étant raccordés à la station d'épuration urbaine, ainsi qu'à VIMOUTIERS où ils sont également raccordés à la station d'épuration de la commune.

Quelques industriels rejetant des produits inhibiteurs dans le milieu naturel sont également présents, à DIVES-sur-MER, ST PIERRE-sur-DIVES et THIEVILLE.

LES ELEMENTS DU DOSSIER TECHNIQUE "OBJECTIFS DE QUALITE"

- - - - -
CHAPITRE 3
-

?

L'ETABLISSEMENT DE LA CARTE DES CONTRAINTES

- - - - -

CHAPITRE 3.1.

3.1. - L'établissement de la carte des contraintes

Le choix des Objectifs ne peut résulter que d'une concertation. A cet effet, une carte des zones de protection et des zones de pollution, dite "carte des contraintes", a été dressée. Elle définit les vocations en regard des problèmes de l'eau dans les différentes sections des bassins de l'Orne et de la Dives. Le document illustre schématiquement un certain nombre de contraintes et, à ce titre, a servi de guide dans les choix que posent tous problèmes liés à la gestion des eaux.

La carte présentée ci-jointe en annexe, résume les principales orientations définies lors des différentes réunions du Comité Technique de l'Eau de Basse-Normandie et du Groupe d'Information et d'Etudes des Rivières de Basse-Normandie, et les diverses réponses qui sont parvenues au Secrétariat, notamment celles du Service Régional de l'Aménagement des Eaux de Basse-Normandie et des Directions Départementales de l'Agriculture des départements de l'Orne et du Calvados, ainsi que des principales Fédérations de pêche des départements concernés.

Compte tenu des usages recensés ou souhaités sur les cours d'eau de ces deux bassins, ainsi que des hypothèses de développement et d'aménagement se dégageant des documents d'urbanisme, il a été possible de dresser une carte des différentes contraintes pesant sur l'utilisation de l'eau dans ces bassins.

SITUATION DES BASSINS DE L'ORNE ET DE LA DIVES VIS A VIS DES USAGES RECENSES

L'eau intervient de multiples façons dans la vie des hommes, et au niveau de leurs activités. On distinguera dans une première approche les usages suivants :

- l'eau destinée à l'alimentation humaine
- le milieu biologique et la vie piscicole
- les zones touristiques et naturelles
- les usages agricoles
- les usages industriels
- la navigation

Les principales vocations recensées dans le bassin de l'Orne et de la Dives

- L'eau destinée à l'alimentation humaine

L'eau potable à usage personnel pourvoit à un certain nombre de besoins, tels que :

- l'alimentation (boisson - cuisson des aliments)
- lavage (linge - vaisselle - carrelage - voiture)
- arrosage des jardins
- hygiène (toilette - installations sanitaires)

Le prélèvement en rivière, d'eau à usage domestique, est particulièrement important dans les régions pauvres en eaux souterraines ou dans les régions où la vulnérabilité de la nappe aquifère est très grande.

LE BASSIN DE L'ORNE

Les calcaires des campagnes de CAEN et d'ARGENTAN, dont la perméabilité est grande, absorbent une grande partie des précipitations : sur ces plateaux, les rivières sont peu nombreuses, la ressource en eau est souterraine. Dans ces terrains, les risques de contamination de la nappe par des infiltrations d'eau polluée de surface sont importants. En effet, la filtration est très réduite du fait des terrains fissurés, et la pollution se propage rapidement.

Le risque de pollution est également très grand au niveau de la nappe alluviale dans la basse vallée de l'Orne, où il n'existe aucune protection contre les risques de pollution par la surface.

Dans ce bassin, la localisation de ces terrains calcaires est essentiellement située dans la basse vallée de l'Orne, et également très en amont sur une bande étroite allant de SEES à ARGENTAN.

Le reste du bassin, qui représente en superficie la fraction la plus importante, est constitué de terrains imperméables anciens. Le réseau hydrographique est caractérisé par un ruissellement intense. Dans ces régions, l'intérêt d'une protection des eaux superficielles apparaît évident, car c'est la seule ressource importante dont peuvent disposer les communes pour leur alimentation en eau domestique. Les parties amont des cours d'eau qui constituent des réserves de qualité, sont de ce fait largement sollicitées et doivent faire l'objet d'une attention constante.

LE BASSIN DE LA DIVES

Géologiquement, le bassin de la Dives est constitué par une formation sédimentaire de trois bandes de terrain qui s'étagent d'Ouest en Est. Du point de vue de la vulnérabilité à la pollution des eaux souterraines, ces trois formations se présentent comme suit :

- une bande calcaire qui est la poursuite de celle rencontrée dans le bassin de l'Orne. Le risque de pollution par les eaux de surface existe et la propagation de la pollution est rapide du fait du caractère fissuré de la roche.

- une bande marneuse formant un écran protecteur des eaux souterraines, le risque de pollution est limité aux eaux superficielles. Géographiquement, c'est la région du "Pays d'Auge".

- une bande crayeuse formant un talus entre la Touques et la Vie. Bien que contenues dans la craie, les eaux souterraines sont protégées partiellement des infiltrations à partir de la surface par un terrain peu perméable, l'argile à silex.

On doit également noter la nappe alluviale de la basse vallée de la Dives, qui est également très vulnérable.

En outre, un certain nombre de prises d'eau potable en rivière doivent être signalées, notamment celles de VIMOUTIERS et de BRUCOURT.

Le milieu biologique et la vie piscicole

Les espèces sont sous la dépendance étroite des conditions physico-chimiques et écologiques du milieu aquatique. Parmi tous les paramètres, l'oxygène est très certainement le facteur le plus déterminant. Il règle la distribution de toute la vie animale aquatique. Les besoins des espèces en oxygène sont en fait très variables, certaines comme les salmonidés exigent de très fortes teneurs de l'ordre de 7 à 11 mg/l, d'autres enfin comme les cyprinidés, ont des besoins plus modestes.

Traditionnellement, les cours d'eau sont classés en deux grandes catégories piscicoles :

- les rivières de première catégorie à forte concentration en oxygène et à température faible, ce sont les zones à salmonidés dominants. Schématiquement, ces zones correspondent aux amonts de cours d'eau.

- et les rivières de seconde catégorie piscicole, à plus faible concentration en oxygène et à température plus élevée, sont les zones à cyprinidés dominants. Elles correspondent géographiquement aux parties aval des cours d'eau.

LE BASSIN DE L'ORNE

Le classement des cours d'eau du bassin de l'Orne est effectué en deux catégories suivant leur appartenance piscicole.

La seconde catégorie piscicole à cyprinidés dominants comprend les sections suivantes :

- l'Orne, en aval de PONT d'OUILLY (RN n° 811) et sa dérivation la Noe sur le territoire de CAEN
- l'Orne, dans sa partie comprise entre le pont de la Villette sur le chemin vicinal de MENIL JEAN à GIEL et le pont de la Ramée (commune de MEDAVY)

La première catégorie piscicole correspond à tous les cours d'eau ou sections de cours d'eau non classés en seconde catégorie.

C'est cette première classification qui nous a guidés dans l'établissement de la carte des contraintes. On doit cependant noter que la qualité de l'eau est loin d'être le seul facteur déterminant dans le peuplement piscicole des rivières. C'est pourquoi une étude de détermination des niveaux typologiques théoriques concernant les rivières des bassins de la Dives et de l'Orne a été réalisée.

Cette étude permet de définir les vocations piscicoles théoriques des cours d'eau de ces bassins à partir d'un certain nombre de paramètres morphodynamiques de la rivière (voir les niveaux typologiques de la carte des contraintes).

LE BASSIN DE LA DIVES

Le maintien de la faune aquatique et celle des poissons en particulier, implique de préserver l'équilibre biologique et la qualité des eaux de nos rivières.

A ce sujet, le bassin de la Dives offre des potentialités très grandes. En effet, tous ces cours d'eau ou portions de cours d'eau, autres que la Dives et ses canaux en aval de PONT d'AVENAY près de MERY CORBON, sont classés en première catégorie piscicole.

Les zones touristiques et naturelles

Les activités de loisirs nécessitant des plans d'eau sont très nombreuses. Qu'il s'agisse de la navigation de plaisance, du ski nautique ou de la baignade, ce sont autant de besoins réclamés par l'individu et qui sont nécessaires à son équilibre.

Ces bases de loisirs nautiques, généralement implantées dans les vallées pittoresques, s'intègrent le plus souvent à de vastes espaces naturels constituant des zones de détente, et qui font l'objet d'une certaine fréquentation touristique. Concernant ces activités de loisirs au point de vue de la qualité de l'eau requise pour telle ou telle vocation, on se doit de distinguer les usages entraînant un contact normal avec l'eau, comme la baignade, des usages qui ne demandent que des contacts exceptionnels, comme la navigation à voile ou de plaisance. Il est bien certain que la qualité de l'eau recommandée pour la baignade devra être plus contraignante.

La protection des sites naturels nécessaire à la conservation d'un cadre de vie agréable s'avère indispensable dans une société de loisirs grandissants. La nature et la beauté du site dépendent essentiellement d'un certain nombre de paramètres tels que la limpidité de l'eau, sa couleur, la végétation aquatique, qui sont autant d'éléments à prendre en compte dans une appréciation du lieu.

D'autre part, l'esthétique n'est pas le seul élément à entrer en ligne de compte dans une protection de l'environnement naturel ; il existe bien souvent un intérêt écologique et à long terme. La sauvegarde de certains éléments de notre environnement, tel que les forêts ou les marais, mérite toute notre attention, car la productivité de ces milieux, au point de vue de la création en matière vivante, est très grande et, de plus, nécessaire au maintien d'un bon équilibre naturel de toute une région.

LE BASSIN DE L'ORNE

Le bassin de l'Orne offre une gamme d'activités de tourisme extrêmement variée.

Dans le Sud du bassin, le Parc Naturel Régional "Normandie-Maine", dont la finalité essentielle est la protection et la mise en valeur du patrimoine naturel, rassemblera un certain nombre d'activités de loisirs, telles que :

- des activités nautiques : canoë kayak, voile, baignades en rivière, etc
- une base de tourisme équestre
- des circuits pédestres de découverte de l'ensemble du parc
- une base de plein air : sports collectifs, tennis, etc...

Dans cette zone des amonts de cours d'eau où le bocage et la forêt s'interpénètrent étroitement, la vocation touristique et naturelle du parc qui couvre près de 234 000 ha, est maintenant affirmée.

La "Suisse Normande", le long de la haute vallée de l'Orne, constitue une sorte de vaste réserve naturelle. Le relief constitué sur les roches anciennes du Massif Armorican, forme des petites collines étagées et des vallées multiples. Les points de vue et les sites sont nombreux. La Roche d'Oëtre, la Croix de Faverie, le Pain de Sucre, le barrage de RABODANGES, etc... sont autant de lieux où la qualité esthétique de l'eau doit être conservée. En outre, la préservation de ces zones naturelles est indispensable à l'équilibre des milieux biologiques et à un développement futur des loisirs dans cette région.

La base littorale de loisirs et de nature de la baie de SALLENELLES au niveau de l'estuaire de l'Orne, regroupera des activités de loisirs marines et terrestres, adaptées aux exigences du site naturel, tout en préservant la nature.

La protection de la faune estuarienne a également amené la création d'une réserve maritime de chasse, le long du canal de la mer, jusqu'à BENOUVILLE. Cette réserve offre ainsi une escale aux oiseaux migrateurs, mais également des lieux de nidification, d'hivernage ou des aires de nourrissage pour de nombreuses espèces.

L'estuaire est, en outre, un milieu de haute productivité biologique. Les poissons, les crustacés et coquillages, assurent leurs premiers stades de développement au niveau des herbiers et vasières. La qualité de l'estuaire conditionne par conséquent la valeur des ressources de la pêche côtière.

Le bassin offre, en outre, un certain nombre de massifs boisés dont la fréquentation touristique s'accroît. Il s'agit des forêts de GRIMBOSQ et du CINGLAIS, du bois de BURON, du GOULET et du MONT d'ANCRE, de la forêt de GOUFFERN, d'une partie de la forêt d'ECOUVES.

LE BASSIN DE LA DIVES

La tradition touristique ancienne et la qualité des sites font du bassin de la Dives une zone promise à un important développement touristique.

Le Pays d'Auge, d'une grande qualité sur le plan paysager, offre des possibilités de fréquentation extrêmement variées. La parfaite intégration de l'habitat traditionnel et de l'homme dans le milieu naturel constitue un des atouts les plus importants pour cette région.

