

**DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT
ET DE
L'AMENAGEMENT LITTORAL**

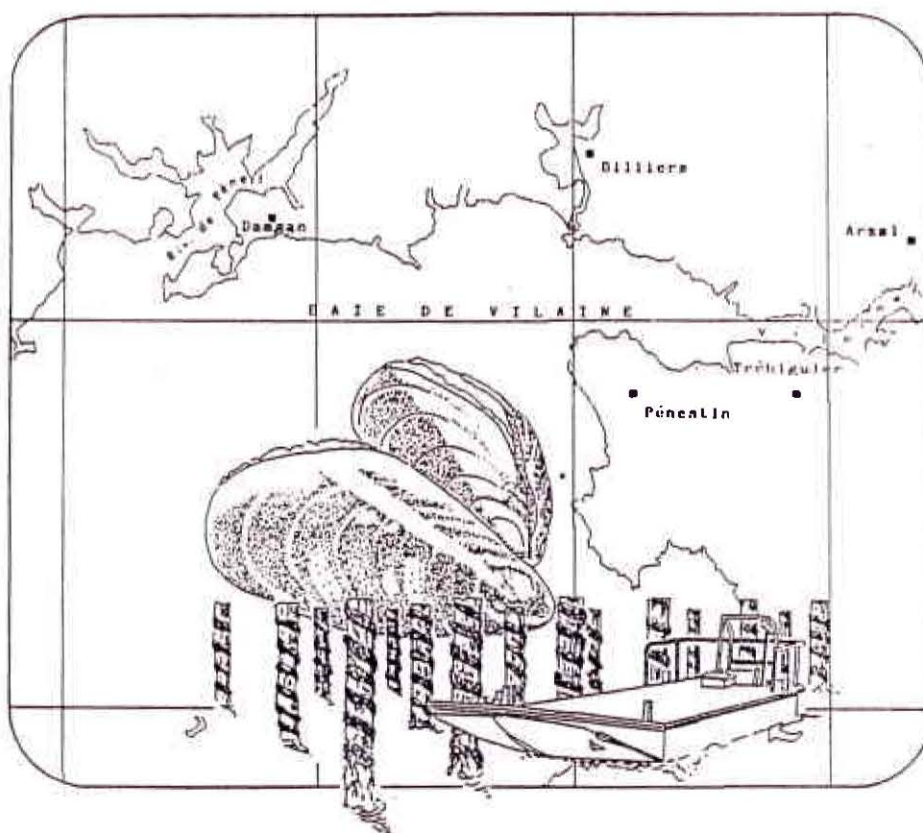
LA MYTILICULTURE EN BAIE DE VILAINE

Aspects socio-économiques.

Situation sanitaire des zones d'élevage

(Année 1988)

par Jacky CHAUVIN



R.INT.DEL/93-02/LA TRINITE SUR MER

IFREMER-DERO/EL



0EL04614

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER

Adresse :

IFREMER
12, rue des Résistants
B.P 86
56470 LA TRINITE SUR MER

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DE
L'AMENAGEMENT LITTORAL

STATION/LABORATOIRE La Trinite-sur-Mer

AUTEURS (S) : J. CHAUVIN		CODE : R.INT.DEL/93.02/ LA TRINITE SUR MER
TITRE : LA MYTILICULTURE EN BAIE DE VILAINE Aspects socio-économique. Situation sanitaire des zones d'élevage (année 1988).		Date: 27/01/93 Tirage en nombre: 100 Nb pages : 74 Nb figures : 46 Nb photos : 9
CONTRAT (intitulé) N° _____		DIFFUSION libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> confidentielle <input type="checkbox"/>

RESUME

— La culture de moules sur bouchots est apparue en baie de Vilaine vers la fin du 19ème siècle. Aujourd'hui la mytiliculture compte 65 entreprises, génère 130 emplois et produit annuellement 2000 à 2600 tonnes de moules. Le site de Vilaine se place au 5ème rang des centres mytilicoles français.

L'industrie agro-alimentaire, l'agriculture et l'urbanisation représentent l'essentiel des apports polluants du bassin versant de la Vilaine.

Le suivi réalisé en 1988 a permis d'évaluer les niveaux de contamination bactériologique des eaux conchylicoles de la baie de Vilaine, en prenant comme intégrateur de cette contamination bactérienne, la moule *Mytilus edulis*.

Les résultats d'analyses font état d'une situation satisfaisante sur la partie occidentale de Pénestin. Par contre, la baie de Kervoyal et l'estuaire de Vilaine s'avèrent plus sensibles à la contamination bactérienne, au point de ne pas satisfaire totalement aux normes imposées par l'actuelle réglementation. Cependant depuis la mise en place en 1989 d'un réseau permanent de suivi, cette insalubrité locale n'a pu être confirmée.

Néanmoins les risques de contaminations sporadiques existent. Aussi, les mytiliculteurs ont donc tout intérêt à se doter rapidement d'infrastructures terrestres, notamment de bassins insubmersibles, capables d'améliorer de façon notable la qualité sanitaire de leurs produits.

Les efforts entrepris par les communes littorales en matière de traitement collectif des eaux usées devraient être poursuivis, plus particulièrement en direction des secteurs côtiers où l'assainissement individuel est inopérant.

mots clés : socio-économique ; environnement sanitaire ; bactériologie ; coliformes ;
key words : salubrité ; baie de Vilaine ; Morbihan ; mytiliculture.



LA MYTILICULTURE EN VILAINE

Aspects socio-économiques.

Situation sanitaire des zones d'élevage

année 1988

Par :

Jacky CHAUVIN

Laboratoire de la Trinité-sur-Mer

sous la direction de Gabriel de KERGARIOU

et de Patrick CAMUS

Avec la collaboration de :

Cathy TREGUIER et Raoul GABELLEC

Dactylographie et composition : Elisabeth LASSALLE

AVANT-PROPOS

Je tiens à remercier les professionnels, pour leur participation active à la réalisation de ce document et pour l'attention toute particulière qu'ils m'ont accordée, plus particulièrement Monsieur Louis DRENO, Président du Syndicat Mytilicole de Pénestin.

Je remercie également tous ceux qui, par leur concours, ont apporté leur contribution à ce travail, plus précisément :

- Le Service d'hygiène du milieu - DDASS 56 - Vannes ;
- Le service des installations classées - DSV 56 - Vannes ;
- Le service du cadastre des Affaires Maritimes - Quartier de Vannes ;
- La cellule d'intervention contre la pollution dans le Morbihan (CIPOM)
- DDE/SMN - Lorient ;
- Service navigation, DDE Redon (gestionnaire du barrage d'Arzal) ;
- M. PRAT, Conservateur du musée de la Vilaine maritime de la Roche Bernard ;
- L'agence de bassin de Loire Bretagne - Orléans ;
- Les particuliers qui m'ont aidé pour l'iconographie de ce rapport.

SOMMAIRE

	Page
INTRODUCTION	1
I - ACTIVITES MYTILICOLES	2
Préambule	
I.1. - LA MYTILICULTURE EN VILAINE, DE SA NAISSANCE A NOS JOURS	3
I.2. - LA CULTURE SUR BOUCHOTS	7
I.2.1. - Technique du bouchot	7
I.2.2. - Reproduction et ensemencement	9
I.2.3. - Durée du cycle d'élevage	10
I.2.4. - Espèces cultivées	13
I.2.5. - Surfaces cultivées	13
I.3. - LES PROFESSIONNELS	15
I.4. - LES ETABLISSEMENTS	18
I.5. - LES PRODUCTIONS	20
I.6. - LA COMMERCIALISATION	22
I.6.1. - Jeunes moules	22
I.6.2. - Moules de taille marchande	22
I.6.2.1. - Expédition	22
I.6.2.2. - Négoce de gros	25
I.7. - LA MAIN D'OEUVRE	26
I.8. - CONCLUSIONS INTERMEDIARES	29
II - ENVIRONNEMENT SANITAIRE	30
II.1. - LES SOURCES DE CONTAMINATION	30
II.1.1. - Agricoles	30
II.1.1.1. - Activités sur le bassin versant	30
II.1.1.2. - Activités sur la frange littorale	34
Discussion	34

II.1.2. - Urbaine	36
II.1.2.1. - Sur le bassin versant	36
II.1.2.2. - Sur le secteur littoral	36
- Urbanismes, assainissement	36
- Rejets contaminants	40
- Suivi des stations d'épuration	40
Discussion	42
II.1.3. - Qualité des eaux de Vilaine	44
II.1.3.1. - Azote	44
II.1.3.2. - Phosphore	44
II.1.3.3. - Qualité bactériologique des eaux amont et aval du barrage d'Arzal	44
II.2. - INCIDENCES DES FACTEURS GEOGRAPHIQUES	49
II.2.1. - Pluviométrie	49
II.2.2. - Courantologie	49
II.3. - ESSAI DE SYNTHESE	53
III - QUALITE BACTERIOLOGIQUE DES EAUX MYTILICOLES	55
III.1. - MATERIEL ET METHODE	55
III.1.1. - Choix de l'échantillon	55
III.1.2. - Réseau d'échantillonnage	55
III.1.3. - Analyses pratiquées	56
III.2. - RESULTATS	58
III.2.1. - Résultats bruts	58
III.2.2. - Evolutions mensuelle et saisonnière	60
III.2.3. - Contaminations comparées par point et par secteur	64
III.2.3.1. - Approche ponctuelle	64
III.2.3.2. - Approche sectorielle	64
III.3. - CONCLUSIONS INTERMEDIARES	69
IV - DISCUSSION - CONCLUSION GENERALE	70
BIBLIOGRAPHIE	72
ANNEXES	74

INTRODUCTION

Jusqu'en 1987, l'IFREMER a assuré le suivi analytique des coquillages destinés à la consommation humaine à partir des produits ayant transité par des établissements d'expédition. Certains d'entre eux disposent d'infrastructures qui permettent d'améliorer la qualité hygiénique des coquillages avant leur commercialisation (tels que les bassins de finition). Ils assurent ainsi au produit fini une bonne qualité bactériologique.

Cependant, ce suivi de la denrée ne nous apportait pas suffisamment d'élément d'appréciation sur la qualité du milieu dans lequel se pratique l'élevage des coquillages.

C'est ainsi que depuis quelques années, IFREMER a mis en place différentes études de zone afin d'obtenir une meilleure connaissance des niveaux de contamination bactériologique des sites d'élevage.

C'est dans ce cadre, que s'inscrit la présente étude. Celle-ci a été réalisée en 1988 sur le secteur de la baie de Vilaine (fig. 1). Ce site à vocation mytilicole a produit en 1988 environ 2077 tonnes de moules, ce qui représente 5 % de la production nationale qui est estimée pour la même année de référence à environ 44 000 tonnes de moules de bouchots et de gisements (source IFREMER Nantes).

Nous avons divisé l'étude en trois grands chapitres. Nous développerons tout d'abord les aspects socio-économiques de la mytiliculture en Vilaine. Puis, nous examinerons les différents éléments qui peuvent influencer sur la qualité du milieu. Nous terminerons par l'évaluation des niveaux de contamination bactériologique des eaux mytilicoles à partir de notre propre réseau d'observation.

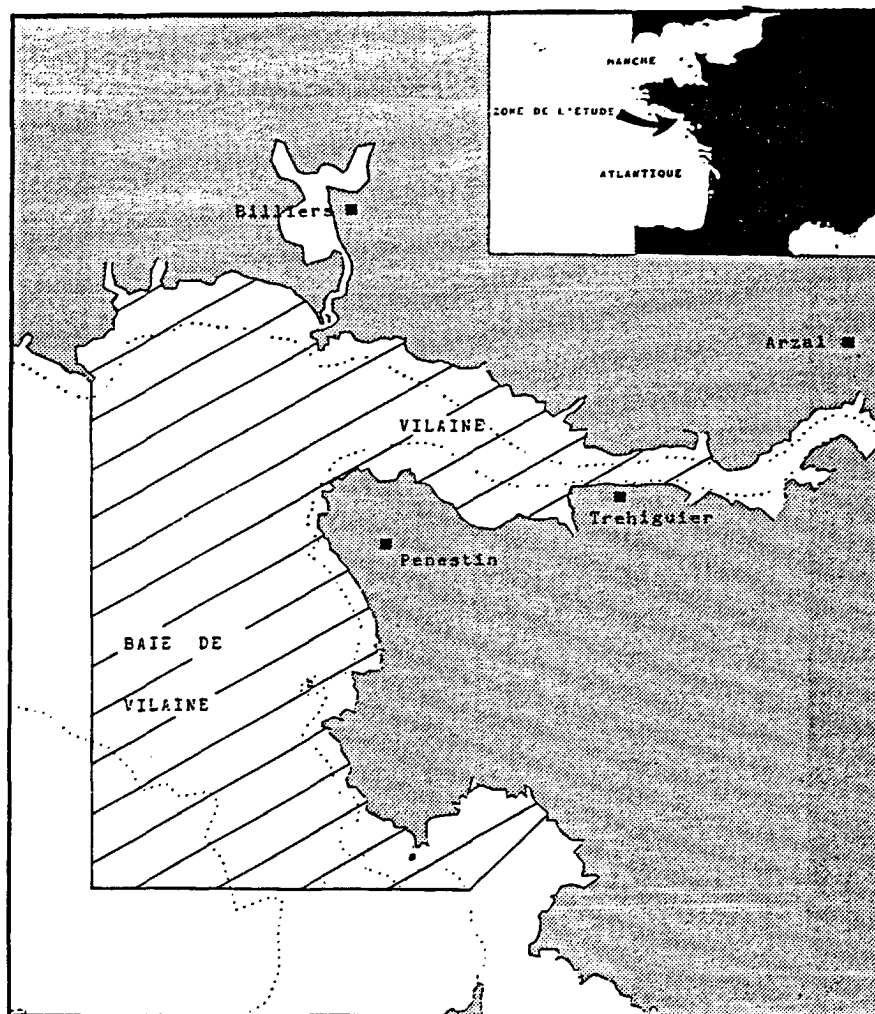


Figure 1 . La baie de Vilaine

I - ACTIVITES MYTILICOLES

Préambule

"Les origines du bouchot"

L'histoire ou la légende attribue l'origine des bouchots à un Irlandais qui avait fait naufrage en 1285 dans la baie de l'Aiguillon. Seul rescapé, Patrick WALTON s'installa à Esnandes et entreprit, pour vivre, de capturer des oiseaux à l'aide d'un filet appelé filet d'Allouet. Celui-ci était tendu au-dessus du niveau de la pleine mer et maintenu par de grands piquets enfoncés dans la vase. Sur ces piquets se fixèrent des moules dont la croissance et la qualité étaient supérieures à celles des moules sauvages. C'est ainsi que fût inventée par hasard, la technique du bouchot. Ce mot d'origine celte viendrait de *bout* (clôture) et de *choat* ou *chot* (en bois) : bouchot = clôture de bois (MARTEIL, 1979).

Le bouchot est une ligne de pieux de 4 à 6 m de hauteur suivant les profondeurs d'eau enfoncés de moitié dans le sol (photo 1), sur lesquels les larves de moules viennent se fixer (on dit aussi capter) à l'état microscopique. Celles-ci vont par la suite se développer et coloniser tout le pieu. Le cycle d'élevage varie de 1 à 2 ans suivant la qualité trophique du site (en moyenne 15 à 18 mois d'élevage).



Photo J. CHAUVIN

Photo 1 - Ligne de bouchots.

I.1. - LA MYTILICULTURE EN VILAINE, DE SA NAISSANCE A NOS JOURS

C'est encore à un navigateur que nous devons l'introduction du bouchot en Vilaine. C'est en effet à la fin du 19ème siècle qu'un capitaine de goëlette eu l'idée le premier de planter des bouchots en Vilaine, selon la technique charentaise.

L'existence de nombreux gisements naturels le long des rives de Vilaine n'incitait pas les riverains à développer l'élevage de la moule, d'autant que ceux-ci ne disposaient pas du savoir faire qu'exige la culture de moules sur bouchots.

Les premiers concessionnaires eurent donc recours à de la main d'oeuvre charentaise plus qualifiée à cette époque dans ce type de culture (J. CHAUSSADE, 1985).

L'implantation des premiers bouchots en Vilaine date de 1879 au lieu dit "Le Halguen" (fig. 2). C'est à partir de ce site originel que la mytiliculture pénestinoise va prendre son essor, non sans mal semble-t-il !

En effet, la mytiliculture sur bouchots n'en est encore qu'à ses balbutiements, qu'elle suscite déjà de vives réactions comme en témoignent des extraits de délibérations de conseils municipaux de 1902 à 1905. L'opposition entre partisans et détracteurs atteint son paroxysme le 6 décembre 1905 avec la démission du Maire de l'époque (annexe 1).

Le développement de la mytiliculture en Vilaine va tout de même s'effectuer à partir du foyer primitif, tout d'abord à l'intérieur de l'estuaire, c'est-à-dire du Halguen au Scal et des Granges à Port-Nart (cf. fig. 2).

La baie du Bile fut concédée en partie entre les deux guerres. En 1960 de nouvelles concessions sont obtenues à l'extérieur de la rivière, notamment sur la côte occidentale de la commune de Pénestin, de la pointe du Halguen à la pointe du Bile.

En 1972, la transformation du secteur ostréicole de Cromenach (sur la commune d'Ambon) en un lotissement mytilicole permet de redéployer une partie des activités alors concentrées à l'intérieur de l'estuaire et menacées par l'envasement consécutif à la construction du barrage d'Arzal.

En effet, situé à moins de 10 km de l'embouchure de la Vilaine, le barrage d'Arzal (commencé en 1965 et achevé en 1969) transforma radicalement l'équilibre de la rivière.

L'envasement progressif et inéluctable amena la quasi disparition des bouchots d'une grande partie du cours inférieur de la Vilaine. Seuls subsistent aujourd'hui les secteurs du Sécé au Halguen et des Granges avec des rendements moindres. Les anciens bouchots du foyer primitif sont peu à peu transformés en parcs à plat pour le stockage (sur la rive sud de Vilaine) ou abandonnés (rive nord).