Les vallées de l'Ancre, du Doigt et de la Dorette, qui dissèquent le plateau crayeux, sont autant de sites à préserver.

Les marais et prairies humides formés dans la basse vallée de la Dives constituent des zones clefs à vocation naturelle. Zones de contact entre deux milieux de nature différente, ces marais sont des écosystèmes les plus productifs du fait des relations inter-spécifiques qui s'y établissent.

Abritant une faune et une flore particulières, caractéristiques des zones humides, la zone des marais participe en outre activement au cycle de l'eau.

La conservation de ce milieu biologique exceptionnel impose le maintien du site en l'état de marais, ainsi qu'une protection adéquate.

Un certain nombre de massifs forestiers du bassin de la Dives possèdent également une vocation naturelle ou touristique qu'il convient d'affirmer. Il s'agit de la forêt de GOUFFERN dans le Sud du bassin, et près du littoral entre la Dives et l'Orne, le bois de BAVENT.

Les usages agricoles

La recherche d'amélioration du rendement cultural a amené ces dernières années le développement de l'irrigation de complément. Ces irrigations s'effectuent le plus souvent pendant la période estivale par aspersion des terrains, ou encore gravitairement. Dans ces cas, on doit apporter une attention toute particulière aux équilibres salins.

Un autre usage de l'eau, que l'on peut ranger au niveau de l'usage agricole, est l'abreuvement des animaux. En effet, dans les zones de grande densité d'élevage, une importante quantité d'eau peut être prélevée dans la rivière par les animaux.

LE BASSIN DE L'ORNE

La zone actuelle d'irrigation de complément est peu développée dans le bassin de l'Orne. La densité d'élevage est, par contre, très forte dans le sud du bassin appartenant au département de l'Orne, où l'on trouve une densité supérieure à 1,30 tête de bétail par hectare de surface agricole utile (d'après le recensement général de l'Agriculture 1970). On accordera donc une attention toute particulière à l'épuration de tout atelier de production animale de type industriel dans cette zone amont où il convient de protéger la qualité des ressources en eau.

LE BASSIN DE LA DIVES

L'irrigation est très peu développée dans le bassin de la Dives. On note cependant, lors des périodes de sécheresse, un transfert d'eau de la Dives vers les canaux alimentant les pacages où la densité d'élevage est très grande. L'élevage est également intense à l'est du bassin, sur les cantons de ST PIERRE-sur-DIVES, VIMOUTIERS et EXMES.

[Les usages industriels]

Au point de vue de l'utilisation de l'eau, chaque type d'industrie a des seuils de qualité à respecter. Ces derniers sont d'autant plus stricts qu'il s'agit d'industries agro-alimentaires qui emploient l'eau dans leurs procédés de fabrication.

Il est à noter que, même pour des eaux de refroidissement, des conditions particulières relatives notamment à la salinité sont à prendre en considération.

LE BASSIN DE L'ORNE

Géographiquement, l'activité industrielle du bassin de l'Orne est essentiellement localisée dans certains secteurs tels que l'agglomération caennaise au sens large, la région de CONDE-sur-NOIREAU, FLERS de l'ORNE, et la zone d'ARGENTAN - ECOUCHE. Ces secteurs rassemblent la plupart des industries du bassin.

LE BASSIN DE LA DIVES

L'activité industrielle est localisée dans les secteurs de VIMOUTIERS, SAINTE FOY de MONTGOMMERY, LIVAROT et SAINT PIERRE-sur-DIVES. Deux agglomérations importantes rassemblent également des industries, ce sont FALAISE et DIVES-sur-MER.

La Navigation

C'est peut-être ici l'usage qui nécessite le moins une qualité bien définie de l'eau, le besoin étant dans ce cas plus quantitatif que qualitatif. On doit cependant noter l'action corrosive de certains produits et la gêne à la navigation que peut entraîner une formation abondante de mousse par les détergents.

Le canal de CAEN à la mer est actuellement la seule voie de navigation de ces bassins.

LA CONNAISSANCE DU MILIEU NATUREL

- - - -
CHAPITRE 3.2.

3.2.1. La pollution des cours d'eau en étiage 1976 :

Etat de référence de la pollution

Résultats de l'Inventaire National de la Pollution

La Loi sur l'eau du 16 décembre 1964 prévoyait que les eaux superficielles feront l'objet d'un inventaire établissant leur degré de pollution, la présentation des résultats devant se faire sous forme de fiches. Ces documents doivent, en outre, faire l'objet d'une révision périodique. Le premier de ces inventaires a été réalisé durant l'année 1971. Cinq ans après, l'année 1976 a été prévue pour la réalisation du second Inventaire National.

Cet inventaire 1976 a permis d'établir le constat de la pollution actuelle, et servira de référence au niveau de la préparation des Objectifs de Qualité.

A partir de ce dernier, on pourra estimer la distance à parcourir entre un état actuel et un état souhaité.

Par la suite, régulièrement repris, il permettra de suivre l'évolution de la situation.

Dans cet inventaire, il n'a été retenu que les campagnes réalisées durant l'étiage, soit des mois de juin à septembre, afin de pouvoir inclure ces analyses à celles qui ont été exécutées en complément.

Campagnes complémentaires d'analyses de la pollution en 1976

Le nombre de points de l'Inventaire National de la Pollution étant relativement limité, puisqu'il ne prend en compte que les plus grandes sources de pollution, il s'est avéré nécessaire, afin d'affiner plus étroitement la carte de l'état de référence de la pollution en 1976, de mettre en place un réseau de mesures complémentaires sur l'ensemble des bassins de l'Orne et de la Dives concernés par la préparation des Objectifs de Qualité.

Les campagnes de mesures ont été réalisées durant les mois de juillet, août et septembre 1976 sur 55 points complémentaires aux 16 points actuellement réalisés par l'Inventaire.

Ces points ont été choisis selon deux critères :

- contrôle de pollution amont de cours d'eau
- contrôle de pollution à l'aval d'un rejet, soit d'une collectivité, soit d'un industriel

Campagnes d'analyses hydrobiologiques

Les relations existant entre les biocénoses aquatiques et les conditions du milieu sont très étroites. L'écologie qui étudie ces rapports a permis d'établir des classifications biologiques en fonction de la physico-chimie et des autres facteurs de l'environnement.

Les analyses hydrobiologiques permettent de pallier la variabilité des composants chimiques des eaux. On a ainsi la possibilité de détecter des pollutions, même si le rejet est interrompu au moment de l'examen hydrobiologique.

Une appréciation globale de la qualité de l'eau peut, en effet, être fournie par l'étude des structures des biocénoses qui intègrent dans le temps les conditions du milieu.

Les organismes aquatiques subissent de façon continue les caractéristiques de l'eau qui les baigne. Ils réalisent par leur présence, leur abondance ou leur absence, une véritable intégration de l'ensemble des caractéristiques de l'eau et ce, sur une durée qui est fonction de leur cycle vital.

Lorsque des conditions défavorables apparaissent au sein d'un écosystème stable, il y a disparition progressive des espèces en commençant par les plus sensibles, au profit d'espèces mieux adaptées. Le phénomène s'accompagne en outre d'une diminution de la diversité des espèces, et de la prolifération d'un petit nombre d'espèces.

Une méthode dite des indices biotiques basée sur la sensibilité des espèces à la pollution et leur diversité permet d'attribuer d'après les invertébrés aquatiques inventoriés, un indice global de qualité compris entre 0 et 10. On doit noter que la méthode est essentiellement basée sur la teneur en oxygène dissous.

Carte de l'état de référence 1976

La mise en œuvre d'une politique d'Objectifs de Qualité sur les cours d'eau de Basse-Normandie nécessite dans un premier abord de définir la méthodologie à appliquer afin de représenter la qualité des rivières, qualité qui peut, le plus utilement, être synthétisée sous la forme de cartes. Le constat de pollution actuelle permet d'estimer la distance à parcourir entre un "état actuel" et un "état souhaité" pour chacune des rivières. Régulièrement repris, il permettra de suivre l'évolution de la situation, ainsi que la réalisation du programme nécessaire pour le respect des objectifs.

La détermination de la qualité de l'eau est délicate, et aisément critiquable. On se propose, en effet, d'intégrer un grand nombre de paramètres physico-chimiques ou biologiques, afin de définir à partir d'un certain nombre de données disponibles une sorte de diagnostic sur l'état général de l'eau.

La description de cette qualité des cours d'eau se fait suivant quatre niveaux de qualité désignés par les lettres A, B, C, D. voir le tableau des critères d'appréciation de la qualité générale de l'eau page suivante (tableau n° 3). A chacun de ces niveaux correspondent des seuils limites pour chacun des paramètres considérés. Le tableau à double entrée ci-joint présente les principales vocations des cours d'eau en regard de leur qualité. Verticalement, les seuils des différents paramètres avec une subdivision en quatre niveaux, la subdivision en A et B permettant de déceler une eau de qualité exceptionnelle désignée par la lettre A, apte à toutes les vocations.

Par contre, les eaux dont la qualité est inférieure au niveau D sont pratiquement inaptes à tous usages. Elles sont considérées comme hors niveau (niveau E) et ne peuvent en aucun cas constituer un Objectif.

L'entrée horizontale précise l'évaluation de la salinité avec, également, quatre paramètres principaux permettant une découpe des niveaux précédents.

Pour finir, on aboutit à ce que chaque case de la grille correspond à la qualité requise pour le choix d'un objectif donné.

Au regard de la valeur de chacun de ces paramètres, il est accordé à chaque tronçon de rivière une note de qualité globale qui traduit son niveau de qualité. Le niveau retenu est défini pour les conditions hydrologiques et des quantités de pollution déversées dans le milieu naturel les plus défavorables, celles-ci étant généralement réalisées pendant les mois de plus faible débit, c'est-à-dire durant la période de juillet à novembre en Basse-Normandie.

Les limites des tronçons de cours d'eau correspondant aux différents niveaux de qualité sont définies suivant un certain nombre de considérations. On choisit des points particuliers ayant une influence sur le régime du cours d'eau ou sur sa qualité, tels les confluences ou les points de rejets de pollution. La connaissance du pouvoir autoépurateur de la rivière est également un des points importants nécessaires à la précision de ces limites de sections.

Les études sur les coefficients d'autoépuration des rivières menées conjointement aux campagnes d'analyses physico-chimiques ont permis d'avoir des indications sur l'évolution de l'oxygène dissous à l'aval d'un rejet de pollution organique et, par là même, d'estimer la distance sur laquelle se ressent la chute de la teneur en oxygène dissous.

DESCRIPTION DE LA QUALITÉ DES COURS D'EAU,
SECTIONS DE COURS D'EAU, LACS OU ETANGS
Objectifs généraux de qualité des eaux

TABLEAU 3

QUALITÉ GÉNÉRALE DE L'EAU

	A bleu	B vert	C jaune	D orange	Commentaires :
0	A S0	B S0	C S0	D S0	<p>Qualité minimale selon la vocation du cours d'eau</p> <p>Seules les principales vocations des cours d'eau ont été reportées dans la grille.</p> <p>La position d'une vocation en grands caractères indique la qualité minimale normale.</p> <p>La position d'une vocation en petits caractères indique la qualité minimale éventuellement tolérable.</p>
1	A S1	B S1 EAU POTABLE (traitement simple ou normal) INDUSTRIES ALIMENTAIRES	C S1 IRRIGATION	D S1	Les eaux dont les teneurs dépassent les limites de la qualité D sont inaptes à la majorité des usages. De ce fait, la qualité D constitue un objectif minimum. Pour une qualité inférieure, on utilisera la couleur rouge.
2	A S2	B S2 ABREUVAGE DES ANIMAUX	C S2 EAU INDUSTRIELLE eau potable (traitement poussé)	D S2 Irrigation	Nature des critères pris en compte Les critères utilisés ont été regroupés en 9 grandes familles, certains critères comme les toxiques (n° 23) et la radioactivité (n° 28) correspondant déjà à un ensemble de mesures spécifiques.
3	A S3	B S3 BAIGNADE LOISIRS POISSON (vit et se reproduit normalement)	C S3 Abreuvement des animaux	D S3 AUTOÉPURATION NAVIGATION REFROIDISSEMENT	Un jugement correct sur la qualité de l'eau nécessite la connaissance d'un ou plusieurs critères de chaque famille, en fonction des pollutions à attendre à l'amont. Une bonne connaissance des 3 premières familles est indispensable.
4	A S4	B S4	C S4 Loisirs (contacts exceptionnels avec l'eau) Poisson (vit normalement mais sa reproduction peut être aléatoire)	D S4 Autoépuration Poisson (sa survie peut être aléatoire dans certaines circonstances)	Le système des saprobies et surtout l'indice biotique apportent une information essentielle en particulier en cas de pollution d'origine industrielle. Dans ce dernier cas, il est toutefois souhaitable de disposer de renseignements spécifiques concernant les familles VI, VII et éventuellement IX. Par ailleurs des analyses bactériologiques (VIII) sont indispensables à l'aval des grandes agglomérations.

Variabilité des teneurs dans le temps.

La qualité des eaux étant extrêmement variable dans le temps en fonction de différents facteurs, il est nécessaire de prendre en compte les situations les plus défavorables.

L'on pourra admettre un dépassement exceptionnel de ces limites — sauf pour la teneur en oxygène dissous — durant une fréquence de 5 à 10 % du temps (20 jours en année moyenne) ou lorsque le débit descend en dessous d'une valeur critique, appelée « débit de référence », débit à définir cas par cas.

TABLEAU 3 (suite)

CRITÈRES D'APPRÉCIATION DE LA QUALITÉ GÉNÉRALE DE L'EAU

		S0	S1	S2	S3	S4
I	1. Conductivité S/cm à 20°C	400	750	1 500	3 000	> 3 000
	2. Dureté totale ° français	15	30	50	100	> 100
	3. Cl mg/l	100	200	400	1 000	> 1 000
	4. Capacité d'adsorption du Na (1)	2	4	8	> 8	
II	5 Température	< 20°	20 à 22°	22 à 25°	25 à 30°	
III	6 O ₂ dissous en mg/l (2) O ₂ dissous en % sat.	7 > 90 %	5 à 7 70 à 90 %	3 à 5 50 à 70 %	milieu aérobie à maintenir en permanence	
	7 DBOs eau brute mgO ₂ /l	< 3	3 à 5	5 à 10	10 à 25	
	8 Oxydabilité mgO ₂ /l	< 3	3 à 5	5 à 8		
	9 DCO eau brute mgO ₂ /l	< 20	20 à 25	25 à 40	40 à 80	
IV	10 NO ₃ mg/l			44	44 à 100	
	11 NH ₄ mg/l	< 0,1	0,1 à 0,5	0,5 à 2	2 à 8	
	12 N total mg/l (Kjeldahl)					
V	13 Saprobies	oligosaprobe	β mésosaprobe	α mésosaprobe	Polysaprobe	
	14 Ecart de l'indice biotique par rapport à l'indice normal (3)	1	2 ou 3	4 ou 5	6 ou 7	
VI	15 Fer total mg/l précipité et en sol	< 0,5	0,5 à 1	1 à 1,5		
	16 Mn total mg/l	< 0,1	0,1 à 0,25	0,25 à 0,50		
	17 Matières en susp. totales mg/l (4)	< 30	< 30	< 30 (m dec < 0,5 ml/l)	30 à 70 (m dec < 1 ml/l)	
VII	18 Couleur mg Pt/l	< 10 (absence de coloration visible)	10 à 20	20 à 40	40 à 80	
	19 Odeur	non perceptible	ni saveur ni odeur anormales	Pas d'odeur perceptible à distance du cours d'eau		
	20 Subst. extractibles au chlorof. mg/l	< 0,2	0,2 à 0,5	0,5 à 1,0	> 1	
	21 Huiles et graisses	néant	traces	présence		
	22 Phénols mg/l	< 0,001	0,001 à 0,05	0,05 à 0,5		
	23 Toxiques	norme permissible pour la vocation la plus exigeante et en particulier pour préparation d'eau alimentaire			Traces inoffensives pour la survie du poisson	
	24 pH	6,5 - 8,5 6,0 - 8,5 si TH < 5° f		6,5 - 8,5 6,0 - 8,5 si TH 5° fr 6,5 - 9,0 photosynthèse active	5,5 - 9,5	
VIII	25 Coliformes /100 ml		< 5 000			
	26 Esch. coli /100 ml		< 2 000			
	27 Strept. fec. /100 ml					
IX	28 Radioactivité	catégorie I du SCPRI		catégorie II du SCPRI		

(1) C.A.S. = $\frac{Na\sqrt{2}}{V(Ca + Mg)}$ teneurs en mél

(3) L'indice normal est supposé égal à 10, s'il n'a pas été déterminé.

(2) La teneur en O₂ dissous est impérative

(4) La teneur en MES ne s'applique pas en période de hautes-eaux.

Afin de représenter chacun de ces niveaux de qualité suivant un mode conventionnel aisément repérable, il a été défini, comme l'indique le tableau n° 4 ci-dessous, un code de couleur schématisant du bleu au rouge, cinq niveaux de pollution croissante, à savoir :

:	Couleur	:	Niveau	:
:		:	de qualité	:
:	bleu	:	A	:
:	vert	:	B	:
:	jaune	:	C	:
:	orange	:	D	:
:	(rouge)	:	(E)	:

Pour chaque tronçon précédemment défini, il a été recherché le paramètre le plus défavorable (physique, chimique, bactériologique ou hydrobiologique) parmi toutes les séries d'analyses qui étaient disponibles qui, par comparaison avec la grille de qualité générale de l'eau, a permis de donner une couleur à chaque tronçon, couleur qui a été modulée vers l'aval en fonction de la connaissance que l'on avait du pouvoir autoépurateur.

Cette méthode a permis de tracer la carte de l'"Etat de référence de la pollution en étiage 1976" (voir carte couleur en annexe).

3.2.2. La vocation piscicole des cours d'eau Bas-Normands
Détermination des niveaux typologiques

Les études réalisées sur les systèmes d'eau courante ont permis de mettre en évidence une succession longitudinale des espèces le long des cours d'eau, puis de proposer une structure typique de référence. Cette dernière a pu être établie au terme d'une analyse statistique de données zoologiques quantitatives, faisant appel à l'analyse factorielle des correspondances.

La distribution des espèces s'effectue alors, selon une courbe en U et le calcul des proximités entre espèces permet de distinguer 10 niveaux typologiques se succédant des sources vers l'embouchure.

- LA DETERMINATION DE LA VOCATION PISCICOLE

Afin d'appréhender les Objectifs de Qualité piscicoles dans les Bassins de l'Orne et de la Dives, une étude concernant la détermination des vocations piscicoles théoriques ou "niveaux typologiques" en l'absence de tout rejet, a été réalisée.

Cette détermination des niveaux typologiques peut se faire de deux manières :

- soit par l'examen du peuplement piscicole
- soit par l'étude de quelques facteurs physiques et morphodynamiques du cours d'eau

Au vu des travaux comparatifs des deux méthodes qui ont déjà été réalisés dans le Bassin de la Vire en juin 1974, il n'apparaît pas de divergences notables et la cohérence entre les deux approches utilisées a pu ainsi être mise en évidence.

La méthode du repérage des appartenances typologiques, basée sur l'étude des composants physiques et morphologiques du milieu, plus simple à mettre en œuvre, a été conduite sur les Bassins de l'Orne et de la Dives.

Le groupement typologique auquel appartient chaque section de rivière peut être estimé à partir de la connaissance des quatre paramètres fondamentaux suivants :

- distance aux sources
- pente moyenne de la section
- largeur moyenne du lit
- température maximale moyenne du mois le plus chaud

Durant l'étiage 1976, une campagne de mesures a été réalisée sur l'ensemble des sections.

Dans chaque cas, outre la largeur moyenne du lit de la rivière, paramètre recherché pour la détermination des niveaux typologiques, la mesure d'un certain nombre d'autres paramètres, comme la profondeur moyenne ou la vitesse, a également été jugée utile, puisque intervenant ultérieurement dans le calcul du pouvoir autoépurateur de la rivière.

Par la même occasion, des observations diverses, portant sur la végétation, le fond du lit du cours d'eau, l'aspect de l'eau, ont été notées.

Concernant l'évaluation du facteur température du cours d'eau, un réseau de mesures thermométriques a été mis en place sur l'ensemble du Bassin de l'Orne et de la Dives. Le choix de l'emplacement a résulté d'un certain nombre de considérations, telles que la nature du sol, l'absence de sources de pollution notable puisqu'il s'agit d'apprecier la température "naturelle" de la rivière, le débit de référence, etc..., ce qui a permis de réduire considérablement le nombre des stations où ont été implantés les thermomètres.

Tous les paramètres tels qu'ils ont été définis dans le paragraphe précédent, ont permis de déterminer pour chaque section un niveau typologique théorique.

Dans une première approche, les dix niveaux ont été corrélés avec la grille de qualité générale de l'eau relativement au paramètre DBO5 afin de déterminer trois catégories :

- Niveaux 0 à 4 : DBO₅ 1 à 3 mg/l
corrélé au niveau de qualité A
- Niveaux 5 à 8 : DBO₅ 3 à 5 mg/l
corrélé au niveau de qualité B
- Niveaux 9 et 10: DBO₅ 5 à 7 mg/l
corrélé au niveau de qualité C

Il faut cependant noter que la corrélation n'est possible que sur la seule DBO₅, et que l'identité n'existe plus entre les trois niveaux de qualité A, B, C, et les trois groupes de niveaux typologiques relativement aux autres paramètres.

Il a donc été possible d'attribuer à chaque section un code de couleur, ce qui traduit la carte des contraintes.

3.2.3. La détermination expérimentale de la capacité d'autoépuration naturelle des rivières

L'influence d'un déversement de matière organique dans un cours d'eau : Notion d'autoépuration

Il est bien connu que le déversement de matière organique dans une rivière provoque une diminution de la teneur en oxygène dissous dans le milieu. Cet oxygène est utilisé par les populations bactériennes pour dégrader les matières organiques en les réduisant en composés minéraux stables. C'est le phénomène de biodégradation, phase consommatrice d'oxygène dissous.

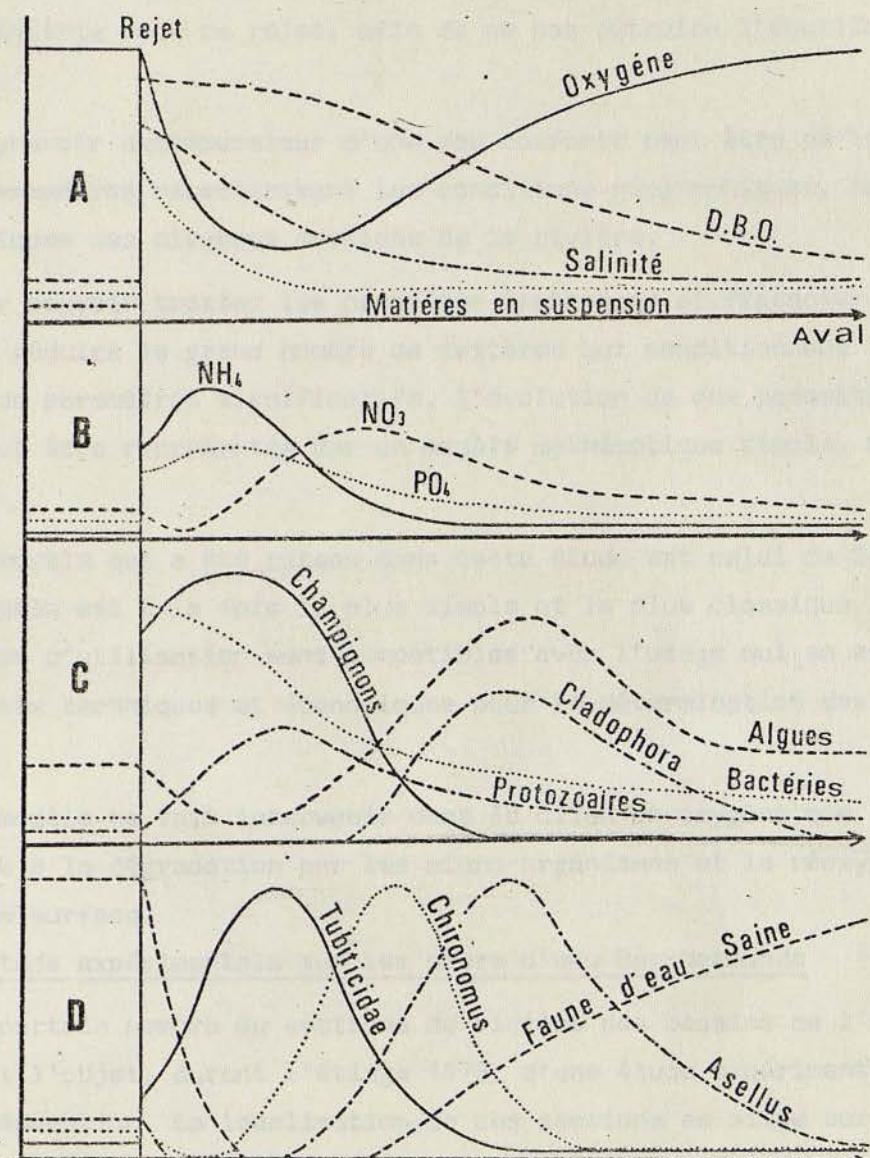
Par suite de la réoxygénération du milieu, au niveau de l'interface eau-air, la teneur en oxygène dissous se rétablit, à plus ou moins grande distance de ce rejet. L'ensemble de ces phénomènes de biodégradation et de réoxygénération du cours d'eau constituent ce qu'on appelle l'autoépuration du milieu naturel.