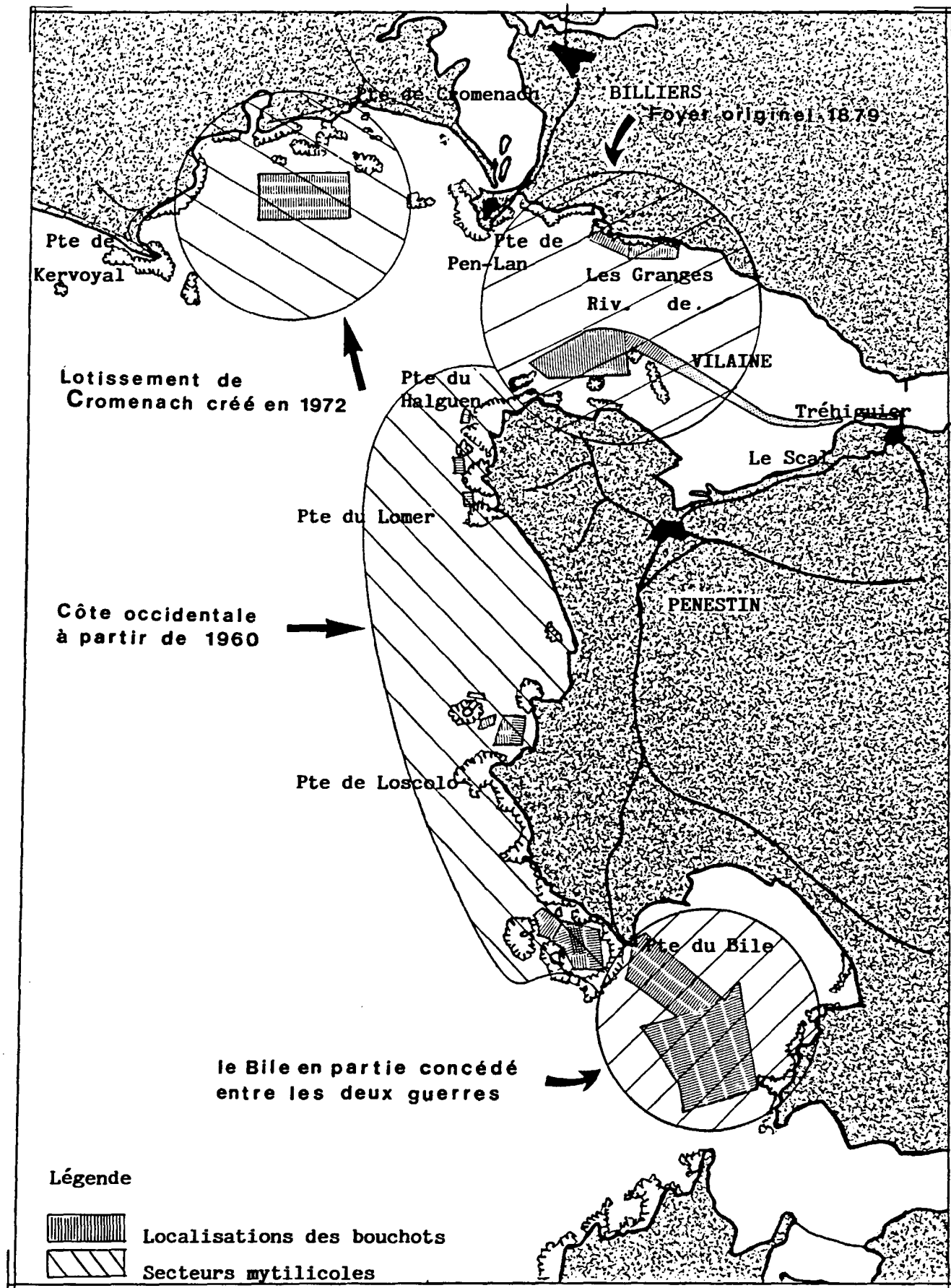


Figure 2 . Le développement de la mytiliculture en baie de Vilaine (d'après CHAUSSADE, 1985).

Les principaux sites productifs se résument (fig. 3) :

- au lotissement de Cremenach (ou Kervoyal) ;
- au secteur du Halguen au Lomer et du Sécé ;
- à la baie du Maresclé ;
- à la pointe du Bile et la baie de Pont-Mahé.

Le développement des concessions hors rivière (côte de Pénestin, la pointe du Bile, la baie de Cremenach, etc...) imposa aux professionnels un nouveau type d'embarcation. C'est ainsi que sont notamment apparus les chalands en aluminium. Ceux-ci disposent d'une capacité de charge plus importante que les plates en bois. Ils offrent surtout une sécurité de navigation bien supérieure.

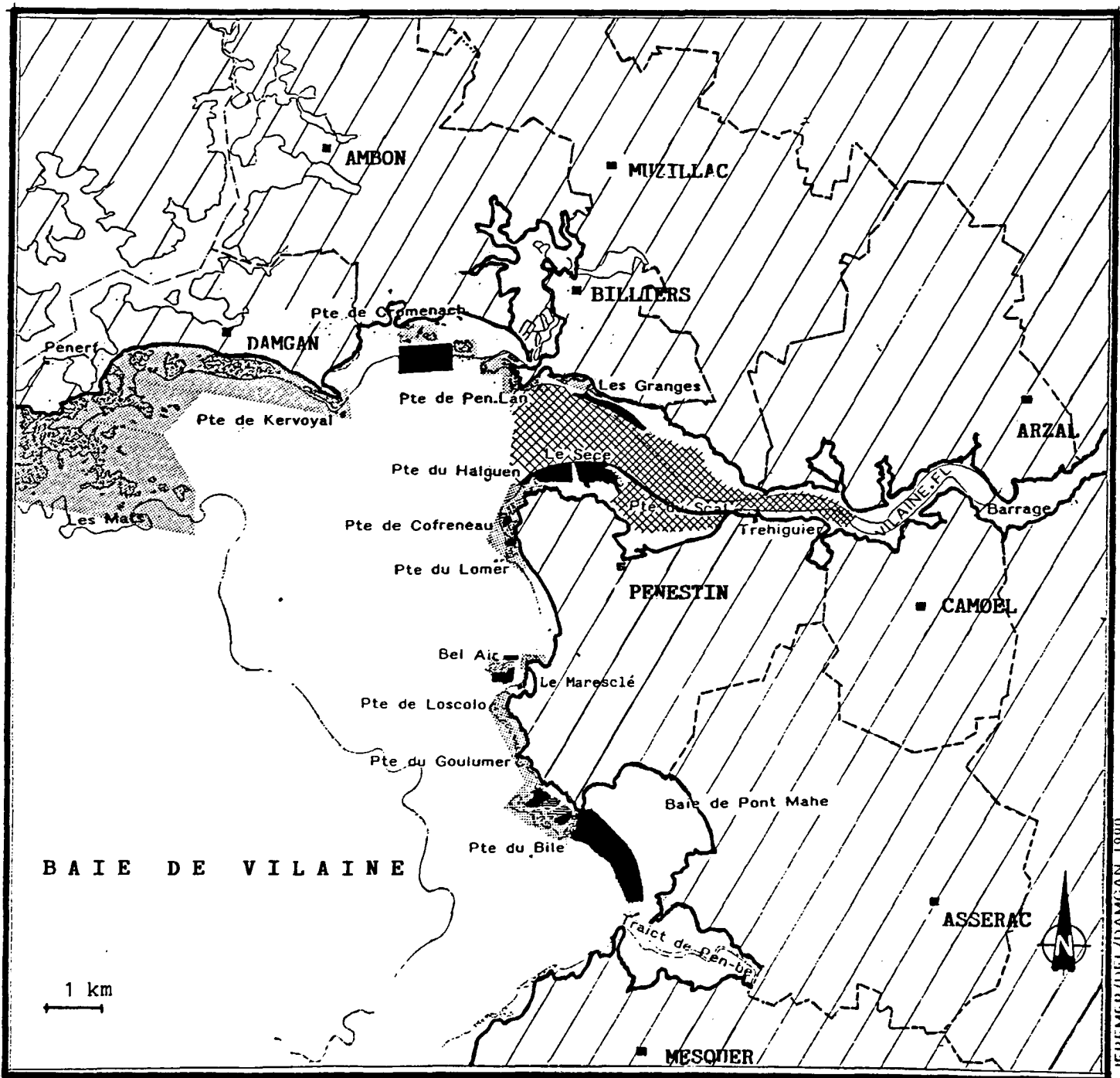






Figure 3 - Activités conchylicoles de la baie de Vilaine

Légende

- | | | | |
|--|--------------------------------|---|------------------------|
|  | gisements naturels de moules |  | parc à huitres creuses |
|  | gisements de coques (naissain) |  | bouchots |

RESUME : CHRONOLOGIE DE LA MYTILICULTURE EN VILAINE

- 1889 : implantation du premier bouchot en baie de Vilaine au lieu dit Le Halguen (commune de Pénestin).
- entre les deux guerres, la baie du Bile est en partie concédée.
- 1960 : création de nouvelles concessions sur la côte occidentale de Pénestin.
- 1969 : achèvement des travaux de construction du barrage d'Arzal.
- 1972 : transformation du secteur ostréicole de Cromenach (commune d'Ambon) en un lotissement mytilicole.

I.2. - LA CULTURE SUR BOUCHOTS

I.2.1. - Technique du bouchot

Depuis plus de 7 siècles, la technique d'élevage sur bouchots n'a pratiquement pas changé. Bien sûr quelques améliorations ont été apportées au procédé originel.

Citons par exemple :

- vers 1853/1859, interdiction des bouchots en V qui favorisaient trop l'envasement. Les lignes de bouchots sont alors implantées perpendiculairement au rivage et parallèle entre elles ;

- vers 1955/1960, dans le pertuis Breton, le clayonnage (1) est interdit (DARDIGNAC, com. pers.) (photo 2).

L'implantation des bouchots est réglementée. En effet, des arrêtés pris par le Ministère chargé des pêches et des cultures marines précisent notamment, l'écartement entre les lignes de bouchots, et le nombre de pieux autorisés au mètre. Ces règles diffèrent cependant d'une région à l'autre en fonction de paramètres environnementaux et du contexte local.

Ainsi à Noirmoutier, l'espacement entre les lignes de bouchots est de 20 m minimum, et de 25 m en baie du Mont St-Michel.

En baie de Vilaine, les normes établies demandent un écartement de 25 m entre les lignes à Cromenach (lignes doubles espacées d'un mètre), avec 0,80 m entre chaque pieu. Pour les autres sites, il est recommandé d'espacer les lignes de 10 m et de respecter un écartement entre pieux de 0,80 m (pour les nouvelles créations ou extensions).

(1) clayonnage : cette méthode consiste à réunir les pieux par des fascines (branchage) disposées horizontalement.



Photo 2 - Clayonnage

Le tableau 1 ci-après fait état des distances d'implantation des bouchots, relevées sur quatre secteurs mytilicoles de la baie de Vilaine.

Secteur	Distances d'implantation			Pieux utilisés		
	longueur des lignes	espacement entre ligne	écartement entre pieux	nature	longueur moyenne (1)	diamètre moyen (1)
KERVOYAL	lignes doubles de 100 m espacées d'1 m	25 m	0,80 m	chêne + pin	4 à 5 m	15 à 20 cm
HALGUEN	variable de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres	entre 3 et 5 m	0,80 m	dominante chêne	3,5 à 4 m	15 cm
LE MARESCLE	de 100 m à 150 m	3 à 10 m	0,80 m	dominante chêne	4 m	15 cm
LE BILE	de 100 m à 200 m	5 à 10 m	0,80 m	dominante chêne	3,5 à 4 m	15 cm

Tableau 1 : Distances d'implantation des bouchots, et nature des pieux utilisés pour la réalisation des lignes de bouchot).

(éléments fournis par le bureau du cadastre maritime des Affaires Maritimes de Vannes et Monsieur Dréno, Président du Syndicat mytilicole de Pénestin)

(1) le diamètre et la longueur des pieux ne sont pas réglementés

Il nous renseigne également sur la nature et le type de pieux utilisés pour la réalisation des lignes de bouchots. En règle générale à l'intérieur de la Vilaine (c'est-à-dire en amont d'une ligne joignant les pointes du Halguen sur la commune de Pénestin et de Pen-Lan sur la commune de Billiers), les professionnels emploient des pieux de pin maritime originaires de la région (3/4 de pins pour 1/4 de chênes). Leur longueur est comprise entre 3,5 m et 4 m pour un diamètre de 15 à 20 cm.

A l'extérieur de l'estuaire, c'est le chêne (généralement originaire de Dordogne) qui est le plus utilisé. Sa longueur moyenne est de 4 m pour un diamètre d'environ 15 cm.

La durée de vie d'un pieu de chêne varie entre 6 et 8 ans suivant le site. Quant au pieu de sapin on lui accorde en moyenne 6 années d'existence.

1.2.2. - Reproduction et ensemencement

Les moules sont des animaux à sexe séparé. Cependant, quelques individus peuvent être hermaphrodites dans la proportion maximale de 1/1000 selon LUBET (1959). Chez la moule la glande génitale (ou gonade) s'étend de façon diffuse dans le manteau. C'est à partir de la couleur du manteau que l'on détermine le sexe et le stade de maturité sexuelle ; aussi le manteau d'une femelle sera de couleur rouge-orangée et celui d'un mâle jaune-crème.

Toutefois, ces critères ne sont pas infaillibles et toute détermination visuelle du sexe doit s'opérer avec circonspection.

CHIPPERFIELD (1953) a le premier distingué quatre stades dans le développement sexuel de *Mytilus edulis*.

Le premier stade appelé 0, correspond à la phase de repos sexuel et survient après les dernières émissions de produit génitaux. Le manteau s'épaissit et prend une couleur ivoire ou orangée. C'est à cette période que les besoins alimentaires de la moule sont les plus importants, elle emmagasine de nombreuses réserves, glucides et lipides.

Au stade I, le manteau laisse apparaître quelques follicules (masses de cellules sécrétrices à l'intérieur desquelles se forment les ovules ou les spermatozoïdes) qui commencent à se développer.

Le stade II (parfois difficile à distinguer du précédent) au cours duquel les follicules sont beaucoup plus apparents, le manteau prend alors la couleur propre à chaque sexe (rouge-orangée pour les femelles et jaune-crème pour les mâles).

Le stade III est celui où les moules ont atteint leur maturité sexuelle. Les gamètes (cellules reproductrices mâles ou femelles) sont prêts à être expulsés. L'émission des produits génitaux réalisée, le manteau devient alors translucide et rougeâtre.

En baie de Vilaine, la reproduction de *Mytilus edulis* a lieu préférentiellement à la fin de l'hiver et au début du printemps. C'est en effet en février-mars, que le stade III s'observe en grande majorité. Cependant, nous constatons régulièrement des fixations sporadiques de naissain de moindre importance au début de l'automne.

Les moules se reproduisent très jeunes. En effet, selon LUBET (1959) et MARTEIL (1976) des moules nées au printemps peuvent émettre des produits génitaux dès l'automne de la même année si, bien entendu, les conditions hydroclimatiques sont favorables. Toujours selon LUBET, si *Mytilus edulis* cohabite avec *M. galloprovincialis*, cette dernière a un cycle de reproduction plus long avec un stade 0 (de repos sexuel) qui peut être presque nul. Nous avons effectivement remarqué, que là où coexistent les deux espèces (notamment en baie du Maresclé et du Bile), *M. galloprovincialis* était très régulièrement au stade III (manteau translucide) et plus rarement au stade 0 ou I.

Une fois les produits génitaux expulsés dans le milieu extérieur, s'opère alors la fécondation. Celle-ci donne naissance à un oeuf qui va rapidement, en quelques heures, se transformer en une larve nageante. Au bout de 3 à 12 semaines, cette larve se pose sur un support, s'y fixe à l'aide de son byssus, et se métamorphose. Si la larve ne trouve pas de support de fixation, elle meurt.

C'est au stade proche de la métamorphose qu'intervient le mytiliculteur. Il immerge des supports destinés à "récupérer" le maximum de larves de moules.

L'ensemencement des bouchots se fait par fixation du naissain (1) de moules, soit directement sur les pieux, soit sur des cordes (2) qui seront ensuite enroulées sur les pieux d'élevage. Le captage (3) obéit à des facteurs complexes qui échappent à l'homme. Aussi, pour améliorer la productivité des concessions, les mytiliculteurs pratiquent "le boudinage". Cette technique consiste à mettre en boudin, au moyen de filets tubulaires, des jeunes moules de 1 à 3 cm (photo 5). Ces boudins sont ensuite enroulés en spirale autour du pieu (photo 6). En quelques mois les jeunes moules vont garnir tout le pieu et le filet qui a servi à la confection des boudins disparaît (dégradable). Les moules employées à la réalisation des boudins sont issues du tri des moules d'élevage ou de moules sauvages récupérées sur les moulières environnantes.

Cette technique, autrefois réservée à quelques secteurs, tend désormais à se généraliser à l'ensemble de la baie de Vilaine.

I.2.3. - Durée du cycle d'élevage

La durée moyenne de l'élevage (c'est-à-dire le temps nécessaire pour atteindre la taille marchande qui est fixée à 4 cm minimum) se situe entre 15 et 18 mois pour les meilleurs sites (baie du Maresclé, du Bile,...). Cette durée peut être portée à plus de 2 ans pour certains secteurs (la partie haute du lotissement de Cromenach, la rive nord de l'estuaire de Vilaine). Avec la pratique du boudinage, les moules peuvent être commercialisées après 9 à 10 mois d'élevage ; le cycle n'est pas pour autant raccourci car il faut prendre en compte l'âge des moules placées en boudins soit environ un an.

(1) naissain : sous ce vocable on regroupe l'ensemble des très jeunes moules fixées depuis peu de temps.

(2) cordes à naissain : corde généralement en fibres de coco, tendue entre 2 piquets et sur laquelle va s'accrocher le naissain (au printemps) (photo 3 et 4). Au début de l'été celle-ci sera fixée en spirale autour du pieu pour permettre aux jeunes moules de coloniser tout le bouchot.

(3) captage : action de capturer les larves de moules sur un support.

Photo 3

Cordes à naissain avant captage.



Photo J. CHAUVIN

CORDES A NAISSAIN



Photo J. CHAUVIN

Photo 4

Cordes à naissain après captage

Photo 5

Boudins prêts à être
utilisés.



Photo J. CHAUVIN

LE BOUDINAGE



Photo J. CHAUVIN

Photo 6

Pose des boudins

1.2.4. - Espèces cultivées

La culture de la moule en France concerne exclusivement deux espèces : *Mytilus edulis* L., espèce nordique, se rencontre en Baltique, en mer du Nord et en Atlantique, et *Mytilus galloprovincialis* L. surtout méditerranéenne mais aussi présente sur la côte atlantique, jusqu'en Manche occidentale.

En baie de Vilaine les deux espèces coexistent. Cependant *Mytilus edulis* est très largement dominante. Quant à *Mytilus galloprovincialis* (2) on la retrouve principalement au sud de la baie de Vilaine (du Maresclé à l'île Dumet).

1.2.5. Surfaces cultivées

La baie de Vilaine compte environ 455 concessions (données Affaires Maritimes de Vannes, 1988) :

- une faible partie est concédée à la distance : 14 km de lignes de bouchots du lotissement de Cromenach ;

- la majorité des concessions est attribuée à la surface : 192 ha répartis entre Tréguier et la baie de Pont-Mahé.

Il est impossible d'indiquer le nombre de lignes concédées, encore moins celui des pieux mis en élevage. A l'exception du site de Cromenach, tous les parcs de la baie de Vilaine sont accordés "à la surface".