On constate, dans le cas d'un rejet régulier, l'installation d'une succession de zones possédant un équilibre biologique propre et correspondant à un écosystème assez nettement défini (voir figure 3 ci-jointe). Ainsi, à proximité d'un rejet, on observe une population bactérienne considérable avec, éventuellement, la présence de bactéries filamentueuses. Puis, avec l'augmentation en oxygène, on passe à une zone où les matières organiques sont déjà transformées en acides aminés et sels ammoniacaux, puis à celle qui correspond à la nitrification des composés azotés, avec diminution de la densité bactérienne. Enfin, à une zone qui ne contient que des matières entièrement minéralisées et où la teneur en oxygène se rapproche du niveau initial qui existait à l'amont du rejet. Chacune de ces zones comporte une faune et une flore caractéristiques dont l'observation peut permettre de juger de l'état du milieu.

Ce phénomène d'autoépuration résulte de la faculté que possède le milieu récepteur de réagir contre toute altération de sa qualité naturelle correspondant à ses caractéristiques intrinsèques (pente, vitesse, nature du fond et des berges, milieu biologique, etc...).

Compte tenu de ce qui précède, la teneur en oxygène d'un cours d'eau apparaît comme un bon indicateur de sa qualité. En tout point, le bilan en oxygène peut se faire en comparant la demande en oxygène due aux besoins propres du cours d'eau (respiration de la faune et de la flore, décomposition des boues organiques qui sédimentent dans le cours d'eau) et celle due aux rejets d'effluents, aux apports en oxygène dus aux échanges par la surface, à l'arrivée d'eau à forte teneur en oxygène (affluent, ruissellement naturel) aux chutes et à la photosynthèse.

FIGURE 3



Les Effets du rejet d'un effluent organique dans une rivière
 des facteurs physico-chimiques (diagrammes A et B)
 Modifications des microorganismes (en C)
 et de la macrofaune (en D)

Le bilan entre la demande en oxygène et ses apports doit assurer un reliquat positif, compatible avec la vocation souhaitée pour les cours d'eau ; il permet de déterminer les conséquences d'un déversement d'eaux usées, ou bien la limite admissible pour ce rejet, afin de ne pas détruire l'équilibre biologique de la rivière.

Le pouvoir autoépurateur d'une eau courante peut être défini en fonction de quelques paramètres caractérisant les conditions géographiques, écologiques et hydrodynamiques des diverses sections de la rivière.

Pour pouvoir traiter les problèmes techniques et financiers qui se posent, il convient de réduire le grand nombre de critères qui conditionnent la qualité, à un minimum de paramètres significatifs. L'évolution de ces paramètres le long de la rivière peut être représentée par un modèle mathématique simple, mais suffisamment efficace.

Le modèle qui a été retenu dans cette étude est celui de STREETER et PHELPS. Ce modèle est à la fois le plus simple et le plus classique ; sa précision et sa souplesse d'utilisation sont compatibles avec l'usage qui en est fait, au niveau des choix techniques et économiques pour la détermination des Objectifs de Qualité.

Ce modèle ne fait intervenir dans le bilan en oxygène que la consommation en oxygène due à la dégradation par les micro-organismes et la réoxygénération de la rivière par sa surface.

L'étude expérimentale sur les cours d'eau Bas-Normands

Un certain nombre de sections de rivière des bassins de l'Orne et de la Dives ont fait l'objet, durant l'étiage 1976, d'une étude expérimentale des coefficients d'autoépuration. La localisation de ces sections se situe sur les rivières suivantes :

- la Vère en aval de l'agglomération de FLERS
- l'Ante " " " " FALAISE
- la Vie " " " " VIMOUTIERS
- l'Orne " " " " ARGENTAN

Les résultats obtenus sont transcrits dans le tableau n° 5 ci-dessous :

TABLEAU N° 5 - Valeur des coefficients d'autoépuration sur les rivières des bassins de l'Orne et de la Dives

Rivière	vitesse moyenne : de la section en cm/s	débit en l/s	profondeur moyenne en cm	K1 coefficient de biodégradation	K2 coefficient de reoxygénation	$f = \frac{K2}{K1}$
VERE	6,6	130	30	2,8	5,5	1,9
ANTE	14,1	45	20	4,1	-	-
VIE	19,6	110	30	2,5	5,0	2,0
ORNE	2,8	1200	160	0,55	0,65	1,2

Généralisation des coefficients d'autoépuration à l'ensemble des rivières du bassin

En raison du coût élevé d'une telle étude des paramètres caractéristiques du pouvoir autoépurateur, il n'a pas été possible, ni concevable, de déterminer au niveau de chaque source de pollution la valeur de la constante d'autoépuration.

De ce fait, le nombre des tronçons étudiés expérimentalement a été nécessairement limité. Cependant, compte tenu du nombre de mesures réalisées sur les cours d'eau bas-normands, et de la bonne représentativité des cours d'eau étudiés, une corrélation de la constante d'autoépuration, avec quelques paramètres morphodynamiques, a pu être entreprise.

A cette occasion, les mesures effectuées dans le cadre de l'opération pilote de la Vire ont été regroupées. C'est ainsi que la corrélation du coefficient d'autoépuration établie en fonction de la vitesse moyenne du cours d'eau en étiage s'est révélée satisfaisante sur les cours d'eau bas-normands.

La connaissance de la vitesse moyenne déterminée expérimentalement au niveau de chaque section homogène de cours d'eau, lors de l'étiage 1978, a ainsi permis d'établir, pour chacune des rivières étudiées, leur capacité d'autoépuration.

Cinq niveaux d'autoépuration selon la vitesse moyenne de cours d'eau ont été ainsi isolés. Le tableau n° 6 ci-dessous traduit la corrélation mise en place et la valeur de la constante d'autoépuration qui a été retenue.

TABLEAU N° 6 - Corrélation de la constante d'autoépuration avec la vitesse moyenne des cours d'eau

Vitesse moyenne du cours d'eau en cm/s	Niveau d'autoépuration	Valeur de la constante d'autoépuration retenue
V nulle ou très faible	0,5 à 1,0	0,75
$0 < V < 10$	1,0 à 1,5	1,25
$10 < V < 20$	1,5 à 2,0	1,75
$20 < V < 30$	2,0 à 3,0	2,50
$V > 30$	3,0 à 5,0	-

N.B. - il est à noter que ces valeurs pourront être confirmées au fur et à mesure de l'expérimentation sur les autres bassins Bas-Normands.

.../

3.2.4. | La définition du débit de référence |

On admet que l'Objectif de Qualité doit être défini pour la période de l'année, ou compte tenu de la nature de la pollution, le risque est le plus élevé, et par rapport à un débit de référence.

La pollution des cours d'eau est en fait variable dans le temps en fonction d'un certain nombre de facteurs, dont :

- le débit (à pollution égale la nuisance est plus importante à l'étiage)
- la température (en ce qui concerne l'oxygène dissous et les matières biodégradables)
- la variabilité propre des sources de pollution. Certaines pollutions sont cycliques (cycles journaliers et hebdomadaires de nombreuses pollutions domestiques et industrielles). D'autres, enfin, sont saisonnières ou accidentnelles.

La pollution étant d'autant plus néfaste que le débit est faible, une estimation du débit en période d'étiage s'est donc avérée nécessaire. Dans nos régions, généralement, les débits les plus faibles correspondent approximativement aux mois les plus chauds. Dans ce cas, les deux paramètres débit faible et température élevée sont réunis pour donner les conditions les plus défavorables au point de vue de la pollution.

Quant au paramètre variation de la pollution dans le temps, il apparaît que ce sont les pointes de pollution introduites pour les activités cycliques durant la période d'étiage qui se révèlent les plus désastreuses pour le milieu naturel.

Il convient de déterminer le débit pour lequel la pollution apporte le plus d'inconvénients, c'est-à-dire le débit correspondant à la période d'étiage. Mais il est évident qu'il ne serait pas réaliste de retenir comme débit de référence le débit absolu d'étiage qui est la plus faible valeur journalière de la période d'observation.

En effet, ce débit étant destiné à servir de référence au calcul de la charge polluante admissible en fonction d'un objectif retenu, ce choix aboutirait de ce fait à fixer des seuils de pollution pratiquement impossibles à respecter.

Il est donc nécessaire de définir un débit de référence correspondant à un débit caractéristique et ayant une durée raisonnable. Ce choix pouvant se porter sur le débit minimum de 10 jours consécutifs ou celui de 30 jours consécutifs, le débit moyen minimum de 30 jours consécutifs qui ne diffère d'ailleurs que de très peu de celui de 10 jours en Basse-Normandie, a été retenu dans la présente étude. Par définition, le débit moyen minimum de 30 jours consécutifs est la moyenne la plus faible de 30 valeurs consécutives du débit journalier.

BASSIN DE L'ORNE

Le bassin versant de l'Orne dispose d'un réseau de mesures hydrométriques très faible.

Compte tenu des résultats de mesures portant sur 12 ans à la station de jaugeage de RABODANGES (de 1960 à 1971), un débit minimum de trente jours consécutifs a été établi en effectuant la moyenne arithmétique des valeurs annuelles, ce débit est de 1 287 l/s pour un bassin versant de 1 000 km², et s'étale sur la période de juillet à octobre.

Le débit spécifique ou débit ramené à l'unité de surface de bassin versant, retenu dans les calculs, est alors de 1,28 l/s par km².

Pour le second bassin, d'une superficie de 2 230 km², au droit de la station de jaugeage de GRIMBOSQ, la moyenne des valeurs du débit minimum de trente jours consécutifs sur 10 ans atteint 2 488 l/s pour la période de 1965 à 1974, ce débit étant statistiquement réalisé durant les mois d'août à octobre. Le débit spécifique correspondant est de 1,13 l/s au km².

La Druance, affluent du Noireau, fait également l'objet de mesures systématiques de débit depuis 1968, la station de jaugeage étant située au lieu-dit Valmerienne, sur la commune de PERIGNY ; la série de 7 années (1968 à 1974) permet de fixer la valeur du débit de référence à 87 l/s., soit un débit spécifique de 0,94 pour une superficie de bassin versant de 92,5 km².

L'examen des débits spécifiques montre que ces derniers sont peu élevés. L'explication réside dans le fait que la proportion de terrains imperméables est très élevée sur ce bassin.

Afin d'étendre le débit de référence à l'ensemble des tronçons des cours d'eau du bassin qui seront définis par la suite, il a été procédé à un planimétrage d'un certain nombre de sous-bassins versants relativement homogènes et déterminés selon la topographie. Il était nécessaire, pour faciliter le travail ultérieur, de tracer ces sous-bassins qui augmentent la précision des débits par tronçons comparables selon des proportions liées au nombre des sous-bassins.

Dès lors, il est possible, connaissant la superficie de chaque sous-bassin, et en tenant compte de l'hydrogéologie, de la perméabilité, de la pluviosité et du relief, de déterminer au droit de chaque source de pollution le débit de référence retenu.

Cette méthode permet aisément de définir pour l'ensemble des sous-bassins un débit de référence. Le calcul du débit de référence a ainsi été mené sur l'ensemble du bassin de l'Orne, et aboutit à l'estuaire, au niveau de OUISTREHAM, à un débit de référence de 3 265 l/s.

BASSIN DE LA DIVES

Le bassin versant de la Dives est couvert par un réseau hydrométrique constitué de huit stations de jaugeages.