Pour le lotissement de Cromenach des règles précises d'exploitation existent :

- une concession comprend une ligne double de bouchots, de 100 m de longueur ;
- chaque ligne comporte 125 pieux, soit un espacement de 0,80 m ;
- une concession est séparée de sa voisine par un couloir de 25 m ;
- chaque exploitant dispose de 2 concessions, soit 400 m de lignes comportant un total de 500 pieux.

Le site de Cromenach compte 14 km de bouchots avec 17 500 pieux.

Les 192 ha. de surface concédées sont réparties de la façon suivante :

- pour 85 ha. (317 parcs) dans l'estuaire de la Vilaine ;
- pour 107 ha. (138 parcs) à l'extérieur de l'estuaire.

(1) Dimension au-dessous de laquelle la commercialisation pour la consommation humaine n'est pas autorisée (arrêté du 17 février 1965 - paru au J.O. le 02 mars 1965).

(2) A noter que l'espèce que nous avons appelée *galloprovincialis* est probablement un hybride de *galloprovincialis* et d'*edulis*.

Il apparaît nettement que les parcs de l'estuaire sont de petites surfaces (moyenne : 26 ares 80 par parc) en comparaison de ceux de l'extérieur (moyenne 77 ares 50 par parc).

La baie, notamment sur le secteur du Bile, comporte également des parcs à huîtres (55 parcs pour une superficie de 15 ha. 50) ainsi qu'un gisement de naissain de coques dans l'estuaire de la Vilaine (cf. fig. 3).

Ce gisement qui produit annuellement entre 1000 et 1200 t occupe une superficie de 450 ha et chevauche sensiblement les concessions mytilicoles. Il en résulte une source de conflit entre métiers voisins : pêcheurs et mytiliculteurs.

La commercialisation du naissain de coques se fait préférentiellement auprès des éleveurs/producteurs du Croisic.

La baie compte en outre de nombreux gisements naturels de moules (cf. fig. 3). Ceux-ci sont exploités à la fois par les professionnels et par des particuliers pour la pêche récréative (consommation personnelle).

RESUME : TECHNIQUE D'ELEVAGE

- La technique originelle du bouchot est restée identique, seuls la disposition en V qui favorisait trop l'envasement et le clayonnage ont été abandonnés.
- En baie de Vilaine deux espèces de moules coexistent, *Mytilus galloprovincialis* (ou forme hybride) et *Mytilus edulis*. Cette dernière est l'espèce dominante.
- La reproduction de *M. edulis* s'opère préférentiellement au printemps. Quelques recrutements sporadiques ont lieu cependant au début de l'automne.
- La technique du boudinage tend à se généraliser en complément du captage naturel.
- La baie de Vilaine compte environ 192 ha de concessions à moules et 14 km de lignes de bouchots.

I.3. LES PROFESSIONNELS

L'imprécision de certaines données, économiques notamment, nous a conduit à réaliser une enquête socio-économique auprès de l'ensemble de la population mytilicole de la baie de Vilaine. Cette enquête a porté sur les 65 personnes exploitant les 455 concessions accordées. Un exemple de fiche de renseignements figure en annexe 2. Toutes les informations ont été regroupées et traitées par informatique. Cependant, afin de préserver le caractère anonyme de notre enquête seules les conclusions apparaissent dans le présent rapport.

L'examen de la figure 4 fait apparaître un déséquilibre de la classe "jeunes concessionnaires de moins de 30 ans". En fait, loin d'être absents, ceux-ci travaillent avec le chef de famille. Nous les retrouvons avec le responsable de l'entreprise, codétenteurs de parcs d'élevage, voire de l'établissement. Aussi quand nous intégrons ces codétenteurs dans nos données nous obtenons une pyramide des âges équilibrée.

Nous avons recensé 65 professionnels qui disposent au moins d'un parc d'élevage à moules en baie de Vilaine. La grande disparité de taille d'établissement (tableau 2) induit nécessairement une hétérogénéité au sein de la population mytilicole.

La figure 5 indique que, pour 38 % des professionnels disposant des plus petites surfaces d'élevage (pêcheurs, ostréiculteurs, pêcheurs à pied, retraités ou salariés), la mytiliculture s'avère être une activité complémentaire.

Par ailleurs, 62 % de la population tire de la mytiliculture la totalité (34 %) ou l'essentiel (28 %) de leurs revenus. Pour ces 28 % de mytiliculteurs pratiquant la pêche, l'exploitation de la civelle représente le principal de cet apport complémentaire.

En ce qui concerne la répartition géographique de la population mytilicole de Vilaine, nous relevons une très forte proportion d'établissements installés sur la commune de Pénestin : 75 % (fig. 6).

RESUME : POPULATION MYTILICOLE

- La pyramide des âges est relativement équilibrée.
- Sur 62 % des mytiliculteurs qui vivent directement de la mytiliculture, 34 % le font au titre d'une activité unique, et 28 % trouvent un complément de revenu avec la pêche côtière (civelles notamment).
- Pour 38 % des professionnels la mytiliculture est une source de revenu complémentaire.

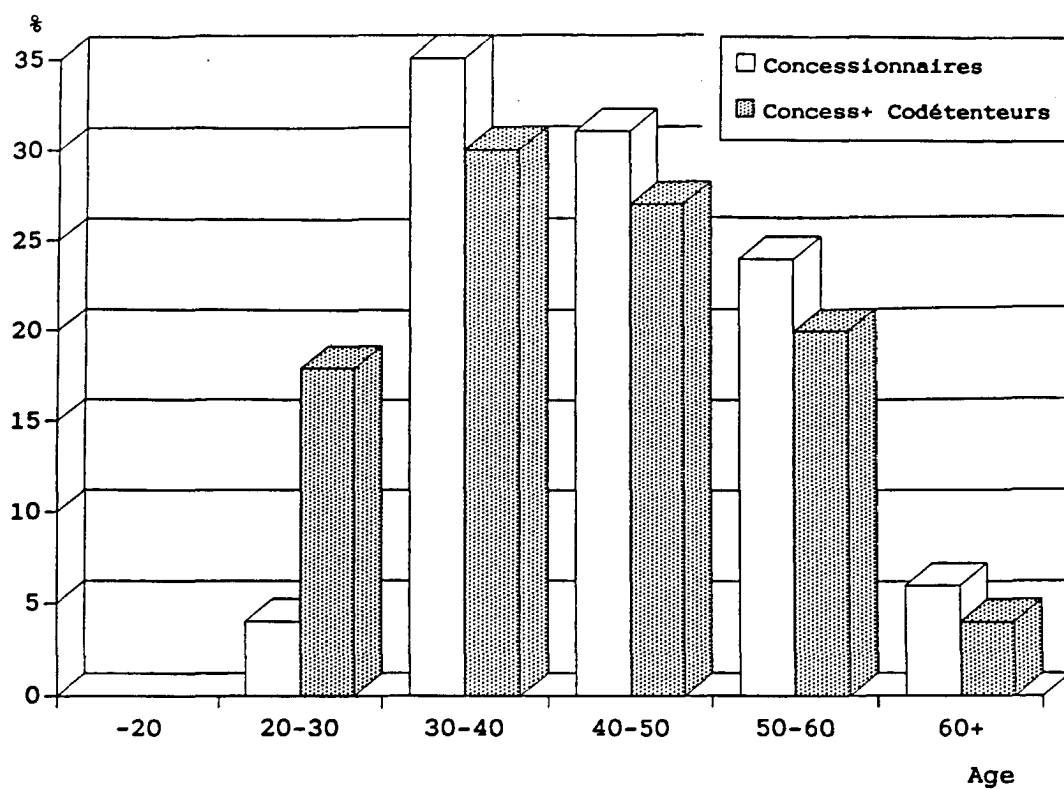


Figure 4 - Distribution (en pourcentage) des différentes classes d'âge.

Surface	Nbre de concessions	Pourcentage
- 25 a	20	31
25 à 50 a	3	4,5
50 à 75 a	6	9
75 à 1 ha	5	8
1 à 3 ha	22	34
3 à 6 ha	4	6
6 à 10 ha	3	4,5
10 à 20 ha	1	1,5
20 à 30 ha		
30 à 50 ha		
50 à 100 ha	1	1,5

TOTAL 65 concessionnaires

Tableau 2 : Répartition des concessions mytilicoles en fonction des surfaces concédées (1988).

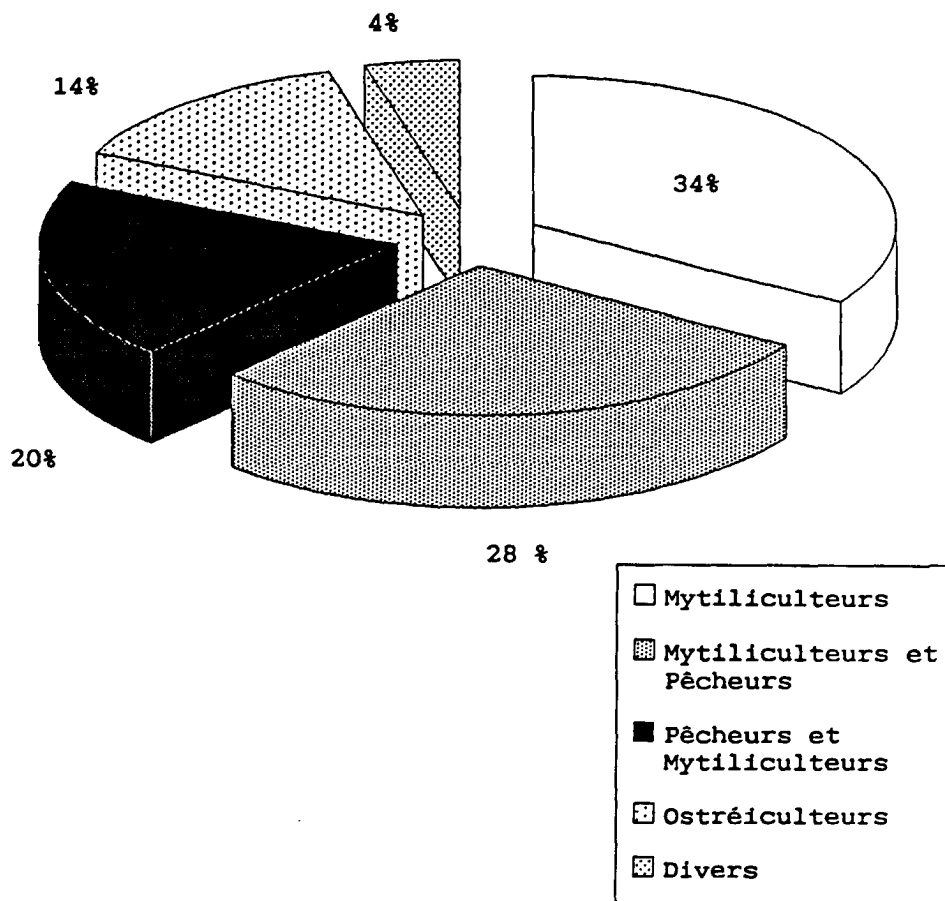


Figure 5 - Répartition de la population mytilicole par secteur d'activité principale.

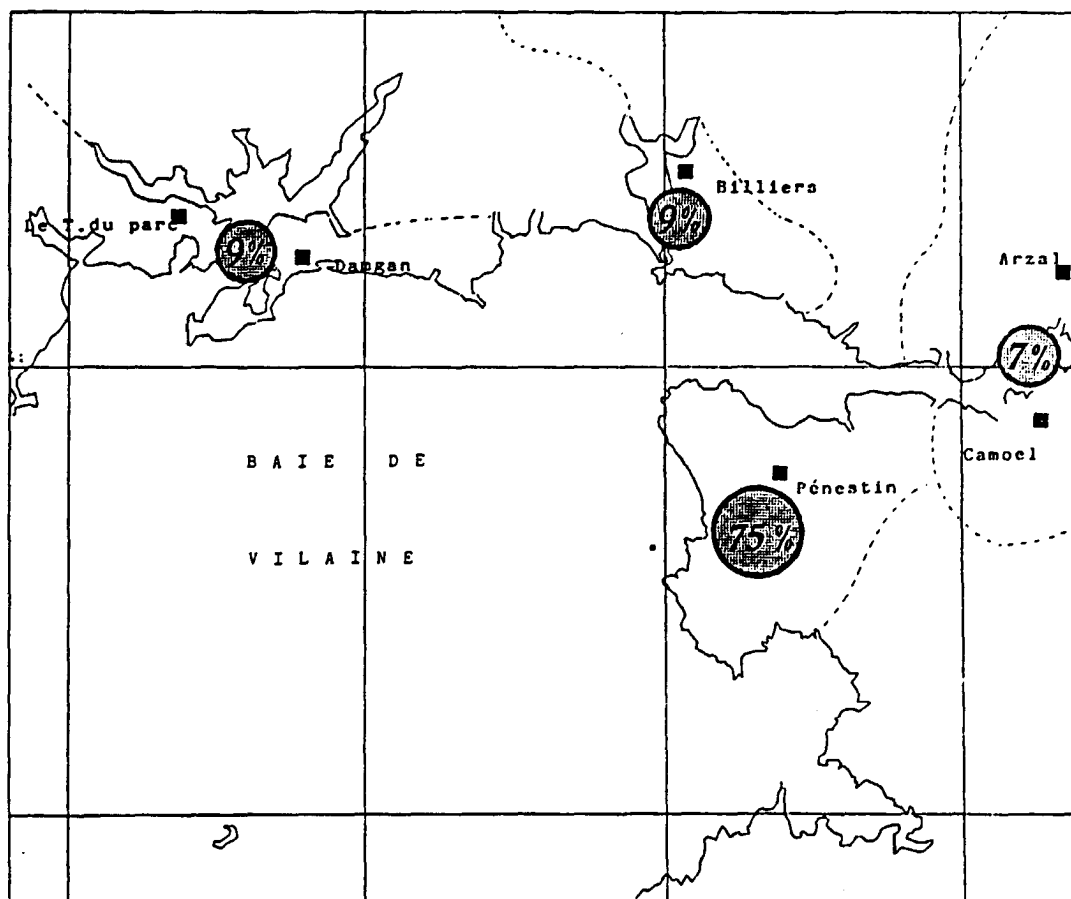


Figure 6 - Répartition géographique de la population mytilicole en baie de Vilaine (données 1988).

I.4. - ETABLISSEMENTS

La baie de Vilaine compte 65 concessionnaires exerçant une activité mytilicole. 88 % d'entre-eux sont inscrites au casier sanitaire et les 12 % restants vendent leur production à leurs collègues mytiliculteurs.

Le casier sanitaire constitue la liste des établissements autorisés à livrer des coquillages vivants à la consommation humaine. Cette autorisation est assortie de conditions techniques et sanitaires (normes françaises et européennes). Un agrément est délivré par l'autorité préfectorale sous la forme d'un numéro d'inscription. Cette inscription permet d'identifier l'établissement expéditeur des coquillages et atteste que ce dernier est bien autorisé à commercialiser des coquillages vivants.

Cependant, de tous ces établissements inscrits au casier sanitaire, seuls 67 % disposent d'infrastructures à terre (photo 7). Ces installations se composent :

- d'un local de manipulation et d'emballage ;
- d'un système de lavage très souvent mécanisé ;
- d'un bassin de finition insubmersible (destiné à améliorer la qualité sanitaire et organoleptique des coquillages) ;
- d'installations sanitaires pourvues de lavabos.

Les chantiers dépourvus de tels équipements (33 %) réalisent le lavage et l'emballage de leur produit, ou sur un ponton flottant, ou à terre dans des locaux sans vocation bien définie (photos 8 et 9).

L'effort consenti par beaucoup de mytiliculteurs en matière d'installations terrestres est significatif. Il y a quelques années, il était encore possible d'observer des mytiliculteurs nettoyer et emballer leurs coquillages sur la cale de Tréhiguier.

RESUME : ETABLISSEMENTS

- 2/3 des établissements inscrits au casier sanitaire disposent d'installations fixes à terre et notamment d'un bassin de finition insubmersible, seul outil capable de s'affranchir d'éventuelles contaminations sporadiques.

En ce qui concerne les autres établissements, au nombre de 19, ils devront à terme se doter d'installations terrestres convenables.

INSTALLATIONS

Photo 7

Etablissement d'expédition.



Photo J. CHAUVIN

Photo 8

Travail des moules en plein air.

Photo J. CHAUVIN

Photo 9

Travail des moules à partir d'un ponton flottant.



Photo J. CHAUVIN

I.5. LES PRODUCTIONS

Selon les sources consultées, les productions annoncées subissent de fortes variations. Aussi nous avons choisi de réaliser une enquête socio-économique, seule capable de nous apporter des précisions sur certains points comme :

- la production de moules de bouchot ;
- la production de moules de pêche ;
- la quantité de moules achetées ;
- les productions par catégories professionnelles ;
- la répartition géographique de la production mytilicole.

Toutefois il convient de préciser que les chiffres que nous avons obtenus sont vraisemblablement sous estimés :

- la première raison est d'ordre juridique. Elle tient au système d'imposition forfaitaire des petites entreprises qui tend à engendrer une certaine imprécision dans ce domaine ;

- une seconde raison est à rechercher dans les conséquences de l'ouragan du 12 octobre 1987, qui mis à mal de nombreux pieux garnis de jeunes moules ;

- la dernière peut être imputable à la prolifération d'un dinoflagellé toxique, *Dinophysis* qui entraîna au début de l'été 1988 une période de 5 à 7 semaines d'interdiction des ventes. Ceci a eu pour effet de reporter une partie des ventes en fin de saison.

Ces deux derniers événements ont affecté de façon significative la production mytilicole de 1988.

Aussi de l'avis des professionnels, la production mytilicole de l'année 1988 accuserait un déficit d'environ 30 % (1) par rapport à une année dite normale.

La production mytilicole de Vilaine peut se décrire ainsi :

	Taille marchande	naissain
moules de bouchots	1668 T	/
pêche	317 T	161 T
production globale	1985 T	161 T

Tableau 3 : Production mytilicole de la baie de Vilaine

Soit à peu près 2000 tonnes de moules de taille marchande, les bouchots représentant environ 84 %.

Il est aussi intéressant de constater que les professionnels de Pénestin réalisent 90 % de la production mytilicole de la baie.

Quant à leurs collègues de la rivière de Pénerf, de Billiers et Arzal-Camoël, ils réalisent respectivement 5, 3 et 2 % du tonnage.

(1) Ce chiffre est une moyenne qui a été déterminée à partir des différentes pièces comptables fournies par les professionnels. Pour quelques uns, le chiffre d'affaires de 1989 serait de 50 % supérieur à celui de 1988.

Une analyse plus fine nous a permis d'établir une relation entre la production mytilicole et les différentes catégories professionnelles précédemment établies.

Ainsi, en reprenant la répartition par catégories professionnelles de la population mytilicole (cf. fig. 5), nous avons la répartition de la production mytilicole de la baie de Vilaine en fonction de l'activité professionnelle dominante :

ACTIVITES PROFESSIONNELLES (nombre d'exploitants)	PRODUCTIONS en Tonnes et Pourcentages (%)	
Mytiliculteurs (22)	1068 (54)	1755 (84)
Mytiliculteurs pratiquant accessoirement la pêche (18)	595 (30)	
Pêcheurs exploitant accessoirement une concession mytilicole (13)	152 (7,5)	322 (16)
Ostréiculteurs (9)	130 (6,5)	
Divers : retraités, salariés, pêcheurs à pied (3)	40 (2)	

Tableau 4 : Répartition de la production mytilicole de la baie de Vilaine en fonction de l'activité professionnelle dominante (en tonnes et pourcentages correspondants).

Les tonnages mentionnés ci-dessus sont intéressants dans la mesure où ils sont l'expression d'une tendance :

- 84 % de la production mytilicole de la baie de Vilaine est réalisée par des établissements qui ont pour activité unique ou principale l'élevage de la moule ;

- pêcheurs, ostréiculteurs et autres (retraités, salariés, pêcheurs à pied) ne réalisent que 16 % de la production globale. Pour cette catégorie de professionnels, la mytiliculture représente une source de revenu complémentaire.

Afin d'apporter des précisions au tableau ci-dessus, nous aurions dû le compléter par des données sur le tonnage moyen et écart-type par catégorie professionnelle. Seulement, il existe une disparité très importante entre les différents établissements mytilicoles. Cette disparité se retrouve à tous les niveaux capables d'influer sur la productivité. C'est pour cette raison que nous n'avons pas retenu ces valeurs, celles-ci n'avaient que peu de signification.

RESUME : PRODUCTIONS

La production de la baie de Vilaine s'établit pour l'année 1988 à environ 2000 tonnes de moules de taille marchande. Cependant, compte tenu des aléas qui ont affecté la production de 1988 (ouragan en 1987, notamment) nous pouvons estimer que le potentiel annuel de la baie de Vilaine se situe entre 2000 et 2600 tonnes de moules de taille marchande.

I.6. COMMERCIALISATION

La commercialisation se fait différemment selon la taille des moules.

I.6.1. Jeunes moules :

Ce sont essentiellement des produits de taille non marchande (c'est-à-dire inférieure à 4 cm). Ceux-ci sont généralement issus de la pêche (fig. 7) et ne font pas encore l'objet d'un négoce établi (en 1988). Il y a bien eu quelques tentatives mais celles-ci restent très opportunistes et nous ne disposons pas d'éléments chiffrés sur les quantités qui ont pu être commercialisées.

Le regain d'intérêt que connaît actuellement la technique du boudinage peut entraîner une intensification de la pêche de jeunes moules sur les gisements naturels dans les années à venir. Il se pourrait alors que des transactions commerciales s'opèrent entre professionnels d'un même bassin, ou entre bassins.

Les 161 tonnes de jeunes moules pêchées sur les gisements naturels, l'ont été par des professionnels pour leurs propres besoins.

I.6.2. Moules de taille marchande :

La commercialisation des produits de taille marchande (supérieure à 4 cm), qui représentent 2077 t, (1668 t de moules de bouchot, 317 t de moules de pêche et 92 t de moules achetées), se fait selon 2 circuits principaux (fig.7):

- la vente à la consommation directe, (vente au détail à partir d'un étal et première commercialisation en direction de revendeurs tels que grossistes, poissonniers) qualifiée d'expédition ;

- la vente entre professionnels pour réimmersion constitue le négoce de gros.

I.6.2.1. - Expédition

L'expédition à la consommation humaine représente environ 88 % du tonnage produit, soit 1819 tonnes (fig. 7).

Les moules de bouchots constituent 81 % des apports destinés à la consommation, soit 1471 tonnes (fig. 8).

Discussion :

La production de moules de bouchots reste très insuffisante au regard de la demande. Aussi quelques mytiliculteurs se laissent tenter par le mélange de moules de différentes origines (de gisements naturels notamment). Nous venons de constater que les moules proposées aux consommateurs provenaient pour 81 % de bouchots. Or, pour certains établissements ce pourcentage peut être ramené à 50 %. De telles pratiques peuvent porter atteinte à un produit considéré comme excellent par de nombreux consommateurs.

Le prix moyen du kg de moules de bouchots, au départ des lieux de production a été de 6,50 F environ pour l'année 1988 ce qui représente un chiffre d'affaires de près de 12 millions de francs.

BOUCHOTS
1668t

ACHATS
92t

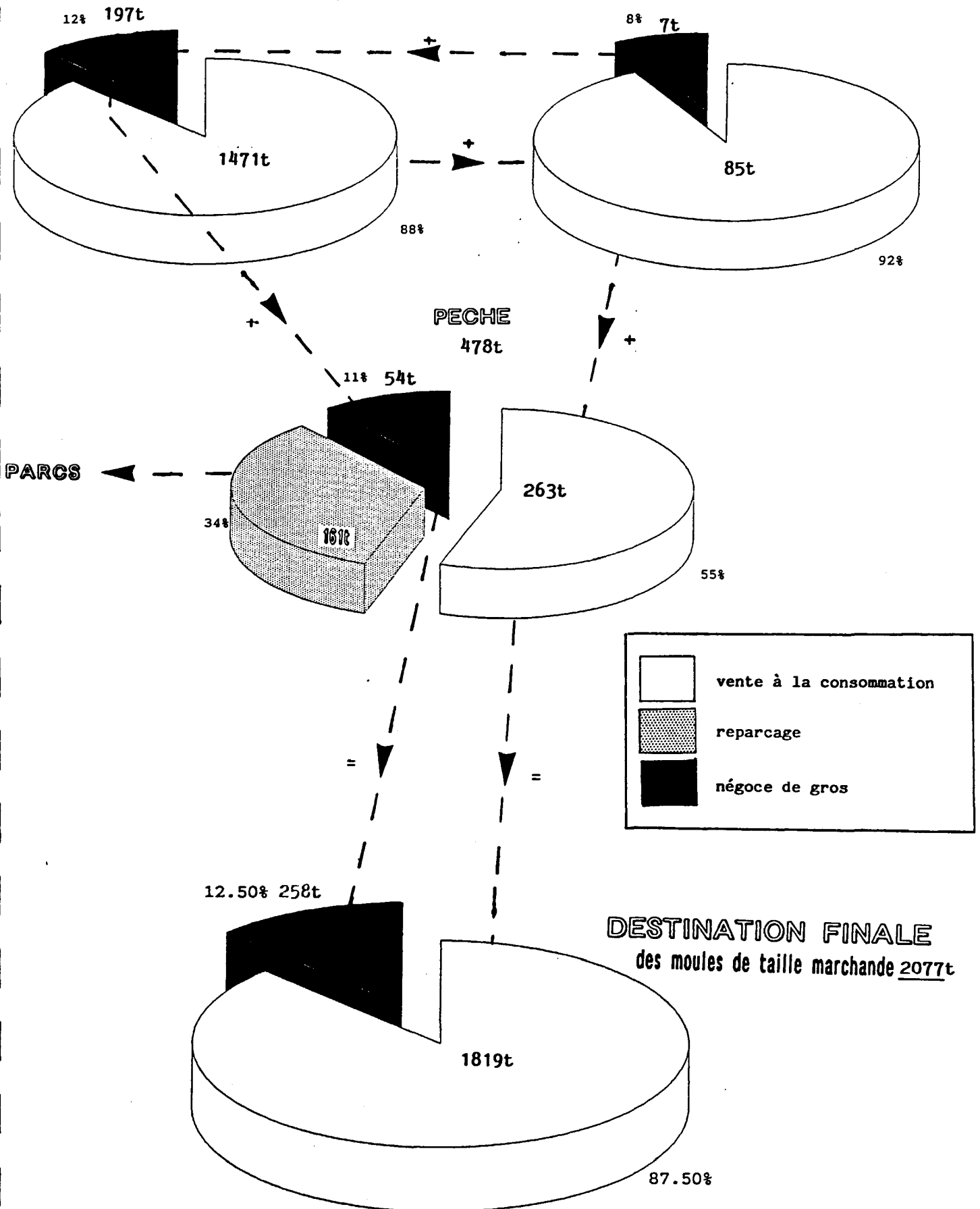


Figure 7 - Destination et circuits de distribution des moules de taille marchande en fonction de leur origine.

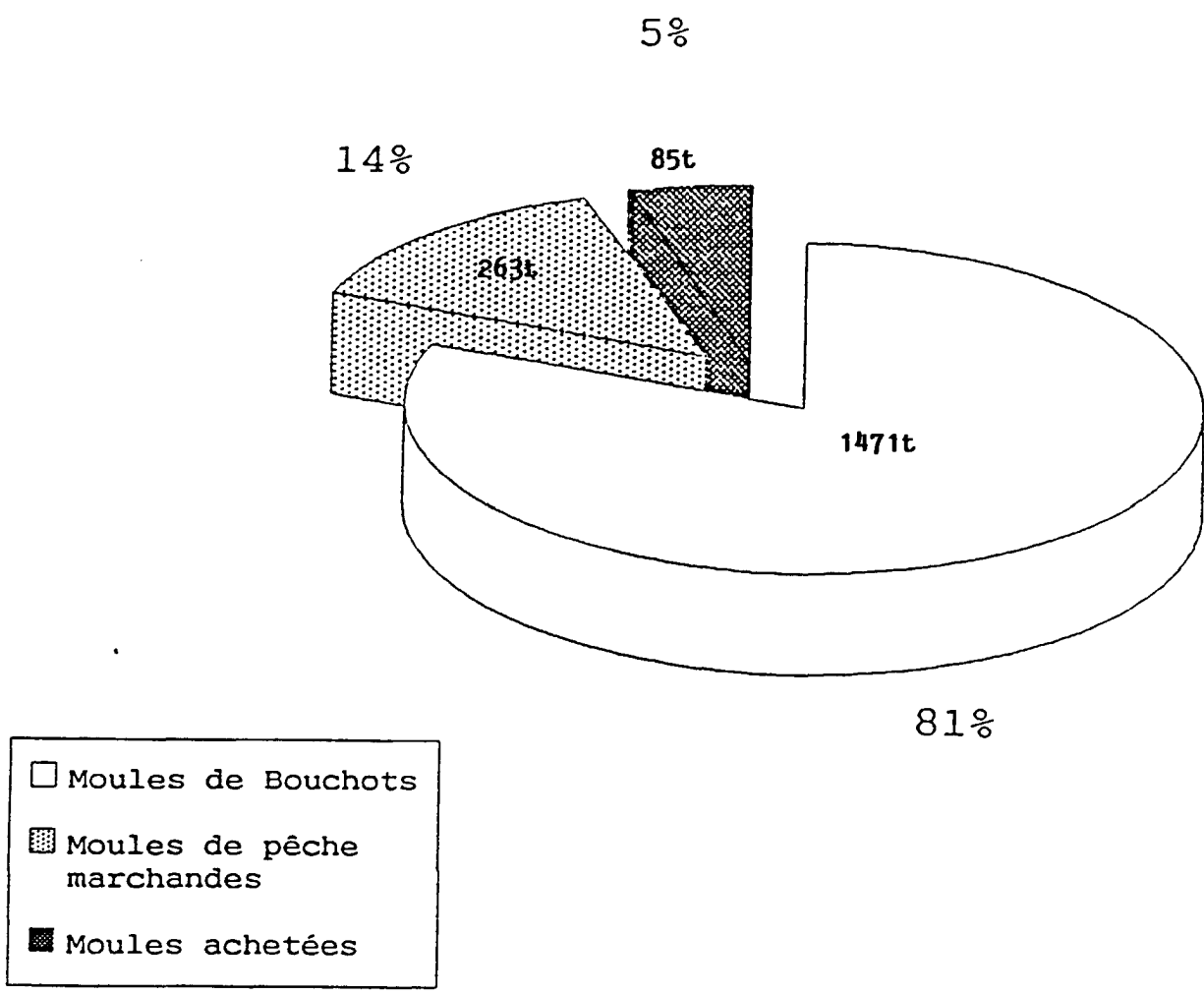


Figure 8 - Origine des moules proposées à la consommation humaine (1988).

Le Syndicat Mytilicole de Pénestin nous a fourni par l'intermédiaire de son Président, les éléments chiffrés de la production mytilicole locale de 1966 à 1988 (cf annexe 3). A partir de ces informations nous avons établi une courbe représentant l'évolution moyenne du prix du kilogramme de moules (en francs constants et courants, méthode de calcul ; annexe 4) de 1970 à 1990 (fig. 9). Nous noterons la progression de ce coût moyen de 1976 à 1987. Depuis la courbe s'infléchit. L'augmentation du cours moyen n'a pas compensé l'érosion monétaire.

Les moules de Vilaine sont expédiées en diverses régions de France et plus particulièrement sur la vallée de la Loire, les régions bordelaise et nantaise, ainsi que Paris et sa banlieue.

I.6.2.2. Négoce de gros

La vente entre professionnels pour la réimmersion des coquillages, représente 12 % de la production globale, soit 258 tonnes de moules (cf. fig. 7).

Au premier rang des acheteurs de gros figurent bien évidemment les mytiliculteurs de Pénestin. Ce ne sont cependant pas les seuls, puisque des conchyliculteurs de la rivière d'Étel, de Pénerf et du Golfe du Morbihan s'approvisionnent aussi régulièrement en Vilaine.

A raison de 3 F le kg de moules, le produit de ce négoce représente un chiffre d'affaires d'environ 80 000 F.

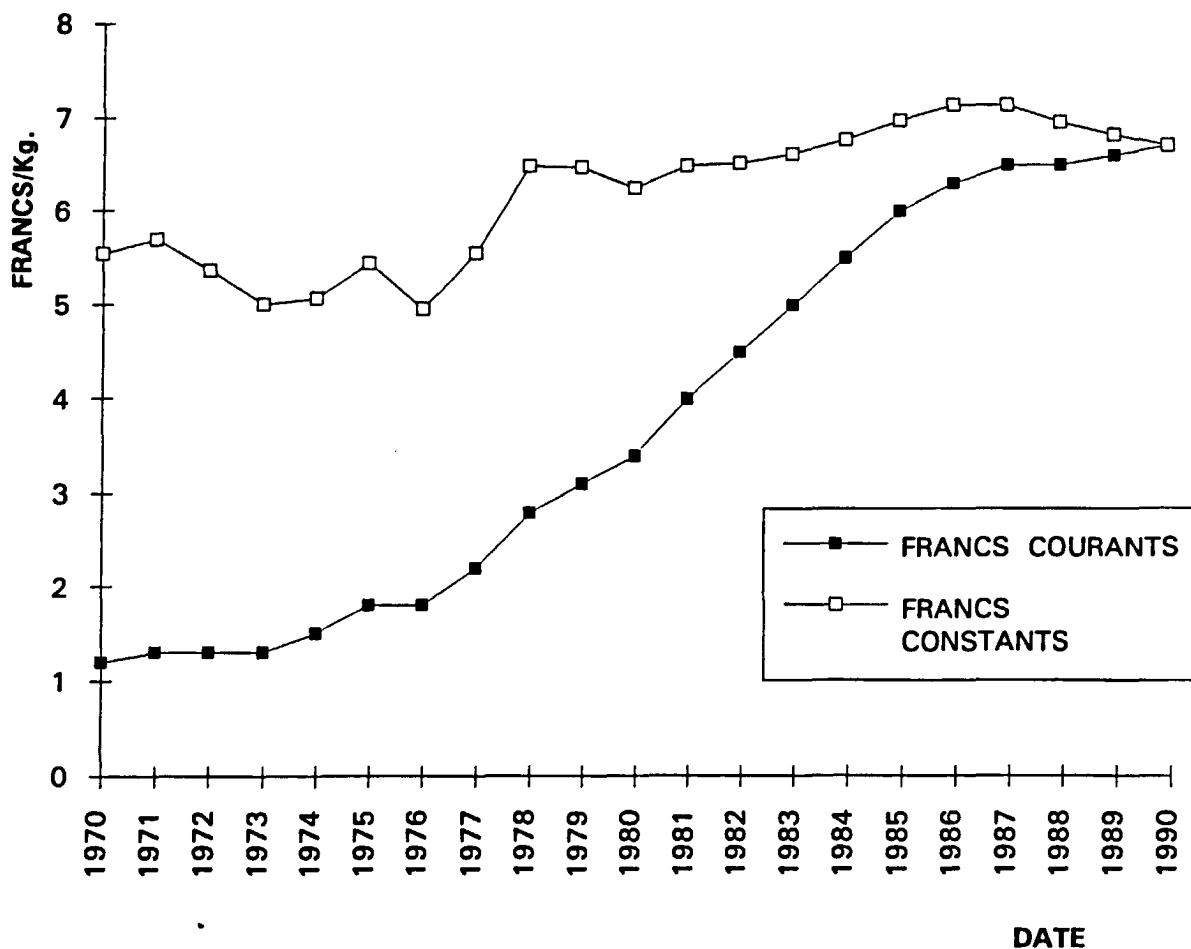


Figure 9 - Evolution du prix moyen du Kg de moules.

I.7. LA MAIN D'OEUVRE

Nous avons recoupé nos informations (recueillies lors de l'enquête socio-économique) avec celles que possédait l'Administration des Affaires Maritimes du quartier de Vannes.

Cependant, nous ne pourrions pas fournir d'éléments chiffrés de la main d'oeuvre occasionnelle. Le caractère très ponctuel de ces emplois rend en effet leur dénombrement très difficile, d'autant qu'ils ne font pas toujours l'objet d'une déclaration.

De même, les données collectées sur la main d'oeuvre saisonnière sont à considérer avec prudence.

Le tableau 5 fait état de 20 emplois à temps plein et de 16 à temps partiel (3 à 8 mois/an).

La main d'oeuvre familiale représente 29 personnes, dont 18 épouses et 11 enfants. Si ces derniers participent effectivement à l'exploitation des concessions, il n'en va pas de même pour les épouses des mytilculteurs. Hormis un très petit nombre (- de 4), elles assument généralement la gestion administrative et financière de l'entreprise.

Main d'oeuvre type d'exploitation	FAMILIALE		SALARIEE			TOTAL
	épouse	enfants	plein temps	temps partiel	occasion- nelle	
individuelle	4	1	8	2	/	15
familiale	13	9	6	12	/	40
société et groupement	1	1	6	2	/	10
TOTAL	18	11	20	16 *	/	65

Tableau 5 : Main d'oeuvre induite par la mytiliculture.

* : 16 personnes employées entre 3 et 8 mois par an.

Nous avons cherché à établir une possible relation entre la main d'oeuvre et la production. Pour ce faire nous utilisons le logiciel d'études statistiques Statgraphics.