Compte tenu des résultats de mesures portant sur 4 à 5 ans d'exploitation, il a été possible de définir pour chacune d'elles le débit moyen minimum de trente jours consécutifs et le débit spécifique correspondant.

Le calcul du débit de référence a été mené, comme dans le cas du bassin de l'Orne, sur l'ensemble du bassin de la Dives, et aboutit à l'estuaire, au niveau de DIVES-sur-MER, à un débit de référence de 3 153 litres par seconde.

N.B. - La fréquence, ou période de retour du débit de référence, pourra dans certains cas particuliers, afin de tenir compte de besoins spécifiques, telle que la protection des prises d'eau potable destinées à l'alimentation humaine, être plus contraignante.

Dans le cas général présenté dans cette étude, le débit de référence retenu est un débit moyen minimum de trente jours consécutifs. Il a été établi à partir de la moyenne arithmétique des différentes valeurs annuelles. Ce débit peut donc être assimilé à un débit de fréquence 1/2, c'est-à-dire qu'il peut être atteint ou dépassé une année sur deux.

Cependant, lorsqu'on dispose de longues séries d'observations, il est également possible d'introduire dans le calcul d'autres fréquences, soit une fréquence quinquennale (1/5) qui se traduit par le fait que le débit de référence n'est dépassé qu'une année sur cinq, ou encore une fréquence décennale (1/10) qui est celle d'apparition statistique du débit une fois tous les dix ans.

On doit cependant noter que, compte tenu de la jeunesse du réseau hydrométrique dans certains bassins, il est le plus souvent très difficile de calculer même le simple débit de fréquence quinquennale.

.../

LES PROPOSITIONS D'OBJECTIFS DE QUALITE
D'AMBITION CROISSANTE

- - - - -
CHAPITRE 3.3.

3.3. Propositions d'Objectifs de Qualité d'ambition croissante

3.3.1. Trois propositions d'Objectifs de Qualité

La mise en oeuvre d'une politique d'objectifs de qualité nécessite de représenter synthétiquement, sous forme de cartes, la qualité souhaitable de l'eau des rivières. Cette méthode, basée sur l'utilisation d'une grille de qualité générale de l'eau, a fait l'objet d'une description détaillée au chapitre 3.2.1., en vue de la définition de l'état de référence de la pollution en étiage 1976.

Cette même schématisation est utilisée pour déterminer "l'état souhaité" ou Objectif de Qualité pour chacune des sections de rivière.

Trois propositions d'Objectifs de Qualité d'ambition croissante (voir cartes d'objectifs jointes en annexe), sont présentées dans ce dossier. La distance à parcourir entre un état actuel et un état souhaité est, de cette façon, visualisé de façon qualitative, par le code de couleur schématisant du bleu au rouge cinq niveaux de pollution.

L'élaboration des trois propositions d'objectifs a été réalisée en prenant comme base le respect des vocations des cours d'eau étudiés, vocations déterminées et concrétisées par la carte des contraintes.

On trouvera également en annexe un tableau indiquant les vocations par sections pour les bassins de l'Orne et de la Dives.

La proposition n° 1, qui requiert un minimum de travaux, aboutit néanmoins au respect des vocations les plus urgentes, telles les prises d'eau en rivières servant à l'alimentation en eau potable des collectivités. Cependant, pour certaines sections de rivières, il n'a pas été possible, dans cette hypothèse, de proposer un Objectif de Qualité, lequel implique, par définition, une amélioration de la qualité de la rivière par rapport à l'état actuel. C'est le cas, notamment, de certaines grandes collectivités et des industries situées en bordure de cours d'eau, ayant un faible débit. De ce fait, ces sections apparaissent sur la carte en pointillé rouge.

Dans quelques cas, il s'est avéré nécessaire d'ajointre un figuré supplémentaire, pour symboliser une quantité de pollution azotée telle que l'Objectif ne peut être respecté pour ce paramètre.

La proposition n° 2 rassemble la majeure partie des vocations qui existent dans chaque bassin. Le bilan des travaux proposés est nettement plus important. Il faut également noter que le respect de cette proposition nécessite la mise en place d'un certain nombre de techniques évoluées, telles des traitements tertiaires sur certaines stations d'épuration de collectivités. Mais ces techniques ayant nettement progressé, notamment depuis l'opération pilote de la Vire, il semble qu'actuellement, de telles opérations soient possibles, tout au moins à moyen terme.

Cette hypothèse plus ambitieuse propose, outre des créations de stations et des extensions, la mise en place d'un certain nombre de dispositions permettant un étalement du rejet sur 24 heures. En effet, la majeure partie du temps, les rejets, qu'ils soient issus de collectivités ou d'industries, sont répartis sur une partie de la journée et constituent donc, pour le milieu naturel, des pointes de pollution. Dans de tels cas, afin de ne pas mettre en œuvre des techniques poussées pour écrêter ces surcharges, il est apparu d'un grand intérêt d'exploiter au maximum dans le temps la capacité d'autoépuration du milieu récepteur. Ainsi, alors que pour la plupart des rejets, l'effluent rejette la rivière sur une période très courte, ce qui provoque localement et temporairement un déséquilibre de la teneur en oxygène, phénomène dont les conséquences sur la vie biologique du milieu naturel sont des plus néfastes, il est proposé de répartir uniformément dans le temps la charge de pollution.

La proposition n° 3 réalise le respect de l'ensemble des vocations en tenant compte néanmoins des possibilités techniques et des rapports qui existent entre la quantité de pollution résiduelle émise et la capacité d'absorption du milieu récepteur, compte tenu de son débit de référence.

Cette proposition tente au maximum de se rapprocher des vocations piscicoles telles qu'elles sont matérialisées sur la carte des contraintes (jointe en annexe). L'ensemble des travaux à réaliser fait appel, le plus souvent, soit à de hautes technologies soit, dans le cas le plus général, à des traitements de finition plus classiques, tels le lagunage et, éventuellement, à l'étalement des rejets sur 24 heures.

C'est l'hypothèse la plus ambitieuse, et par conséquent, c'est celle qui demande le volume d'investissements le plus important et les techniques d'épuration les plus poussées.

Remarque : On doit noter qu'il existe une gradation à la fois dans les techniques mises en œuvre, et également au niveau du respect des vocations. Ainsi, la détermination d'un choix aboutissant au respect de l'une des trois propositions d'Objectifs de Qualité pour un horizon déterminé, n'entame pas la possibilité d'une poursuite de la politique d'Objectifs de Qualité. Chaque proposition réaliste, en quelque sorte, une étape dans la dépollution et le respect des vocations, sans toutefois remettre en cause les investissements et la nature des travaux d'épuration déjà réalisés.

3.3.2. La détermination des rejets admissibles

La connaissance des coefficients d'autoépuration et du débit de référence pour un cours d'eau déterminé, permet d'évaluer le flux de pollution admissible prenant en compte le phénomène d'autoépuration. Ce calcul a été réalisé à l'aide d'un programme établi sur une calculatrice.

Un programme informatique du modèle mathématique de STREETER et PHELPS a été réalisé, et la charge en pollution organique admissible dans le milieu récepteur, afin de ne pas dépasser un certain seuil en oxygène dissous, est alors donnée directement en fonction des paramètres de la pollution.

L'ensemble des résultats, obtenus dans le cadre de la mise en place de la politique d'Objectifs de Qualité sur les bassins de l'Orne et de la Dives, ont été réalisés à partir de cette méthode.

Pour chaque objectif, la valeur de la concentration en oxygène dans le milieu naturel a été déterminée et le flux de pollution admissible en fonction de cet objectif calculé.

3.3.3. Les propositions techniques

En vue de rassembler en un document unique l'ensemble des informations qui ont pu être recensées en matière de pollution, deux types d'études ponctuelles ont dû être réalisées au niveau des sections de cours d'eau et des rejets eux-mêmes, réunissant en un mode cohérent les renseignements recueillis. Ces études ont été résumées par des fiches techniques, ces fiches devant, en outre, faciliter et même être à la base de la préparation des arrêtés préfectoraux d'autorisation de rejets qui fixeront d'une part les flux polluants admissibles et, d'autre part, les conditions de rejets

Concernant l'accroissement de la pollution domestique et industrielle de 1975 à 1982, la quantification de cet accroissement de la pollution jusqu'à l'horizon 1982 fait appel à des hypothèses de développement urbain et industriel. Le taux d'accroissement de la pollution domestique, directement lié à celui de la population, a été estimé à partir de la tendance de l'évolution de la population communale projetée en 1982. Les variations annuelles de la population agglo-mérée, entre les recensements INSEE 1962 - 1968 - et 1975, ont été précisées au niveau de chaque commune de plus de 250 habitants dans les bassins de l'Orne et de la Dives.

L'estimation de la pollution industrielle fait appel à plusieurs sources de renseignements.

D'une part, l'évolution de l'emploi par secteurs d'activité qui permet de dégager les grandes lignes de l'activité industrielle en Basse-Normandie. A une échelle plus fine, la progression de l'emploi au niveau de chaque industrie fournit également des données valables sur l'augmentation de sa production et de sa pollution.

D'autre part, un certain nombre d'autres renseignements provenant des Services de l'Etat ont également permis de préciser l'accroissement de la production puis de la pollution (Service des Mines, Services de l'Agence de Bassin).

3.3.4. L'estimation des coûts au niveau de chaque proposition d'Objectifs de Qualité

3.3.4.1. Estimation du coût des stations d'épuration

Pour chacun des rejets, une estimation du coût des dispositifs d'épuration à mettre en place a été réalisée pour les trois propositions. Le système d'épuration demandé peut, suivant les cas, être soit une création, lorsque aucun dispositif n'existe, soit seulement une extension de la station déjà existante. En outre, il a souvent été nécessaire, afin de pouvoir respecter l'objectif fixé, de mettre en oeuvre des procédés d'épuration tertiaire. Ces derniers traitements peuvent être de deux types, soit un procédé par lagunage faisant suite à un traitement biologique, soit un traitement plus spécifique réalisant notamment une élimination poussée de l'azote contenue dans les effluents organiques.

En ce qui concerne l'évaluation des coûts des dispositifs d'épuration biologique classiques, il a été fait référence à un dossier technique réalisé par l'Agence Financière de Bassin "Seine-Normandie". Ce document est basé sur l'exploitation statistique d'un grand nombre de dossiers de construction de stations d'épuration, et présente pour chaque type d'effluents urbain ou industriel, ainsi que pour chaque type de réseau d'assainissement (séparatif, unitaire), une série de graphiques permettant d'évaluer, en fonction de la capacité d'épuration à créer ou à augmenter, le coût de l'investissement à prévoir.

La détermination du coût d'un traitement spécifique de l'azote est très délicate à réaliser. C'est pourquoi elle a fait l'objet d'une étude d'estimation particulière. Mais, compte tenu du fait qu'il n'existe que très peu de tels dispositifs d'épuration permettant une élimination poussée de ce paramètre azote, ces coûts doivent être considérés comme un ordre de grandeur.

D'autre part, dans certains cas, les modifications à apporter à une station existante sont telles qu'elles ne permettent pas toujours de définir avec précision l'investissement nécessaire.

En ce qui concerne les trois hypothèses différentes, le coût global des investissements à mettre en oeuvre au niveau des dispositifs d'épuration est résumé dans le tableau n° 7 ci-joint.

TABLEAU N° 7ESTIMATION DU COUT DES DISPOSITIFS D'EPURATION POUR LES 3 OBJECTIFSBASSIN DE L'ORNE

<input type="checkbox"/> Proposition 1	58,9 millions de francs 1975
<input checked="" type="checkbox"/> Proposition 2	74,8 millions de francs 1975
<input type="checkbox"/> Proposition 3	100,3 millions de francs 1975

BASSIN DE LA DIVES

<input type="checkbox"/> Proposition 1	11,3 millions de francs 1975
<input checked="" type="checkbox"/> Proposition 2	18,7 millions de francs 1975
<input type="checkbox"/> Proposition 3	19,8 millions de francs 1975

3.3.4.2. Estimation du coût des réseaux d'assainissement des collectivités locales

Pour une première approche, une analyse de la situation des communes de plus de 250 habitants agglomérés a été réalisée en ce qui concerne l'épuration des eaux résiduaires. Cette analyse a porté, d'une part sur les réseaux d'assainissement, et d'autre part sur les dispositifs d'épuration existants ou projetés.