La figure 10 traduit la productivité annuelle moyenne par personne effective et la dispersion des valeurs autour de cette moyenne (écart moyen).

Nous observons que seules les valeurs 1 et 2 sont exploitables (données en nombre plus important et écart moyen pas trop élevé).

La productivité moyenne par personne active s'établit à environ 20 T de moules (tableau 6) pour une entreprise mobilisant une personne (c'est le concessionnaire).

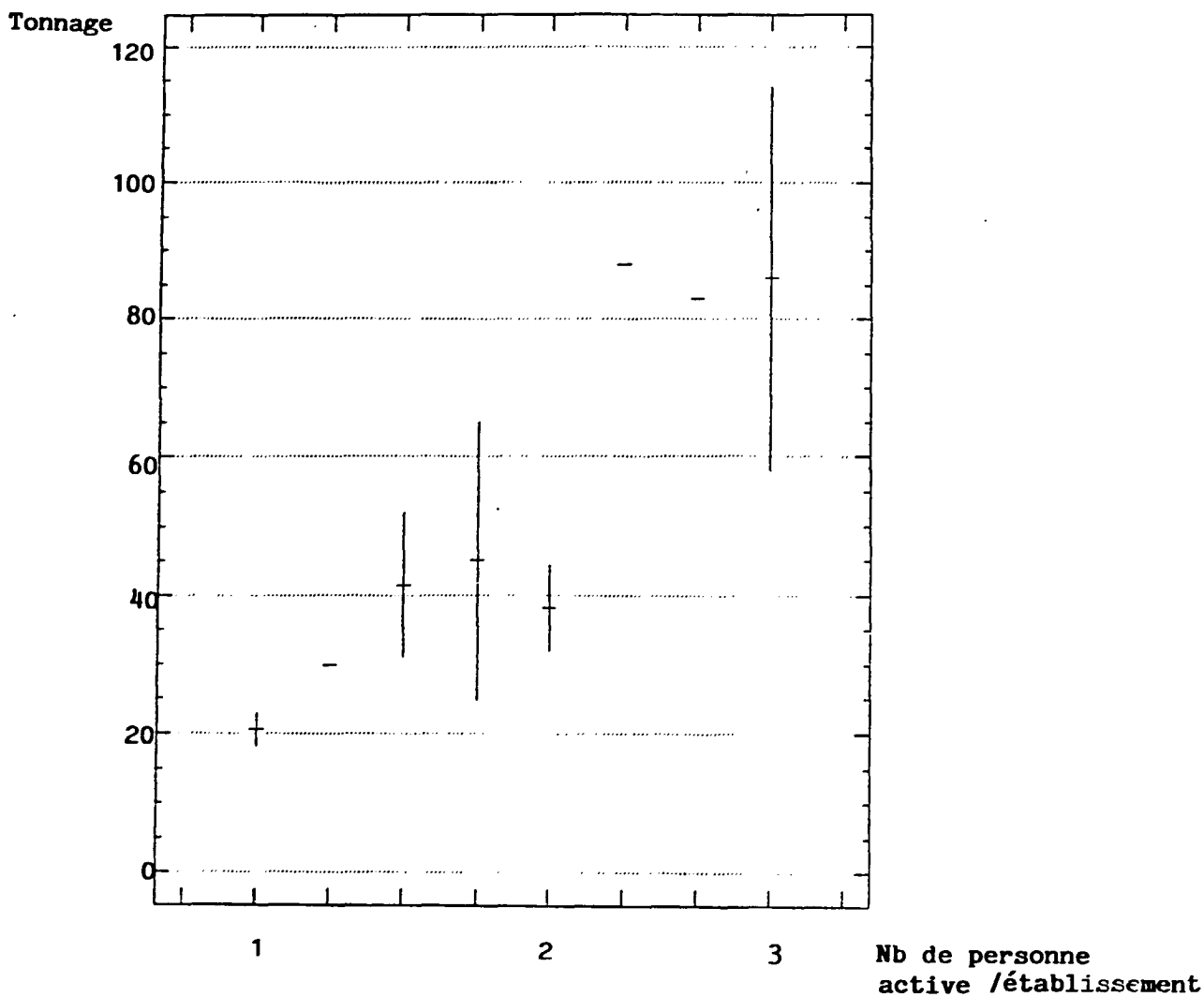


Figure 10 - Productivité moyenne annuelle par personne active pour l'année 1988.

Nb de personne active	Taille de l'échantillon	Moyenne	Ecart type	Variance	Minimum	Maximum
1	38	20.6	221.212	14.8732	4.	60.
1.25	1	30.0	0.00000	0.00000	30.	30.
1.33	2	41.5	220.500	14.8492	31.	52.
1.5	3	45.0	1225.00	35.0000	10.	80.
2	12	38.1	468.152	21.6368	5.	74.
2.5	1	88.0	0.00000	0.00000	88.	88.
2.75	1	83.0	0.00000	0.00000	83.	83.
3	3	86.0	2356.00	48.5386	32.	126.

Tableau 6 - Productivité moyenne annuelle par personne active, pour l'année 1988.

Dans le cas d'une exploitation à 2 unités de main d'oeuvre, la productivité est de 19 t.

L'échantillon local, trop court, ne permet pas d'aller au-delà de ce simple constat.

Les autres valeurs ne peuvent être exploitées en raison des écarts types très importants liés au nombre trop faible de résultats.

Le tableau 7 présente le bilan de la production mytilicole et le chiffre d'affaires correspondant à la saison 1988.

	Bouchots	Pêche	Achats	Total
Vente à la consommation				
Quantités (t.)	1471	263	85	1819
Prix moyen du kg (F.)	6,50	6,50	6,50	
Prix total (F.)	9 561 500	1 709 500	552 500	11 823 500
Vente en Gros (entre professionnels)				
Quantités (t.)	197	54	7	258
Prix moyen du kg (F.)	3,00	3,00	3,00	
Prix total (F.)	591 000	162 000	21 000	774 000
Ensemencement				
Quantités (t.)	résidu triage	161	0	161
Prix moyen du kg (F.)		0		
Prix total (F.)				
TOTAUX				
Poids (t.)	1668	478	92	2238
Prix (F)	10 152 500	1 871 500	573 500	12 597 000

Tableau 7 : Récapitulatif de la production mytilicole et du chiffre d'affaires correspondant à l'année 1988.

RESUME - COMMERCIALISATION / MAIN D'OEUVRE

- Les mytiliculteurs de Pénestin commercialisent 90 % de la production mytilicole de la baie de Vilaine, soit environ 1800 à 2400 t de moules par an.
- La main d'oeuvre mytilicole représente environ 130 emplois (65 chefs d'exploitation ; 20 salariés à plein temps ; 16 employés à temps partiel (3 à 8 mois) ; 29 personnes constituent la main d'oeuvre familiale).
- La productivité moyenne par personne active s'établit à environ 20 t pour une entreprise mobilisant une personne, et à 19 t dans le cas d'une exploitation à 2 unités de main d'oeuvre. Ces valeurs moyennes sont accompagnées de fortes variations individuelles.
- La mytiliculture de Vilaine génère un chiffre d'affaires globale de 12 millions de F.

I.8. CONCLUSIONS INTERMEDIAIRES

Depuis sa naissance, la mytiliculture de la baie de Vilaine a dû faire face à plusieurs épreuves :

- Tout d'abord la difficulté de se faire admettre , comme en témoignent des extraits de délibérations de conseils municipaux datant du début de ce siècle ;

- La construction du barrage d'Arzal dans les années 1965/1969 qui a eu de graves répercussions sur le fragile équilibre de la rivière la Vilaine. Cet ouvrage, provoqua un envasement considérable et la quasi disparition des bouchots du cours inférieur de la rivière. De ce qui fut le foyer originel de la mytiliculture en Vilaine, il ne reste plus aujourd'hui que quelques parcs avec des rendements médiocres ;

- Plus récemment, depuis 1983, des efflorescences phytoplanctoniques à caractères toxiques (Dinophysis) occasionnent régulièrement des périodes d'interdiction de vente. Celles-ci interviennent généralement au début de la saison mytilicole (fin mai, début juin) ; la moule de Vilaine perd ainsi peu à peu la qualité de primeur qui était initialement la sienne.

La mytiliculture de la baie de Vilaine peut produire 2000 à 2600 tonnes de moules par an. Il convient cependant de préciser que cette production reste aléatoire et très dépendante des conditions de milieu. Aussi, un mauvais recrutement (c'est-à-dire peu ou pas de naissain) ou une pousse médiocre, peuvent altérer de façon significative cette production, dans sa globalité ou ponctuellement.

Si cette première partie de l'étude nous a permis d'évaluer le niveau de production, elle a également contribué à mettre en évidence le déficit en matière de moules de bouchots. En effet, de nombreux mytiliculteurs sont contraints pour répondre à la demande des consommateurs, de compléter leur production de bouchots avec des moules de gisements naturels, ou des moules achetées dans d'autres centres de production. Ce palliatif a deux inconvénients majeurs. Tout d'abord, il n'apporte pas de solution véritable et durable. Ensuite, il met en danger l'image de marque d'un produit très apprécié des amateurs de moules de bouchots.

L'augmentation de production peut s'obtenir en élaborant une stratégie adaptée aux contraintes de chaque site mytilicole. Elle viserait notamment à accroître la capacité de production des parcs existants, en utilisant plus largement encore la technique du boudinage. Il pourrait aussi être envisagé de développer de nouvelles techniques d'élevage, comme la culture de moules sur filières en eau profonde. L'extension des lotissements de Cromenach et du Bile sont également des pistes à explorer.

Elle pourrait également consister en une restructuration des bouchots, en espaçant davantage les lignes de pieux. Une opération similaire, réalisée en baie du Mont Saint-Michel de 1985 à 1987 a permis l'amélioration de la productivité tout en diminuant sensiblement le nombre de pieux installés. Mais comme en baie du Mont Saint-Michel, une telle entreprise ne pourra pas se faire sans une véritable prise de conscience de la profession et une pression des Affaires Maritimes et de l'IFREMER.

Bien évidemment on peut imaginer de créer de nouveaux sites d'élevage à partir d'endroits inexploités. Seulement, l'espace maritime est à partager avec d'autres utilisateurs (pêcheurs, estivants, etc...). La gestion de ce littoral passera probablement par un schéma de mise en valeur de la mer (S.M.V.M.) puisque la mise en place, de 1982 à 1988, d'une commission quadripartite, chargée de la protection hydrobiologique et de l'aménagement halieutique de la baie de Quiberon-Vilaine, n'a pas permis d'aboutir à des résultats tangibles.

II - ENVIRONNEMENT SANITAIRE

La qualité des coquillages repose sur le respect de normes sanitaires, liées notamment à la qualité bactériologique du milieu marin. Celle-ci dépend étroitement des activités humaines situées à la fois sur la frange littorale et sur le bassin versant de Vilaine.

En effet l'importance de ce bassin fait que les activités qui s'y développent, peuvent générer des nuisances.

Tout d'abord nous essayerons de définir les activités qui, regroupées en entité géographique, peuvent être à l'origine de la contamination du milieu.

Ensuite nous tenterons de mieux cerner la nature de ces polluants. Nous nous sommes également intéressés à la Vilaine en tant que vecteur de ces contaminants.

Nous terminerons par une approche du phénomène de dispersion.

II.1. LES SOURCES DE CONTAMINATION

II.1.1. Agricole

II.1.1.1. Activité sur le bassin versant

Le bassin versant de la baie de Vilaine représente près du tiers de la superficie de la Bretagne (soit 10 400 km²) et répartis sur quatre départements qui sont l'Ille et Vilaine, les Côtes d'Armor, le Morbihan et la Loire Atlantique.

Les activités agricoles sur l'ensemble du bassin versant se caractérisent par l'importance de l'élevage, qu'il soit bovin, porcin ou avicole.

Les principales zones d'élevage hors-sol de volailles et surtout de porcs sont localisées dans les régions de Loudéac (N.O. du bassin versant - fig. 11), de St-Jean Brévelay et du centre Morbihan (fig. 12 et 13).

De même la partie est du bassin versant (Vitré) constitue une importante zone d'élevage de bovins associés aux porcs (fig. 11).

Le nord de l'agglomération rennaise, ainsi que les environs de Chateaubriand, présentent une agriculture tournée vers l'élevage de grands bovins (Quéguiner, 1988).

Pour estimer la densité d'animaux en élevage, nous avons utilisé l'UGB/ha de S.A.U. (unité de gros bétail par ha de surface agricole utilisée). En fait, il s'agit d'une unité de consommation fourragère qui ne correspond pas aux unités de rejets par les fientes de différentes espèces. Néanmoins, l'UGB peut être une approche approximative de la densité d'animaux en élevage.

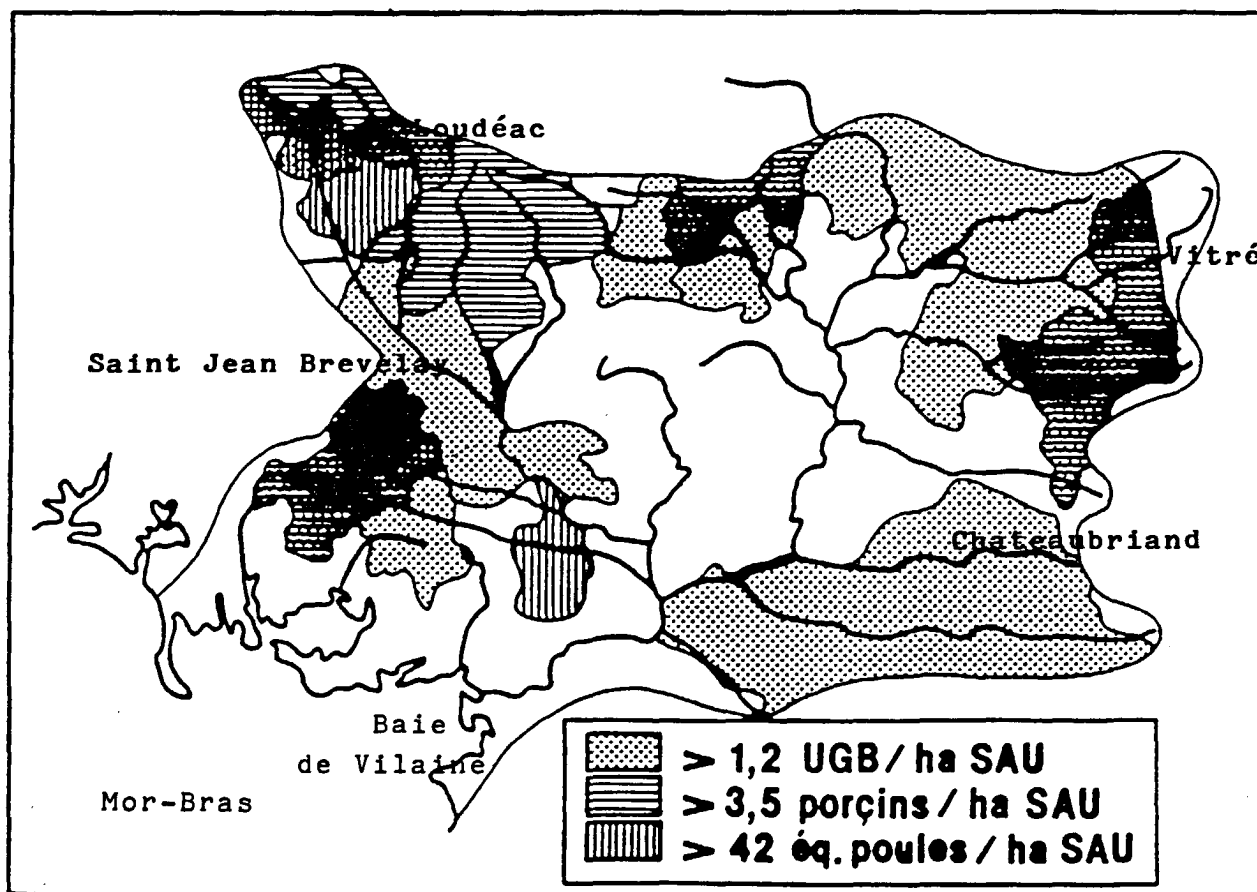


Figure 11 - Répartition des activités d'élevage sur les bassins versants alimentant le Mor-Bras (Synthèse 1983/1988 commission Mor-Bras B.Quéguiner 1988).

UGB : unité de gros bétail - SAU : surface agricole utilisée

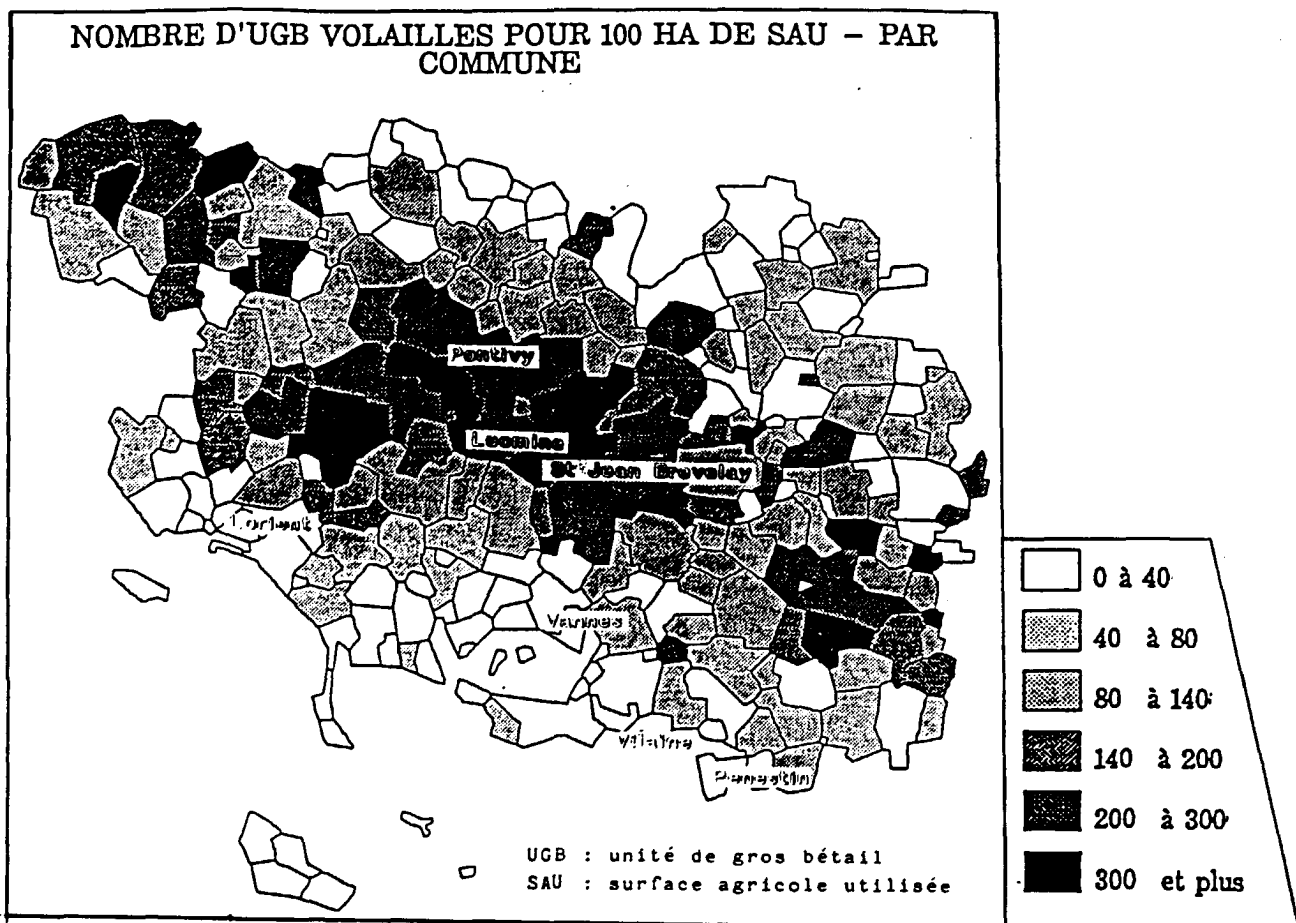


Figure 13 - Répartition des élevages hors sol de volailles en Morbihan (documents D.D.A.F Morbihan 1988).

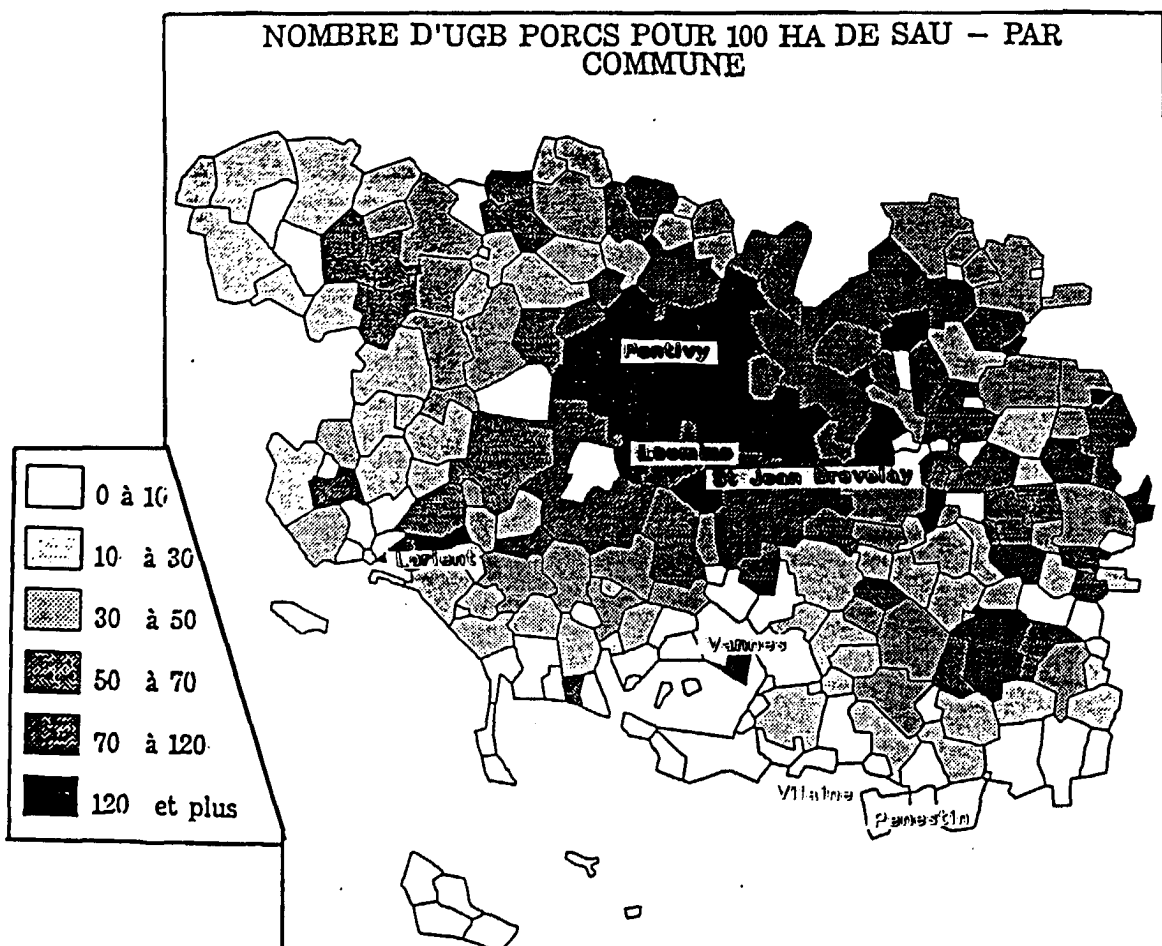


Figure 12 - Répartition des élevages de porcs sur le département du Morbihan (document D.D.A.F Morbihan 1988).

NOMBRE D'UGB BOVINS POUR 100 HA DE SAU - PAR COMMUNE

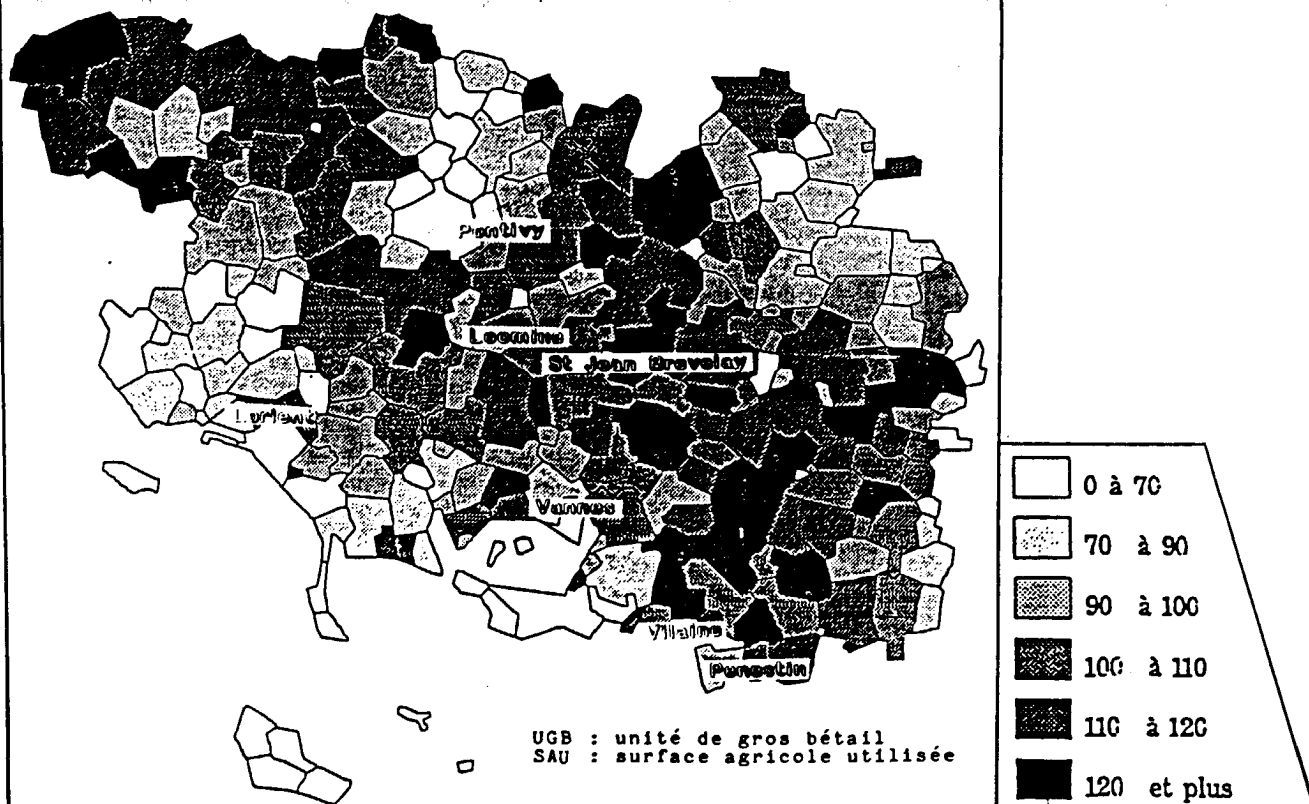


Figure 14 - Répartition des élevages de bovins sur le département du Morbihan (document D.D.A.F Morbihan 1988).

NOMBRE D'UGB TOTALES POUR 100 HA DE SAU - PAR COMMUNE

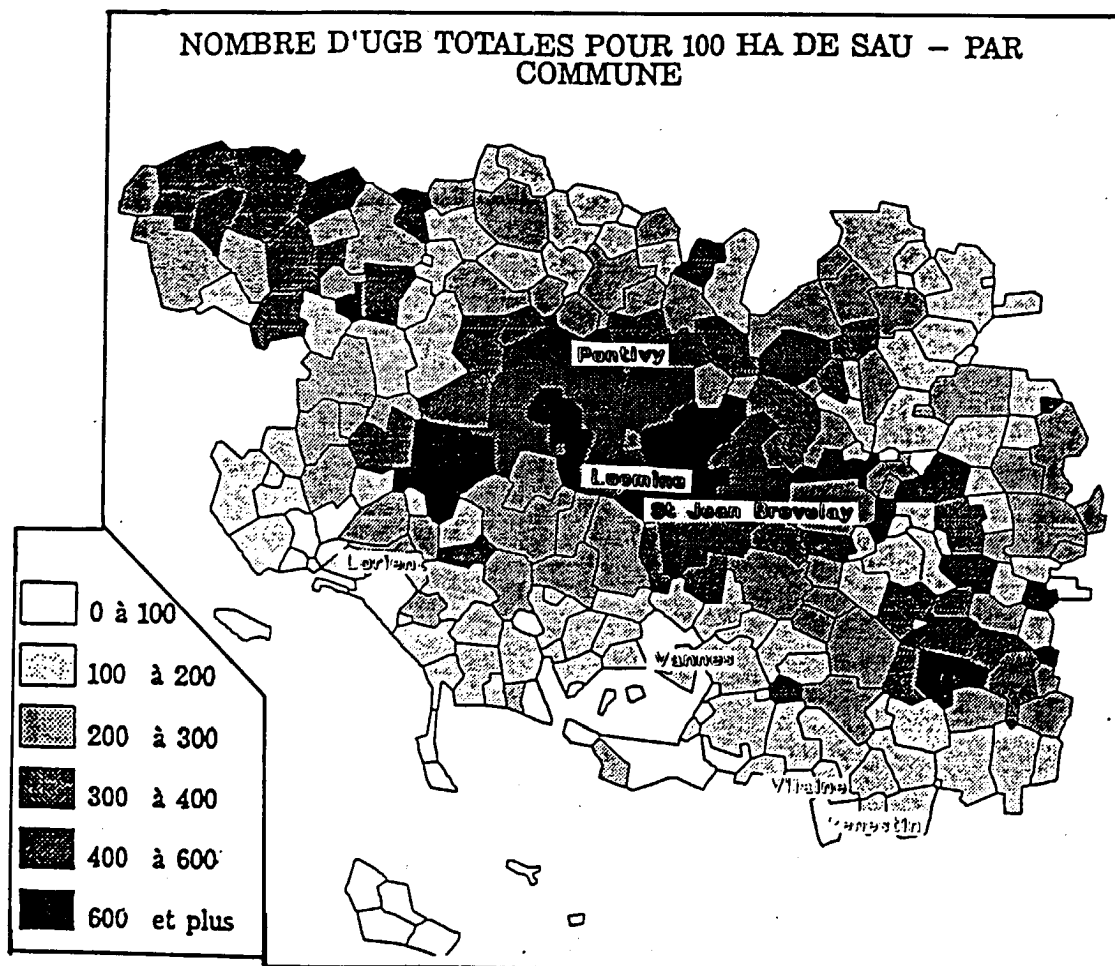


Figure 15 - Répartition des activités d'élevage sur le Morbihan (document D.D.A.F Morbihan 1988).

II.1.1.2. Activités sur la frange littorale

La frange littorale se caractérise par des activités d'élevage moins importantes et plus traditionnelles (bovins).

Le tableau 8 nous indique néanmoins la présence d'un certain nombre d'élevages intensifs de volailles, de porcs, de lapins ou encore de bovins. Ces élevages peu nombreux il est vrai, peuvent cependant être des sources de pollution particulièrement dangereuses parce que proches des côtes notamment si les déjections animales sont mal épandues ou stockées dans de mauvaises conditions.

L'examen des figures 12 à 15 appellent quatre remarques :

- tout d'abord, le nombre d'unités volailles pour 100 ha de surface agricole utilisée est inférieur à 40, ce qui est faible ;

- ensuite le nombre d'unités porcs pour 100 ha de surface agricole utilisée est inférieur à 10, ce qui est également bas ;

- par contre le nombre d'unités bovins pour 100 ha de surface agricole utilisée est plus élevé, puisque variant de 70 à plus de 120 pour certaines communes (Muzillac, La Roche Bernard/Marzan) ;

- enfin le nombre total d'unités gros bétail pour 100 ha de surface agricole utilisée est parmi le plus bas du département (compris entre 100 et 200) et notamment à Pénestin (entre 0 et 100).

Il est vrai que les communes littorales sont davantage tournées vers le tourisme. Quant aux communes riveraines de la Vilaine (partie fluviale) elles conservent une agriculture traditionnelle à vocation laitière.

DISCUSSION

Les principales sources de contamination sont situées très en amont de l'embouchure de la Vilaine. Ce sont les grands centres d'élevage agricole des régions nord-ouest, du centre et de l'est du bassin versant.

La frange littorale et fluviale immédiate c'est-à-dire jusqu'à La Roche Bernard (Nivillac) ne dispose pas d'élevage intensif de l'importance des autres régions de Bretagne. Ses activités sont davantage tournées vers le tourisme.

RESUME - SOURCES DE CONTAMINATION AGRICOLES

- Le bassin versant de Vilaine représente environ 10400 km², soit le tiers de la superficie de Bretagne. En outre il se caractérise par l'importance de l'élevage hors-sol, de bovins, de porcs et de volailles.
- Les principales zones d'élevage hors-sol de volailles et de porcs sont localisés dans les régions de Loudéac, St-Jean Brevelay ou du centre Morbihan.
- Les élevages de bovins sont situés au nord de l'agglomération rennaise, et aux environs de Chateaubriand.
- La frange littorale présente des activités agricoles plus traditionnelles, notamment à vocation laitière.
- L'élevage hors-sol y est peu développé.

Nbre d'animaux par commune	BOVINS	PORCS	VOLAILLES	LAPINS
Damgan	583	/	3200	3804
Ambon	5982	2572	16500	120
Muzillac	4857	/	/	/
Billiers	1067	887	28500	2300
Arzal	3660	4463	150400	/
Noyal Muzillac	1545	/	/	/
Marzon	3875	2106	89900	7610
La Roche Bernard	/	/	/	/
Nivillac	368	844	174050	/
St-Dolay	6108	1322	104000	/
Theillac	1128	589	44000	/
Férel	4084	140	26000	250
Camoël	1417	51	/	/
Pénestin	800	362	/	/
	43 567	13 336	1 049 500	18 416

Tableau 8 : Activités agricoles hors-sol sur la frange littorale.
(éléments fournis par le bureau des installations
classées de la DDSV 56).

II.1.2. Urbaine

II.1.2.1. Sur le bassin versant

La population résidant sur le bassin versant de la Vilaine représente près d'un million d'habitants (1). Un tiers de cette population se situe sur la région de Rennes. Citons également les villes de : Vitré (12 000 ha.), Chateaubriant (13200 ha.), Loudéac (7600 ha.), Cesson Sévigné (8500 ha.) et Redon (9000 ha.) - (fig. 16). Toutes ces agglomérations sont dotées d'un dispositif de traitement collectif des eaux usées. Le tableau 9 résume les principales caractéristiques de l'assainissement de ces grandes cités. QUEGUINER (1988) a estimé la population saisonnière à près de 250 000 personnes, et principalement réparti sur la zone côtière du département.

L'industrie est surtout tournée vers l'agro-alimentaire (laiteries, abattoirs, conserveries). Ces industries sont implantées en grande majorité dans les régions où l'élevage intensif prédomine.

Notons tout de même que l'agglomération de Rennes dispose d'un tissu industriel plus étoffé, notamment dans le secteur de l'automobile.

II.1.2.2. Sur le secteur littoral

- Urbanisme et assainissement

Les communes littorales sont généralement de petites tailles (moins de 1500 habitants). Cependant, certaines d'entre elles ont une population estivale bien supérieure à la population autochtone (jusqu'à 25 fois la population hivernale).

Ainsi la commune d'Ambon, avec une façade maritime de 4 km, a une population hivernale de 881 habitants. Or celle-ci passe à 1500 en été, dont une grande partie pratique le camping caravaning aux abords des plages de la baie de Kervoyal (Cromenach, Betahon). Cette commune ne dispose pas d'un système d'épuration collectif, l'assainissement est de type autonome.

A Billiers, la population, de 781 habitants en hiver, est estimée à 5000 personnes en été. A noter que la pointe de Pen-Lan est totalement urbanisée (port de plaisance et de pêche, lotissements, campings). Cette commune dispose d'un système d'épuration du type lagunage simple, et d'une capacité de traitement de 1500 équivalents-habitants ; c'est largement suffisant en hiver mais très sous-dimensionné en été.

La pointe de Pen-Lan n'est que partiellement raccordée au réseau d'assainissement collectif. Il est prévu, sur 3 à 4 ans, d'assainir tout d'abord les habitations situées rue de la Vilaine, puis le lotissement pour terminer en 1991/1992 par le secteur de Roche Vilaine (qui par ailleurs pose de gros problèmes sanitaires).

Les rives des communes d'Arzal et de Camoël se caractérisent par une frange littorale constituée de terrains marécageux, bordés par un estran vaseux. Arzal qui a 877 habitants l'hiver en compte environ 1600 en été. Camoël passe de 579 résidents l'hiver à environ 1700 l'été. La commune d'Arzal s'est dotée d'une station d'épuration du type lagunage non aéré d'une capacité de traitement de 1000 équivalents habitants.

(1) Tous les chiffres de populations donnés dans ce rapport sont ceux du recensement de 1982.