A cette occasion, une concertation a été entreprise entre les Directions Départementales de l'Agriculture des départements du Calvados et de l'Orne, chargés de remettre à jour les plans départementaux d'assainissement des communes rurales. Une collaboration, dans le cadre de la coordination entre les travaux d'assainissement et les objectifs de lutte contre la pollution, a pu ainsi être réalisée à l'occasion de la mise en place de la politique d'Objectifs de Qualité des cours d'eau.

Chaque commune de plus de 250 habitants a fait l'objet d'une étude particulière visant à définir le volume des travaux d'assainissement qui sont programmés, et ceux qui restent en projet. On a pu, de cette façon, réaliser une estimation des coûts des réseaux de collecte des eaux usées qui restent à mettre en œuvre.

On doit cependant noter qu'une parfaite connaissance, non seulement des particularités de la collectivité à desservir tant au niveau de la dispersion de l'habitat que de la nature de l'effluent, mais également de la sensibilité du milieu récepteur défini par sa vocation et son débit de référence, peuvent seules permettre une prise de position quant à l'opportunité de la création d'un réseau d'assainissement.

En effet, il est bien certain que le mode d'assainissement des communes rurales, notamment lorsque la densité de l'habitat est faible, ne peut être en tout point identique à celui d'une commune urbaine. D'autre part, sur le plan de la sauvegarde du cours d'eau, une politique de raccordement systématique de l'ensemble des habitations et la création d'une station d'épuration s'avère parfois, lorsque le débit du cours d'eau récepteur est faible, plus néfaste pour l'environnement que la mise en place d'un assainissement individuel bien approprié.

Dans ce sens, une estimation du coût des réseaux à prendre en considération dans le cadre de la mise en place de la politique d'Objectifs de Qualité a été réalisé. Ces coûts sont résumés, pour chacune des trois hypothèses, dans le tableau n° 8 ci-joint, tant ceux des réseaux qui sont déjà programmés que ceux qui sont projetés.

TABLEAU N° 8ESTIMATION DU COUT DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT DES COLLECTIVITESBASSIN DE L'ORNE

Proposition 1	17,5 millions de francs 1975
Proposition 2	49,1 millions de francs 1975
Proposition 3	49,1 millions de francs 1975

BASSIN DE LA DIVES

Proposition 1	11,8 millions de francs 1975
Proposition 2	27,1 millions de francs 1975
Proposition 3	27,1 millions de francs 1975

3.3.4.3. Coût des mesures d'accompagnement

Curage des rivières

Un certain nombre de sections de rivières pourront faire l'objet d'un curage. En effet, des vases se sont sédimentées du fait de l'inexistence de dispositif d'épuration sur les rejets rejoignant ces sections de rivière. Il est toutefois évident que cet enlèvement des vases ne peut intervenir qu'en phase ultime de la dépollution, lorsque tous les dispositifs d'épuration seront mis en place en amont.

De telles opérations peuvent être envisagées à l'aval des grandes sources de pollution; c'est le cas notamment à l'aval des agglomérations de FLERS et de FALAISE, ainsi que sur une partie du cours de la Vie.

Une attention toute particulière sera cependant accordée à ce genre de travaux, et le mode de réalisation du curage devra être défini de façon à ne pas perturber le système écologique du milieu récepteur.

Le coût de ces aménagements ne peut être introduit qu'au niveau des propositions 2 et 3, qui demandent la mise en place de dispositifs suffisants pour envisager une dépollution finale. Ils sont résumés dans le tableau n° 9 ci-dessous :

TABLEAU N° 9

COUT DES CURAGES DE TRONCONS DE RIVIERES

BASSIN DE L'ORNE

<u>Proposition 1</u>	0 million de francs 1975
<u>Proposition 2</u>	0,4 million de francs 1975
<u>Proposition 3</u>	0,4 million de francs 1975

BASSIN DE LA DIVES

<u>Proposition 1</u>	0 million de francs 1975
<u>Proposition 2</u>	1,7 million de francs 1975
<u>Proposition 3</u>	1,7 million de francs 1975

Coût de l'enlèvement des déchets industriels

Dans le cas de l'Inventaire des déchets industriels de Basse-Normandie décidé par la Chambre Régionale de Commerce et d'Industrie de Basse-Normandie, deux sites de décharges, un pour chaque Chambre de Commerce, concernant les déchets industriels ont été envisagés, afin de permettre un stockage et un contrôle plus rigoureux des résidus industriels.

Le coût d'une telle opération, qui comprend un avant-projet géologique et hydrogéologique, puis une étude approfondie par sondage, et un aménagement rationnel de la décharge, ainsi que l'installation de points de contrôle, peut être estimé à environ 4 millions de francs pour l'ensemble des Bassins de l'Orne et de la Dives.

En outre, il est également nécessaire de prévoir à titre d'opérations diverses, telles que des traitements spécifiques (par exemple : l'incinération de certains déchets dans des hauts fournaux), un complément d'investissement d'environ 2,0 millions de francs.

Aménagement hydraulique des rivières

Afin de pouvoir respecter certains Objectifs de Qualité dans des rivières dont le débit d'étiage est relativement faible par rapport au volume d'effluents déversés, la possibilité de construction d'aménagements hydrauliques, afin de soutenir le débit d'étiage, a été envisagée, ces aménagements s'accordant nécessairement à une autre vocation, notamment l'alimentation en eau potable.

Le coût global de ces aménagements, pour leur partie qui concerne les objectifs, est de 1,5 million de francs 1975.

3.3.4.4. Récapitulatif de l'ensemble des coûts

Les tableaux récapitulatifs ci-joints (n°s 11 et 12) permettent de rassembler les coûts (en millions de francs) en réalisant diverses ventilations pour les trois propositions d'Objectifs de Qualité.

- Collectivités rurales : stations d'épuration et réseaux
- Collectivités urbaines : stations d'épuration et réseaux
- Industries agro-alimentaires
- Autres industries
- Mesures d'accompagnement

et ce pour les deux départements concernés : Calvados et Orne.

Au total, le tableau suivant résume le coût des trois hypothèses d'Objectifs de Qualité proposées: en millions de francs 1975.

TABLEAU N° 10

TABLEAU RECAPITULATIF DE L'ENSEMBLE DES COUTS DES TRAVAUX A REALISER EN VUE DU RESPECT DES OBJECTIFS

	BASSIN DE L'ORNE	BASSIN DE LA DIVES
<u>Proposition 1</u>		
- stations d'épuration	58,9	11,3
- réseaux d'assainissement	17,5	11,8
- mesures d'accompagnement	4,0	0
	<u>80,4</u>	<u>23,1</u>
<u>Proposition 2</u>		
- stations d'épuration	74,8	18,7
- réseaux d'assainissement	49,1	27,1
- mesures d'accompagnement	7,9	1,7
	<u>131,8</u>	<u>47,5</u>
<u>Proposition 3</u>		
- stations d'épuration	100,3	19,8
- réseaux d'assainissement	49,1	27,1
- mesures d'accompagnement	7,9	1,7
	<u>157,3</u>	<u>48,6</u>

TABLEAUX RECAPITULATIFS DES COUTS RELATIFS
AUX TROIS PROPOSITIONS D'OBJECTIFS

BASSIN DE L'ORNE

- Tableau 11 { - A proposition n° 1
 { - B proposition n° 2
 { - C proposition n° 3

BASSIN DE LA DIVES

- Tableau 12 { - A proposition n° 1
 { - B proposition n° 2
 { - C proposition n° 3