Nom de la commune	N° Réf. station	Capacité en E.H.	Type d'épuration	Pollution reçue Kg de DB05	Lieu de rejet	Rendement DB05 (%)	Rens. 89 ou 90
Loudéac (Le Callouet)	22.136.01	156 000	Boues activées aération prolongée	3959	Ruisseau Callouet	99	89
Loudéac (Le Bodin)	22.136.02	28 800	Boues activées aération prolongée	389	Ruisseau Le Larhon	60	90
Cesson Sévigné	35.051.02	2 000	Boues activées aération prolongée	724	Riv. Haute Vilaine	80	90
Redon	35.236.01	30 000	Lit bactérien forte charge	632	Riv. Basse Vilaine	60	90
Rennes	35.238.01	250 000	Lit bactérien forte charge	10800	Riv. Basse Vilaine	85	89
Vitré	35.360.021	8 500	Boues activées aération prolongée	298	Rivière Vilaine	80	
	35.360.022	23 000	Boues activées aération prolongée	807	Rivière Vilaine	80	
Chateaubriand (Les Planches I)	44.036.01	8 000	Lit bactérien forte charge	216	Rivière La Chère	60	90
Chateaubriand (La Goupillère)	44.036.02	30 000	Boues activées aération prolongée	2155	Rivière La Chère	60	90
Chateaubriand (Les Planches II)	44.036.03	16 000	Lit bactérien forte charge	432	Rivière La Chère	60	90

Tableau 9 - Nature et qualité de l'assainissement de grandes agglomérations du bassin versant de Vilaine (source - Agence de Bassin Loire Bretagne - Orléans).

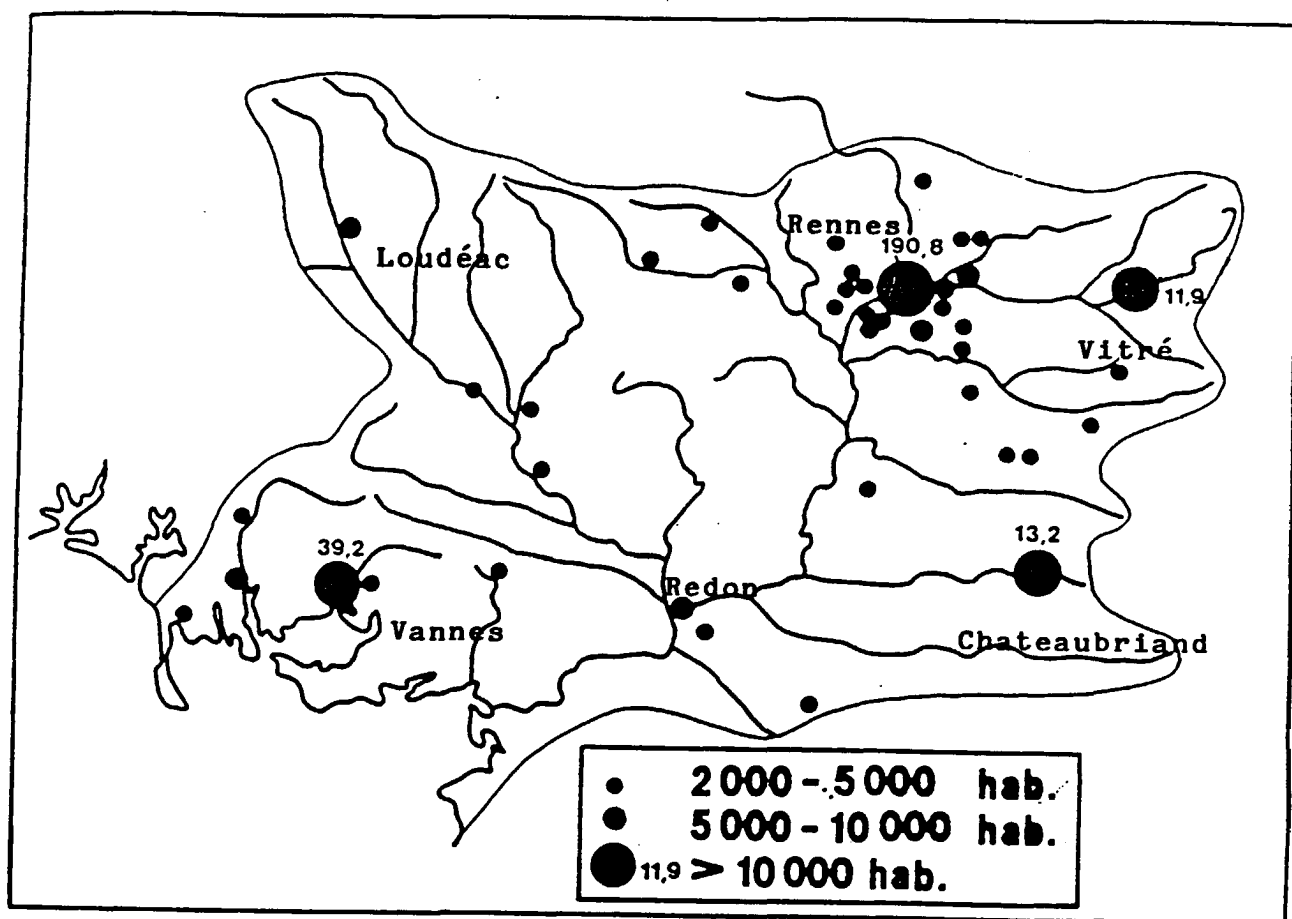


Figure 16 - Répartition de la population du bassin versant de Vilaine (Synthèse 1983/1988 commission Mors-Bras B.Quéguiner 1988).

A noter que le secteur du barrage (qui comprend un port de 1000 places, des commerces, des ateliers de réparation navale et un lotissement) est raccordé à la station d'épuration.

La commune de Camoël quant à elle ne dispose pas d'un système de traitement collectif des eaux usées (en projet pour 1991/1992).

Pénestin possède une façade estuarienne et atlantique. La première d'une longueur de 6 km (d'ouest en est, du Halguen à Tréhudal) se compose en grande partie de zones marécageuses (estran vaseux). La côte atlantique longue de 11 km (du Halguen à la baie du Bile) est constituée d'une côte rocheuse (avec des falaises pouvant atteindre 15 m de hauteur) et de plages (sur 3 km) avec notamment la Mine d'or et le Maresclé. Les sites présentant un fort urbanisme se situent sur la côte occidentale, le bourg de Pénestin et le port de Tréhiguier.

La population hivernale d'environ 1330 habitants passe à près de 35 000 personnes en été (soit un rapport de 1 à 25). Le nombre de résidences secondaires dépasse celui des résidences principales. Depuis 1978, la commune dispose d'une station d'épuration du type traitement biologique, complétée par un lagunage naturel de 10 000 m². La capacité de traitement est de 3000 équivalents habitants. Les eaux sont rejetées dans le ruisseau du Lienne ; ce rejet fait l'objet d'un suivi bactériologique d'IFREMER depuis l'été 1989 (cf. annexe 6).

Le cabinet PRAUD de St-Herblain signale dans une étude diagnostic de décembre 1988, le mauvais fonctionnement de cette station. *"En période de pointe estivale la station atteint sa pleine charge, la variation brutale des charges à traiter au début de l'été et l'impossibilité de gérer les boues biologiques impliquent des départs de boues avec l'effluent traité et d'une baisse des performances de la station. La lagune de finition ne permet pas d'obtenir un temps de séjour suffisant pour assurer une décontamination efficace de l'effluent"* (PRAUD, 1988).

A noter que le réseau de conduite des eaux usées collecte également des eaux pluviales parasites (branchements clandestins ou mauvais état du réseau) ce qui augmente considérablement la charge hydraulique à traiter par la station. Cette station subit une surcharge hydraulique en hiver et organique en été.

Il convient de préciser qu'une part importante de la population résidant sur la frange littorale n'est pas raccordée au réseau collectif d'assainissement.

Le tableau 10 récapitule les données en matière d'assainissement et d'urbanisme du secteur littoral.

Commune	Nombre d'habitants		Epuración collective des eaux usées		Pollution reçue Kg de DBO5	Lieu de rejet	Rendement DBO5 (%)	Rens. 89 ou 90
	Hivers	Eté	Type	Capacité en E. H.				
Damgan	905	35000	lagunage simple	6 650	179	Etang du Loch	60	90
Ambon	881	1500	/	/				
Muzillac	3500	5000	boue activée aération prolongée avec lagune de finition	3 900	158	Rivière St-Eloy	80	90
Billiers	781	5000	lagunage simple	2 500	70	MER sans émissaire	80	90
Arzal	936	2000	lagunage simple	800	4	Ruis. La Vieille Roche	80	90
Camoël	602	1800	/	/				
Pérestin	1330	35000	boues activées moyenne charge avec lagunage de finition	3 000	162	Rivière La Lienne	60	90
	8935 hab.	85300 hab.		19 500				

Tableau 10 : Urbanisme et assainissement en secteur littoral.

RESUME - SOURCES DE CONTAMINATION

URBANISMES ET ASSAINISSEMENT

- La population résidant sur le bassin versant de Vilaine représente près d'un million d'habitants.
- Un tiers de cette population est situé sur la région rennaise.
- Les communes littorales (de Damgan à Pérestin) ont une population regroupée d'environ 9000 habitants l'hiver et de 85000 résidents l'été.
- L'agglomération rennaise dispose d'un tissu industriel important notamment dans le secteur de l'automobile.
- Ailleurs, l'industrie est essentiellement tournée vers l'agro-alimentaire. Ces industries sont généralement implantées dans les centres d'élevage intensif situés à l'écart du littoral.
- Sur le secteur littoral nous ne relevons pas la présence d'industrie polluante.
- Les communes littorales ont consenti un effort important en matière d'assainissement collectif. A l'exception d'Ambon et de Camoël toutes les communes riveraines de l'estuaire sont équipées de stations d'épuration.

- Rejets contaminants

Nos enquêtes réalisées sur le terrain et les documents de la C.I.P.O.M., Cellule d'Intervention contre la Pollution du Morbihan (D.D.E. Lorient, 1984), ont mis en évidence diverses sources de pollutions ponctuelles. Nous avons bien évidemment vérifié que les rejets inventoriés dans le document cité subsistaient encore.

Nous avons reporté sur la figure n° 17 tous les renseignements disponibles en matière d'urbanisme et d'assainissement. Nous avons notamment répertorié les différents rejets contaminés connus de nos services ou révélés comme tels par la C.I.P.O.M..

Nous remarquerons, particulièrement, que la baie de Cromenach reçoit de nombreux émissaires contaminés, dont certains ont une origine connue, à savoir :

- eaux pluviales contaminées en provenance du village de Cromenach sur la commune d'Ambon ;

- le site de Pen-Lan subi une forte concentration de rejets polluants en provenance de résidences secondaires et d'un hôtel restaurant (C.I.P.O.M., 1984/1989).

De même le hameau de Tréhiguier, situé sur la commune de Pénestin, a un collecteur d'eaux pluviales toujours contaminé malgré l'existence d'un réseau collectif d'assainissement.

Suivi des stations d'épuration

Le Service d'Assistance Technique aux Exploitants de Stations d'Épuration du Morbihan (SATESE), qui a en charge le contrôle sanitaire et le suivi des stations d'épuration du département, nous révèle dans son rapport d'activité de 1988 (Annexe 6) que :

- sur le bassin versant de Billiers, 5 des 6 stations d'épuration ont un fonctionnement jugé satisfaisant ;

- les stations implantées sur le bassin versant de Vilaine (au nombre de 11 sur la partie morbihannaise) ont un fonctionnement satisfaisant, notamment pour celles qui rejettent leurs effluents dans la Vilaine.

Ces appréciations méritent cependant quelques précisions. Il est en effet important de souligner que seuls les paramètres physico-chimiques ont été pris en compte par le SATESE. Nous n'avons aucun critère d'appréciation sur la contamination de ces rejets (absence de résultats microbiologiques), et notamment de ceux situés à proximité des sites conchylicoles (Muzillac, Billiers, Arzal).

Nous avons précédemment indiqué que depuis juin 1989, le rejet de la station d'épuration de Pénestin faisait l'objet d'un suivi régulier de notre service. Les résultats de ce suivi sont joints en annexe 5.

Il est important de préciser que jusqu'à la mi-août les prélèvements d'eau ont été effectués dans le ruisseau du Lienne ; au niveau du pont situé sur la route de côtière. Le rejet de la station a donc effectué un parcours de plusieurs centaines de mètres dans le marais.

A compter du 15 août, les prélèvements ont été réalisés directement à la sortie de la lagune.

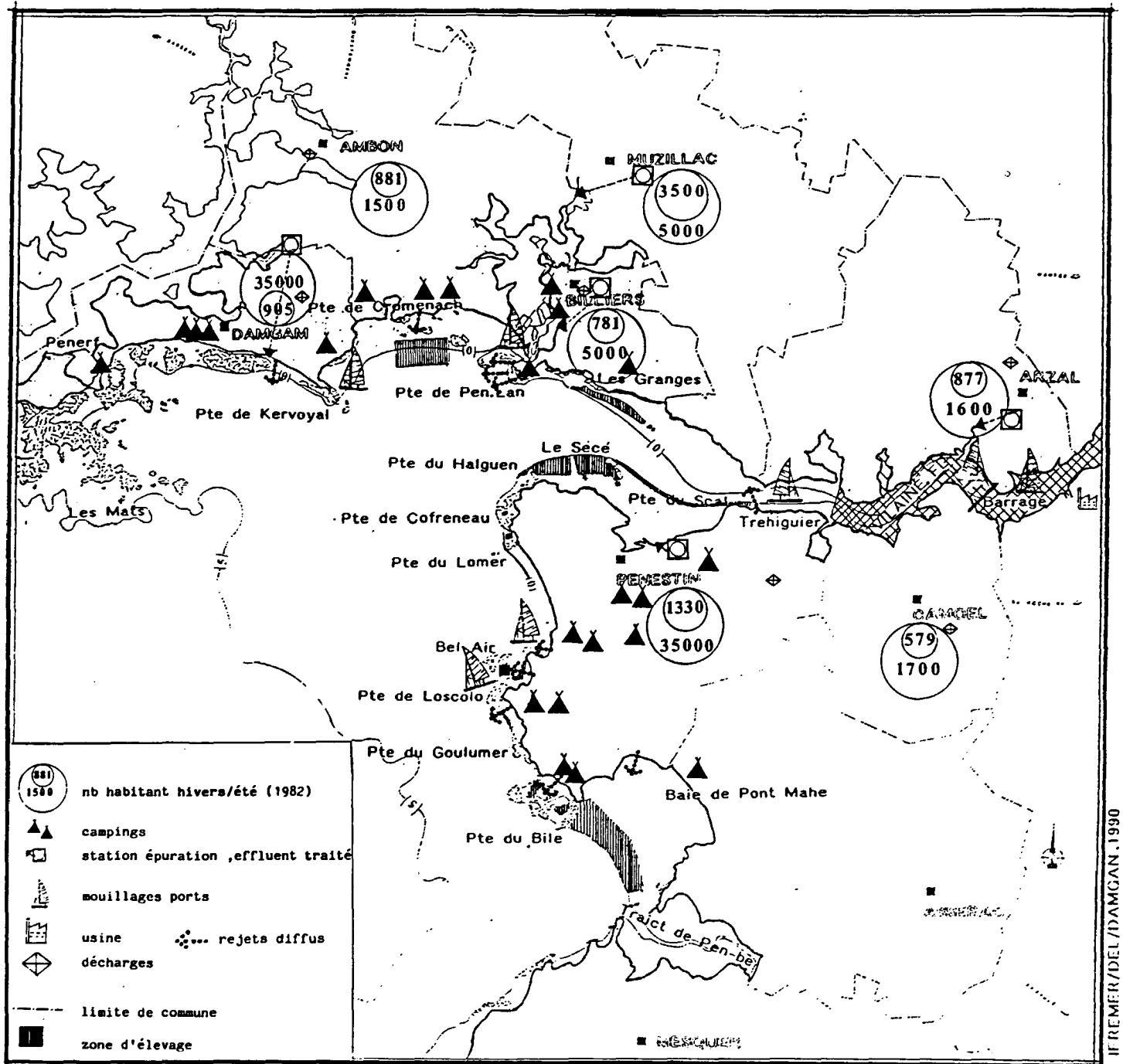


Figure 17 - Population - Assainissement - Nuisances.

Il convient d'être prudent quant à l'interprétation des résultats. En effet, le faible nombre d'observations ne permet pas de tirer des conclusions consistantes.

Toutefois, nous remarquons que les résultats, couvrant la période mi-août à novembre, sont satisfaisants. Cependant, les résultats de décembre, témoignent d'une dégradation de la qualité des eaux de rejet.

Pour la période allant de juin à la mi-août (prélèvements effectués non pas à la sortie de la lagune, mais dans l'étier du Lienne), les résultats élevés traduisent une contamination des eaux du Lienne. Cette contamination peut être attribuée à des rejets parasites, issues vraisemblablement d'habitations situées au sud est de Pénestin (source CIPOM).

Le niveau de contamination important des coquillages est imputable au caractère dégradé des eaux du Lienne.

Bien que les résultats d'analyses bactériologiques soient satisfaisants pour une station d'épuration, celle-ci s'avère être malgré tout, une source de contamination, notamment en cas de dysfonctionnement (surcharge hydraulique ou organique).

DISCUSSION

Une des caractéristiques majeures de beaucoup de ces communes littorales est leur grande variabilité de population en un temps très court (la population autochtone peut être multipliée par un facteur 25 en moins de 2 mois).

C'est pourquoi certaines municipalités disposent d'équipements comparables à ceux de villes plus importantes, notamment en matière d'assainissement collectif. Encore faut-il que ces efforts puissent être poursuivis, particulièrement en desservant les sites sensibles, c'est-à-dire là où l'assainissement autonome est défectueux et à proximité d'une zone conchylicole.

Dans les secteurs où le réseau collectif d'eaux usées existe, il est anormal que des émissaires ou des branchements clandestins sur le réseau d'eaux pluviales puissent encore se produire. Un contrôle des raccordements au réseau de collecte des eaux usées serait particulièrement pertinent.

RESUME - REJETS CONTAMINANTS - SUIVI DES STATIONS D'EPURATION

- Nous avons relevé la présence d'émissaires et de rejets d'eaux pluviales contaminés, notamment en baie de Cromenach (commune d'Ambon) et à Tréhiguier (commune de Pénestin).
- Le suivi des stations d'épuration par le SATESE 56 nous apprend que globalement le fonctionnement des stations d'épuration du département est jugé satisfaisant.
- La station d'épuration de Pénestin enregistre une surcharge hydraulique en période pluvieuse et organique en saison estivale.
- La qualité bactériologique du rejet de la station d'épuration de Pénestin semble satisfaisante.
- Le ruisseau du Lienne reçoit une pollution diffuse d'origine urbaine.
- Un renforcement du contrôle des raccordements au réseau de collecte des eaux usées serait tout à fait approprié, notamment à Pénestin (secteur sud est) et à Tréhiguier.