TABLEAU N° 11 A

BASSIN de L'ORNE

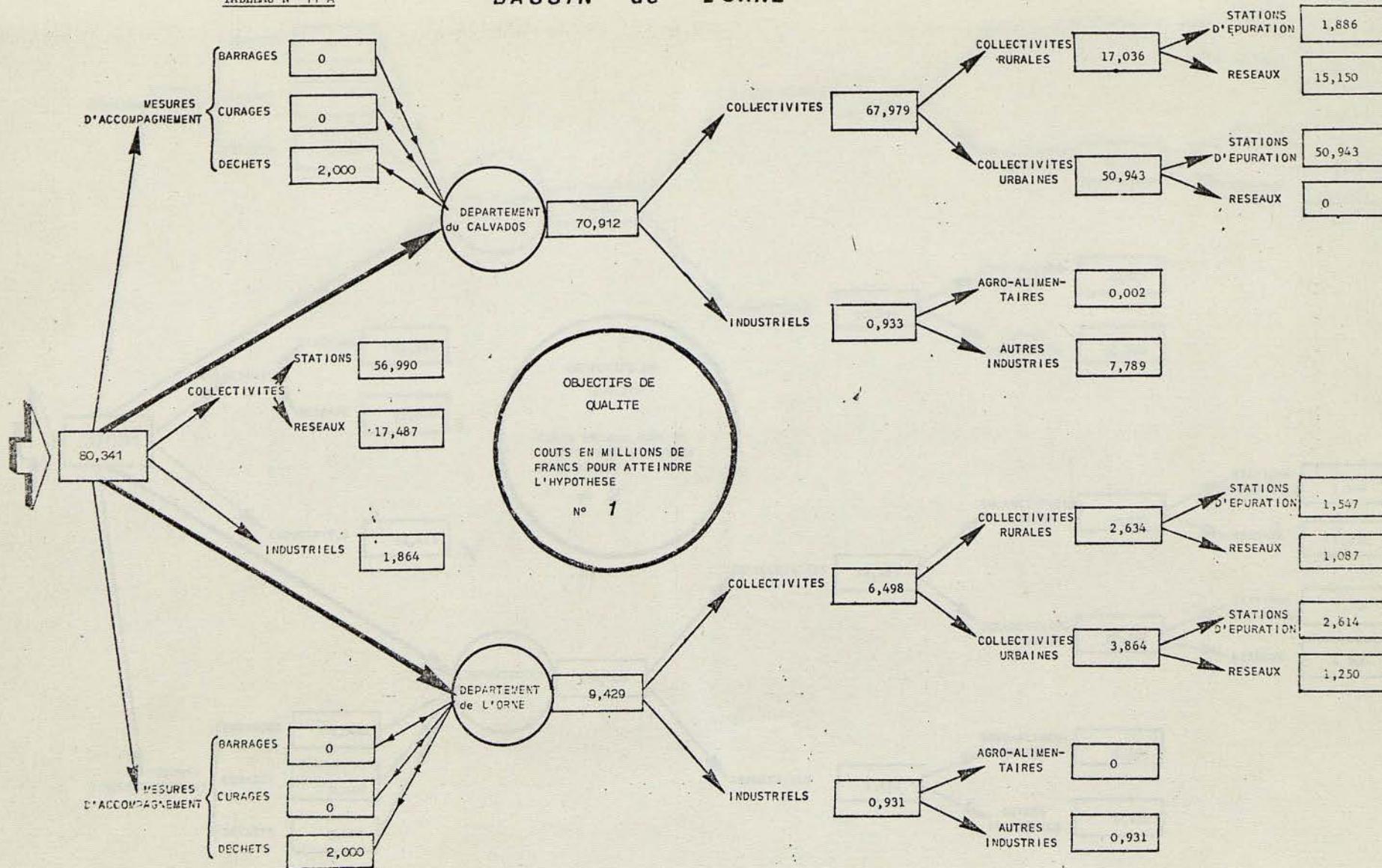


TABLEAU N° 11.B

BASSIN de L'ORNE

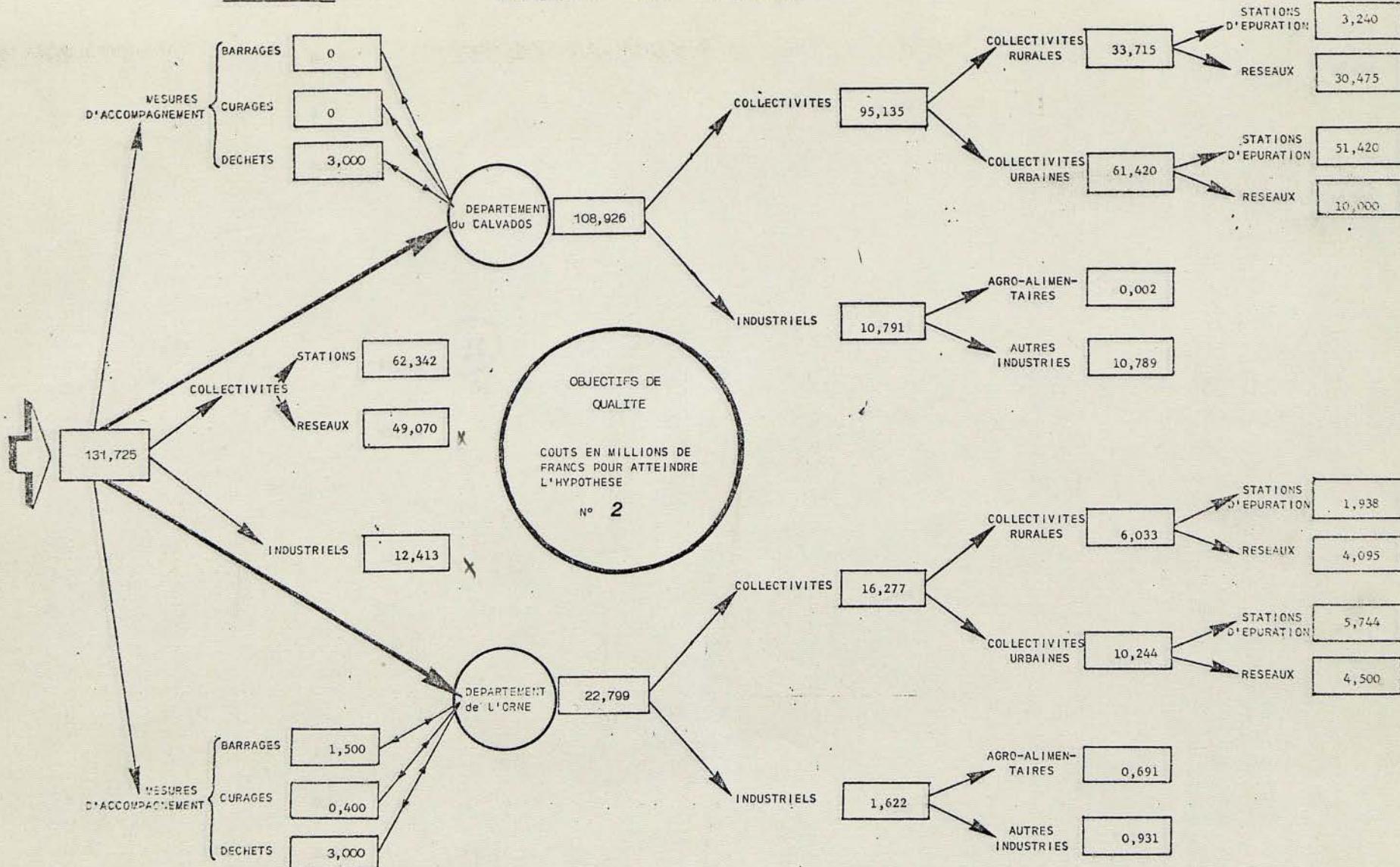


TABLEAU N° 11.C

BASSIN de L'ORNE

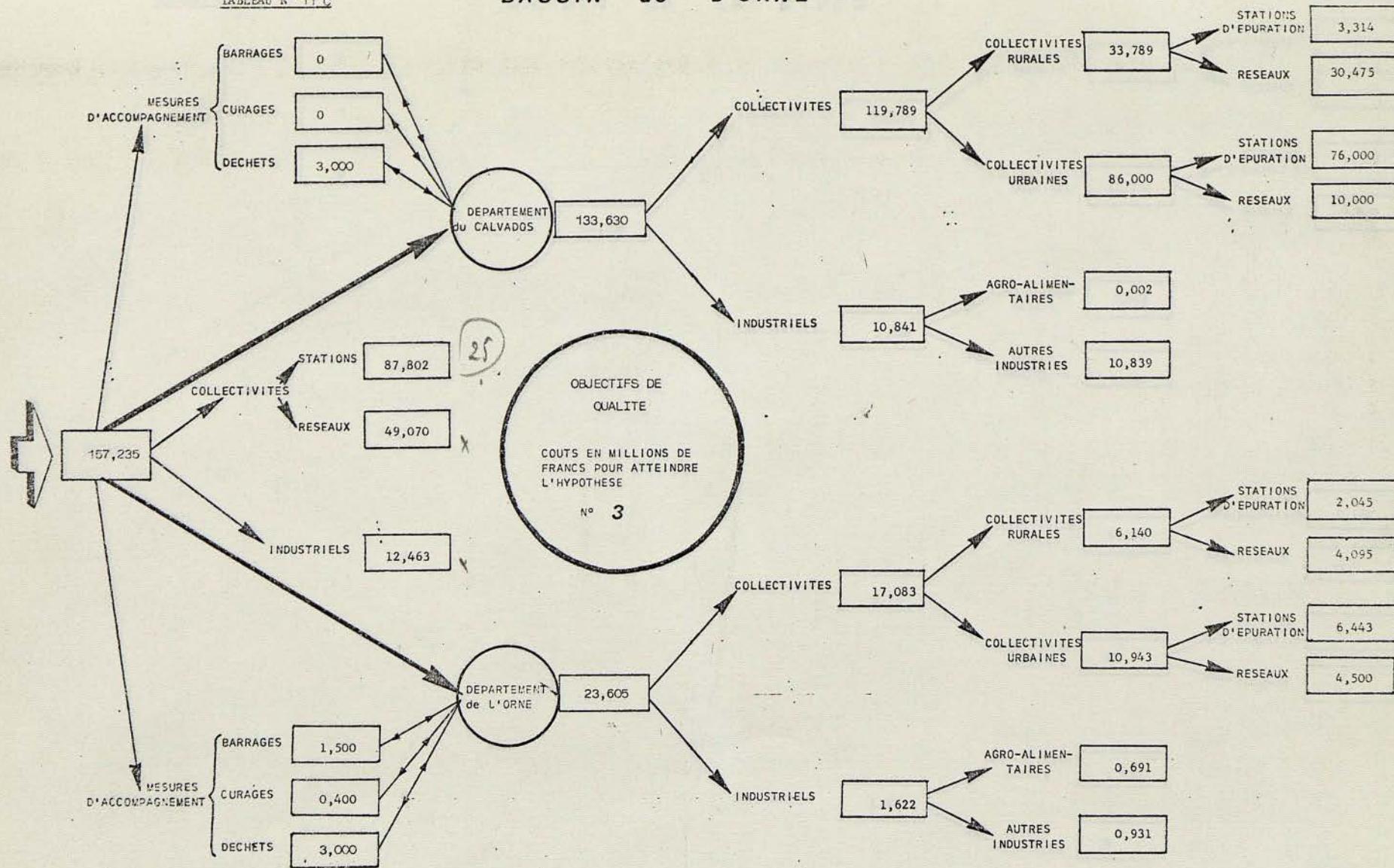


TABLEAU N° 12 A

BASSIN de LA DIVE

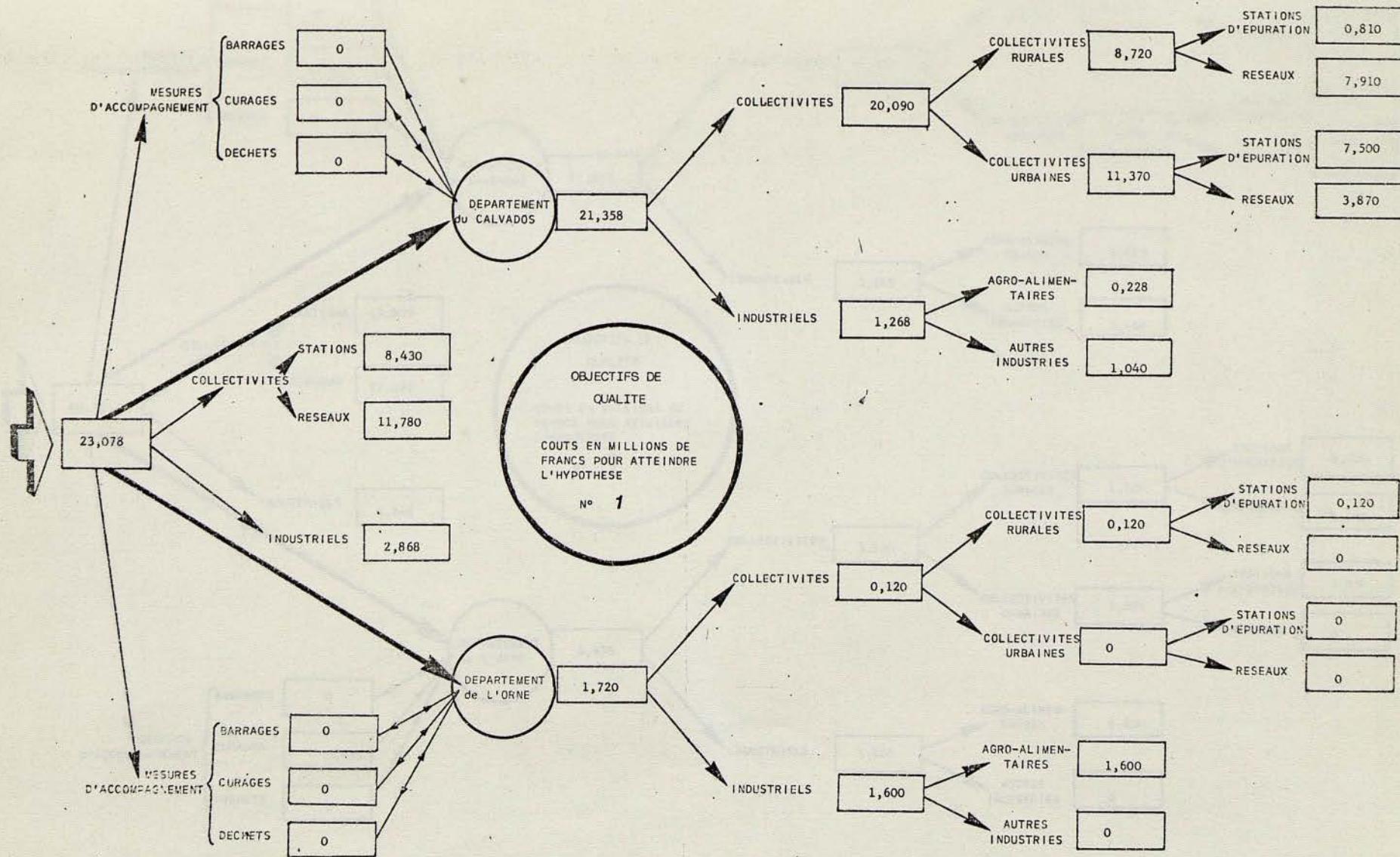


TABLEAU N° 12 B

BASSIN de LA DIVES

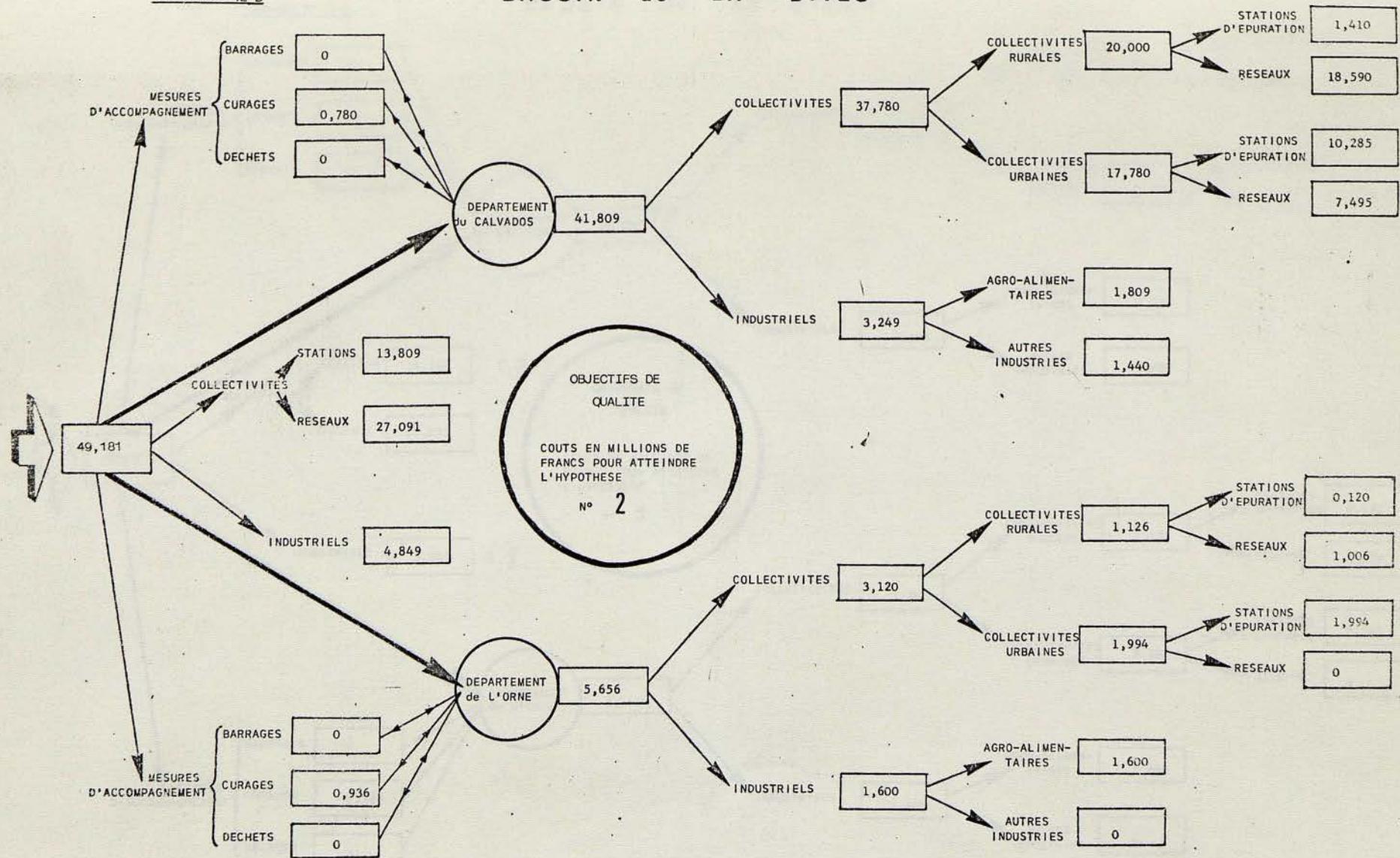
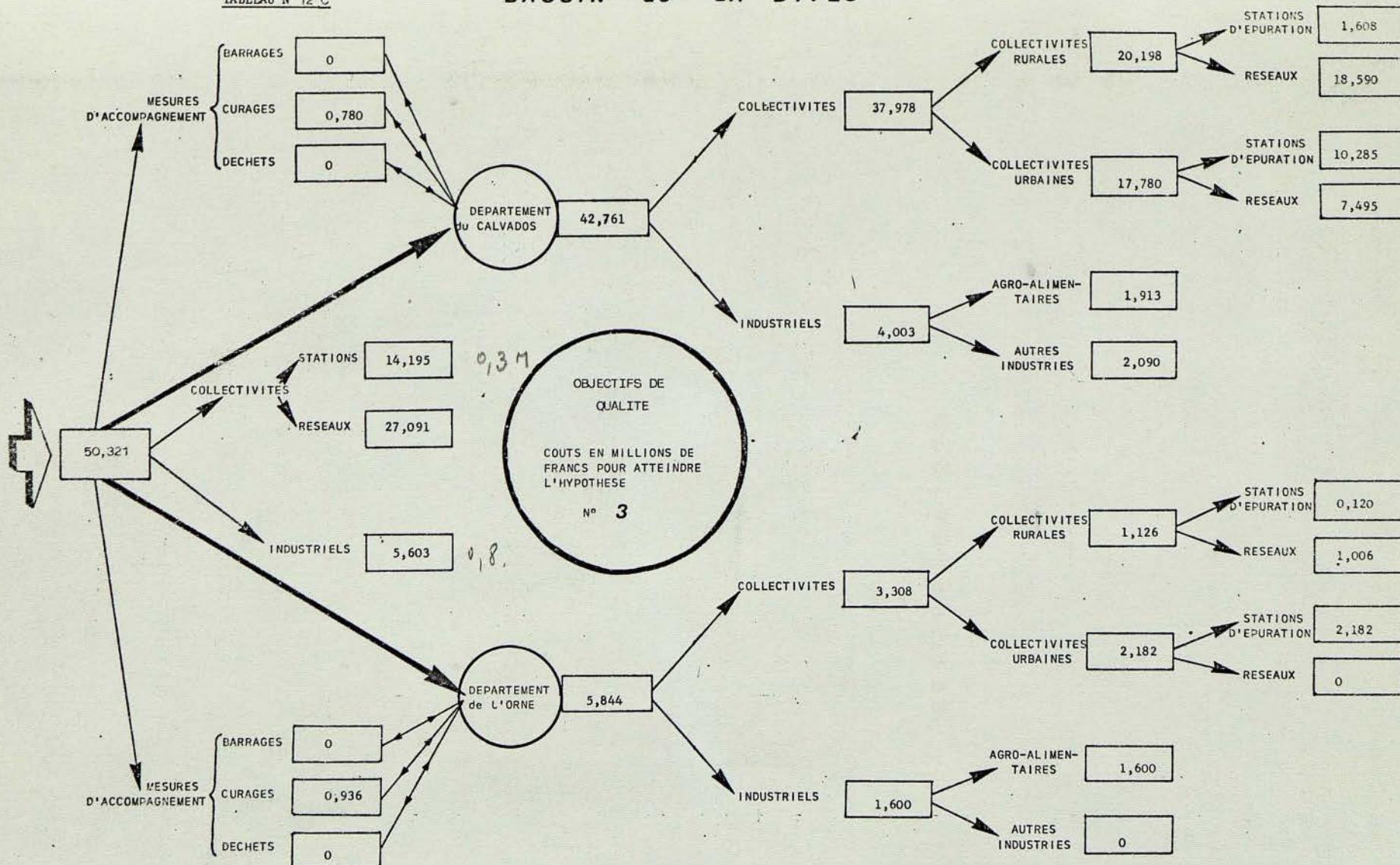


TABLEAU N° 12 C

BASSIN de LA DIVES



B I B L I O G R A P H I E

- - - - -

B I B L I O G R A P H I E

Chapitre I - Présentation générale de la politique d'Objectifs de Qualité -

G. HORDE - 1975 - Problèmes juridiques et administratifs posés par la mise en oeuvre des Objectifs de Qualité - Agence Financière de Bassin " Seine-Normandie ".

" La Politique d'Objectifs de Qualité " - 1974 - Bull. N° 25 de l'Agence Financière de Bassin " Seine - Normandie ".

Régime et répartition des eaux et lutte contre leur pollution - Publication des Journaux Officiels - 1976 .

Chapitre 2 - Présentation géographique de la Basse-Normandie et de ses bassins hydrographiques.

H. ELHAI - 1963 - La Normandie Occidentale entre la Seine et le Golfe Normand-Breton - Imp. Bière Bordeaux.

C. SALVETTI - 1968 - Monographies des Bassins versants de Basse-Normandie - Agence Financière de Bassin "Seine-Normandie".

Les Bassins de la Seine et des cours d'eau Normands - Mission Déléguee de Bassin " Seine - Normandie ".

Les Bassins des rivières de Basse-Normandie et leurs problèmes dans le domaine de l'eau - Janvier 1973 - Comité de Bassin " Seine - Normandie ".

Chapitre 3 - Les éléments du dossier technique " Objectifs de Qualité "

3.I - L'établissement de la carte des contraintes

Bulletins liaisons - Informations - Régions - Revue d'information économique de la Basse-Normandie - Mission Régionale (1972 à 1975).

Carte de vulnérabilité à la pollution des nappes d'eau souterraine de la France - B R G M - D A T A R --secrétariat permanent pour l'étude des problèmes de l'eau 1970.

L'avenir de la Basse-Normandie - Livre blanc - Mission d'Aménagement de la "Basse-Normandie" Juillet 1973 - Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Equipment, du Logement et du Tourisme.

..../...

L'eau en Seine Normandie - Livre blanc (1971) - Schéma général d'aménagement de la France (D A T A R).

Première approche des sites et des paysages de l'Estuaire - Sites à préserver - Schéma de développement et d'aménagement de l'estuaire de la Seine Janvier 1976 - Mission d'Aménagement de la " Basse-Normandie " - Mission d'études de la Basse-Seine.

Programme d'Actions Prioritaires sur le littoral - Revalorisation de la façade maritime - Mission Régionale - programme N° 10 - mars 1976.

Recensement général de l'Agriculture 1970 - Inventaires Communaux - Ministère de l'Agriculture.

Schéma d'aménagement du littoral bas-normand- Rapport d'orientation janvier 1976 - Mission d'Aménagement de la Basse-Normandie.

Schéma départemental d'aménagement rural - octobre 1974 - Ministère de l'Agriculture - Direction Départementale du Calvados - Service du Génie Rural des Eaux et Forêts.

Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de l'agglomération caennaise- Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Equipement, du Logement et du Tourisme.

3.2 - La connaissance du milieu naturel

3.2.1 - La pollution des cours d'eau en étiage 1976

J. RODIER - 1975 - L'analyse de l'eau - Eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer - Ed. Dunod

VERNEAUX J. - LEYNAUD G. (1974) - Introduction à la définition "d'Objectifs", puis de "critères" de la qualité des eaux courantes - démarches, principes et orientations générales.

CT GREF - Division Qualité des Eaux, Pêche et Pisciculture.

VERNEAUX J. - TUFFERY G. (1967) - Une méthode zoologique pratique de détermination de la qualité biologique des eaux courantes - Indices biotiques. Annales Scientifiques de l'Université de Besançon - zoologie.

Catalogue des cours d'eau du bassin "Seine-Normandie" - Mission Délégée de Bassin " Seine-Normandie ".

Service Permanent pour l'étude des problèmes de l'eau - Paramètres de la qualité des eaux (1973) - Ministère de la Protection de la Nature et de l'Environnement - La Documentation Française - Paris -

.../...

Les études hydrobiologiques - application au bassin de la Haute Mayenne - Services Régionaux d'Aménagement des eaux de Basse-Normandie et Pays de la Loire (1974).

3.2.2 - La vocation piscicole des cours d'eau

VERNEAUX J. (1973) - Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs - Essai de biotypologie - Thèse de doctorat es-Sciences Naturelles - Faculté des Sciences et des Techniques de l'Université de Besançon.

3.2.3 - La détermination expérimentale de la capacité d'auto-épuration

P. BOUTIN - Cours de l'Ecole Nationale de la Santé Publique de RENNES.

F. EDELIN - G. LAMBERT (1964) - Détermination du pouvoir auto-épuration de la MEUSE Liégoise - CEBEDEAU - Avril 1964 N° 245 pages 205 à 209.

G.M. FAIR - J.C GEYER - D.A. OKUN (1968) - Water and Wastwater Engineering Vol 2 - Ed. John Wiley and Sons -

F. GUINIER (Manhattan College) - 1968 - Etude d'un modèle mathématique de la pollution.

K. IMHOFF - 1964 - Manuel de l'Assainissement Urbain - Ed. Dunod 1964.

D. LEFORT - J.M. ROUEL - N. APPERT - 1971 - Modèle mathématique de pollution de rivières - contrat D.G.R.S.T. - Octobre 1971.

THIRRIOT Claude - 1972 - Détermination et étude critique des échelles de temps et d'espace significatives de la pollution et de l'auto-épuration en rivière - contrat D.G.R.S.T. - Octobre 1972

W. WESLEY ECKENFELDER - 1972 - L'eau dans l'industrie - Pollution - Traitement - Recherche de la qualité.

CEBEDEAU 1966 - Livre de l'Eau - Vol V - 1966.

ECOPOL 1977 - Détermination expérimentale par méthode de traçage des paramètres caractéristiques d'un modèle d'auto-épuration sur plusieurs rivières du bassin Seine-Normandie - Agence Financière de Bassin Seine-Normandie.

3.2.4 - La définition du débit de référence

Cahiers Techniques - Agence Financière de Bassin Seine-Normandie 1973-1975
Cahiers N° 2 - Volume A : Données climatiques du fichier de Bassin - 1973

Volume B : fasc.I - Données hydrométriques - catalogue des stations de jaugeage - 1973 -

.../...

fasc. 2 - Caractéristiques des bassins versants - jaugeages occasionnels et relevés limnimétriques 1975.

M. ROCHE - L'hydrologie de surface - ORSTON Ed. Gauthier-Villars

Annuaire National des débits de cours d'eau - Imprimerie Nationale Paris 1975.

3.3 - Les propositions d'Objectifs de Qualité d'ambition croissante

3.3.4. - L'estimation des coûts

A. MELZER - M. RENAUD - P.F. TENIERE-BUCHOT - 1975 - Coût d'investissement et de Fonctionnement des stations d'épuration - Cahier Technique N° 4 - 1975 - Agence Financière de Bassin Seine-Normandie.