II.1.3. Qualité des eaux de Vilaine

II.1.3.1. Azote

Lors d'une étude réalisée en 1985 (pré-étude des bassins versants ayant le Mor-Braz comme exutoire) le cabinet SAUNIER Eau et Environnement a estimé que 93 % des apports d'azote étaient d'origine agricole. Ceux-ci sont issus du lessivage des terres agricoles et de rejets diffus. La répartition spatiale de ces émissions azotées concorde parfaitement avec les zones d'élevages intensifs précédemment décrites (fig. 18). L'azote minéral dissous (nitrates, nitrites, ammonium) présent dans la retenue d'Arzal représente 70 % de l'azote total (Quéguiner, 1988). En 1987, Clément a estimé le flux annuel moyen d'azote total à plus de 16 000 t. Or ce flux annuel peut présenter une forte variabilité, liée aux conditions météorologiques.

On notera également une tendance générale à l'augmentation des nitrates en Vilaine qui représentent la fraction la plus importante (95 % de l'azote minéral et 70 % de l'azote total) de l'azote minéral.

II.1.3.2. Phosphore

La teneur en phosphore dans les eaux est largement tributaire du sédiment (par piégeage) et du débit de la Vilaine. Les eaux alimentant le bassin versant de Vilaine ont des teneurs élevées en phosphore (Quéguiner, 1988).

Le flux annuel moyen de phosphore a été estimé par Clément (en 1987) à environ 1 030 t. Selon Quéguiner (1988) la retenue d'Arzal joue le rôle d'un décanteur et piège environ 200 t de phosphore par an. Ce dernier devient disponible par relargage, tout particulièrement en période estivale et en condition de désoxygénation (teneur en oxygène dissous inférieur à 2 mg/l). De même, des crues importantes sont propices à ce relargage.

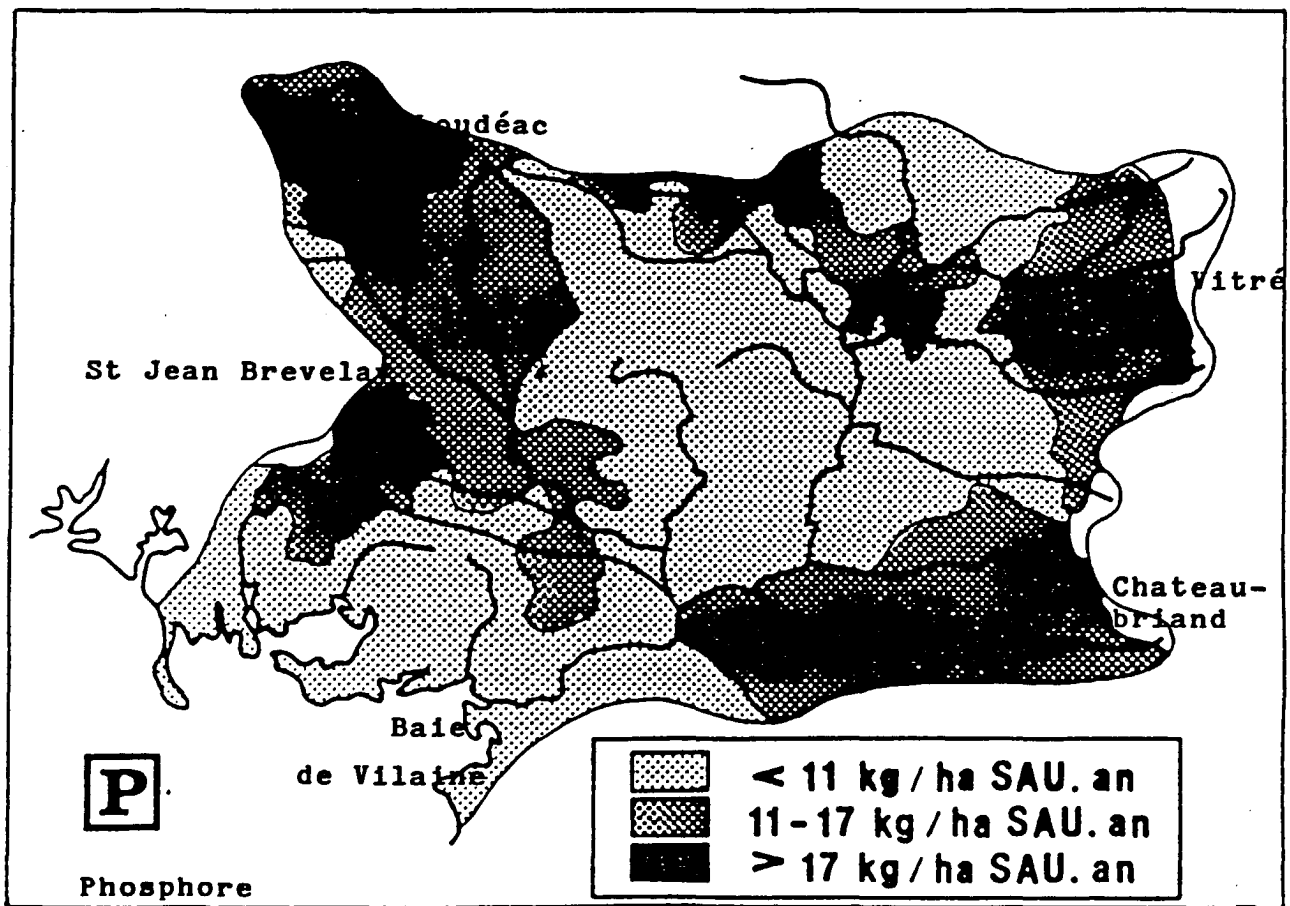
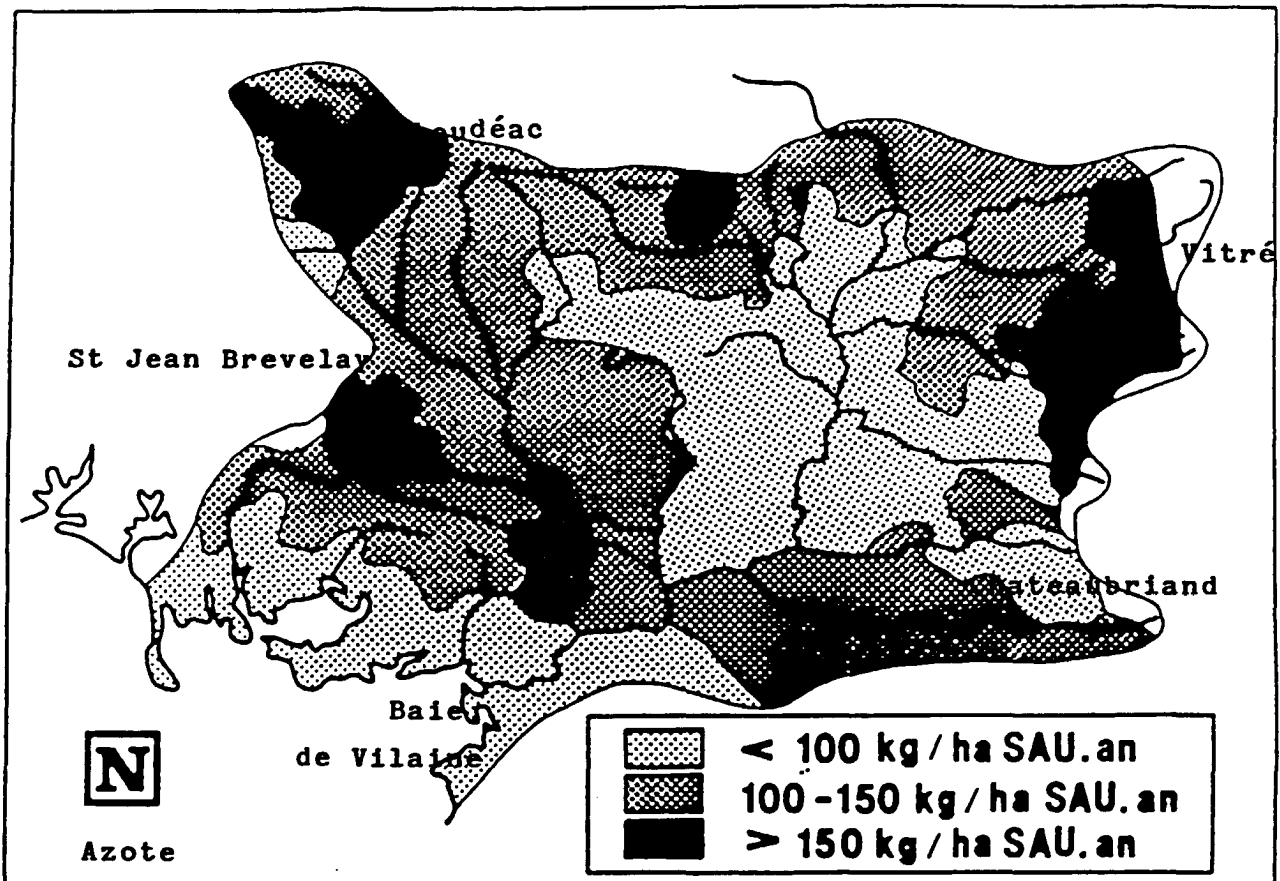
Aussi la charge en phosphore relarguée peut être supérieure à la charge entrant dans la retenue d'Arzal. Les phénomènes de sédimentation et de remise en suspension dépendant donc directement des conditions climatiques (sédimentation en période d'étiage et reprise de ces mêmes sédiments en période de crue).

B. Quéguiner (1988) mentionne que les activités agricoles contribuent amplement aux émissions de phosphore (fig. 18 - répartition spatiale des émissions phosphorés), de même que les rejets industriels et domestiques (notamment des régions de Rennes et de Loudéac).

II.1.3.3. Qualité bactériologique des eaux amont et aval du barrage d'Arzal

Le service d'hygiène du milieu de la D.D.A.S.S., assure le suivi de la qualité sanitaire des eaux de pompage de l'usine de potabilisation du Drézet, située sur la commune de Férel. Cette usine a son dispositif de pompage à l'intérieur de la retenue d'Arzal, à moins de 2000 m en amont du barrage (fig. 19).

Aussi il nous est apparu intéressant de pouvoir disposer de résultats d'analyses bactériologiques pratiquées sur les eaux brutes de Vilaine. Globalement ceux-ci s'avèrent tout à fait satisfaisants, tout au plus observe-t-on en février et mars 1988 une légère contamination. Comme nous le verrons ultérieurement, les fortes précipitations enregistrées au cours des deux premiers mois de 1988 peuvent expliquer cette contamination qui, rappelons-le, est peu significative (informations regroupées au tableau 11).



SAU : surface agricole utilisée

Figure 18 - Distribution de l'azote et du phosphore sur les bassins versants alimentant le Mor-Bras (Synthèse 1983/1988 commission Mor-Bras B.Quéguiner 1988).

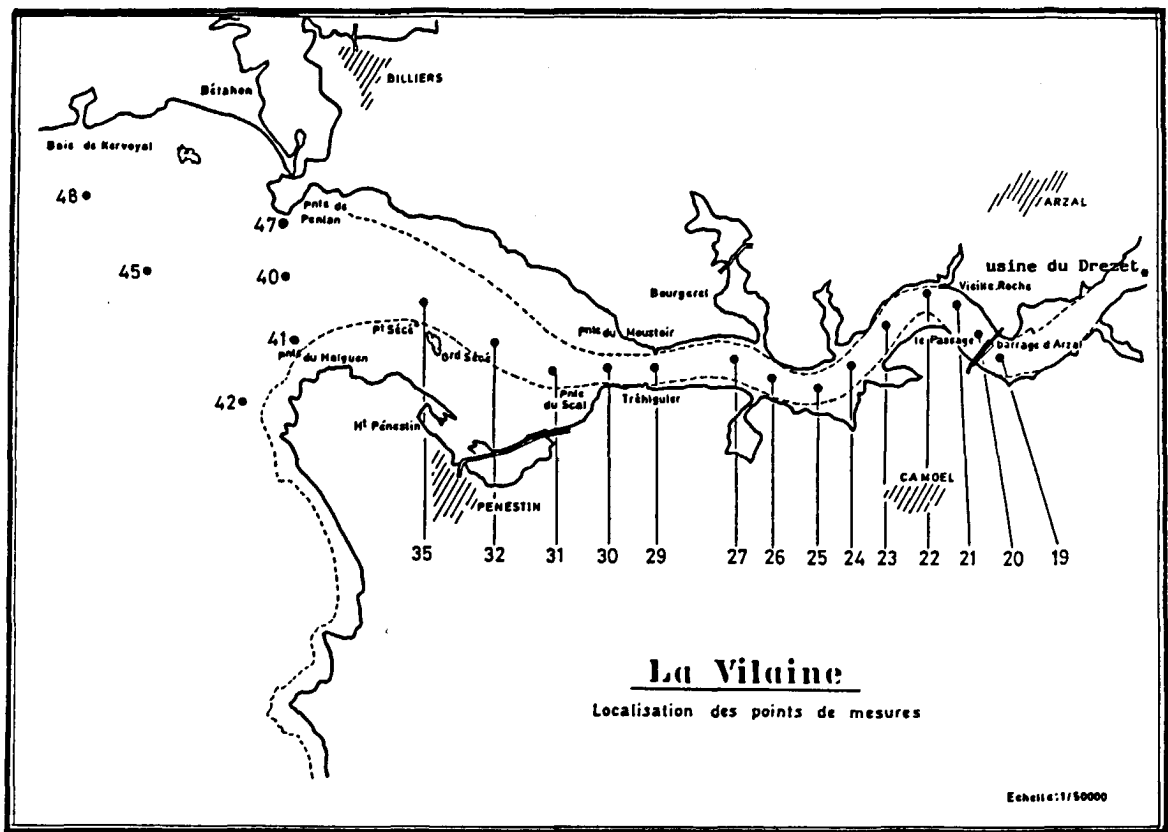


Figure 19 - Points d'échantillonnage du réseau CIPOM.DDE/Lorient (document CIPOM).

Date	Coliformes / 100 ml *			Streptocoques * fécaux
	Totaux	Fécaux	E. coli	
1987				
10 janvier	23	/	23	2
7 avril	460	/	93	54
16 juin	460	/		0
16 septembre	91	/	91	0
26 octobre	93	/	43	12
22 décembre	460	/	75	34
1988				
24 février	1100	150	/	30
10 mars	93	93	/	4
22 juin	23	9	/	0
18 juillet	43	15	/	0
24 août	43	15	/	0
26 septembre	23	23	/	0
24 octobre	23	9	/	0
21 novembre	11	7	/	0
12 décembre	23	23	/	10

* Les résultats sont exprimés par le nombre le plus probable de germes trouvés dans 100 ml d'eau.

Tableau 11 : Résultats des examens bactériologiques pratiqués sur l'eau pompée à l'usine de Drézet (Férel) - (données fournies par le service d'hygiène de Milieu de la D.D.A.S.S. Morbihan).

Nous disposons également de données recueillies par la cellule d'intervention contre la pollution dans le Morbihan (C.I.P.O.M. - D.D.E. Lorient). Ce service de l'équipement assure une veille sanitaire des eaux de Vilaine (fig. 19), avec prise en compte des paramètres physico-chimiques et bactériologiques. En 1988, une seule campagne de prélèvements a été réalisée (le 21 avril).

Les résultats portés au tableau 12 font état d'une situation tout à fait satisfaisante. Un gradient de contamination d'aval vers l'amont semble apparaître. Toutefois, il convient d'être prudent quant à l'interprétation de ces résultats. Une seule série analytique s'avère tout à fait insuffisante pour décrire une année, de plus ces observations ne portent que sur des échantillons de surface.

Point		Paramètres Physico-chimiques					
Date	N° point	Salinité S ‰	Ammonium NH ₄ mg/l	Nitrites No ₂ mg/l	Nitrates No ₃ mg/l	Phosphates Po ₄ mg/l	matières en suspension MES mg/l
21/04/88	45	29,1	0,075	0,08	6,6	0,09	17
"	35	20,2	0,115	0,10	9,9	0,13	85
"	30	10,4	0,180	0,15	17,8	0,19	25
"	21	eau douce	0,185	0,18	25,2	0,26	28
"	19	eau douce	0,16	0,18	27,0	0,23	12

Point		Analyses bactériologiques / 100 ml eau		
Date	N° point	Coliformes Totaux C.T.	Coliformes Fécaux C.F.	Streptocoques Fécaux
21/04/88	45	23	9	0
"	35	240	15	0
"	30	93	23	4
"	21	93	93	2
"	19	43	43	6

Tableau 12 : Résultats des observations de la campagne du 21/04/88 (source CIPOM 6 DDE Lorient).

RESUME - QUALITE DES EAUX DE VILAINE

- Les eaux de Vilaine sont riches en azote et principalement sous la forme de nitrates. Ces apports azotés estimés à 16000 t/an (Azote total) par B. Queguiner sont en grande majorité d'origine agricole.
- Le flux annuel moyen de phosphore est d'environ 1030 t/an. Les activités agricoles contribuent largement aux émissions de phosphore, de même que les rejets industriels et domestiques.
- La qualité bactériologique des eaux de Vilaine, en amont et en aval du barrage semble satisfaisante.

II.2. L'INCIDENCE DES FACTEURS GEOGRAPHIQUES

II.2.1. Pluviométrie

Les éléments fournis par les services météorologiques du Morbihan ont permis la réalisation d'une courbe des précipitations enregistrées à Billiers (fig. 20).

Cette courbe fait état d'une situation excessivement pluvieuse en janvier et février. Il ressort que les pluies de l'hiver 1988 ont été 2 à 3 fois supérieures aux normales saisonnières. On enregistre également des précipitations excédentaires en juillet et août.

En ce qui concerne les débits de la Vilaine, les services techniques du barrage d'Arzal ont enregistré le débit de la Vilaine au moyen d'un automate. Ces débits prennent en compte les lachers d'eau effectués par le barrage (à partir des portes). Ces éléments nous ont été fournis par les services de la D.D.E. de Redon, et nous ont permis de réaliser une courbe des débits de la Vilaine à partir des moyennes journalières (fig. 21). Nous constatons aussi l'incidence très marquée de la pluie en janvier et février. En effet des débits de 500 à 600 m³/s sont enregistrés. A partir du mois de juin, une période d'étiage s'instaure, ponctuée cependant de trois brefs épisodes de débits plus importants (de 100 à 130 m³/s.).

Compte tenu de l'importance du bassin versant de Vilaine, la pluviométrie joue un rôle majeur dans le transport des contaminants, qu'ils soient d'origine agricole ou urbaine. Ces apports de sels nutritifs peuvent avoir des conséquences pour le milieu. Aussi, au niveau du milieu marin, il est important de s'intéresser à leur hydrodynamique.

II.2.2. Courantologie

La baie de Vilaine se caractérise par la faiblesse des courants de marée. La vitesse maximale des courants est inférieure à 20 cm/s. (fig. 22). Ceux-ci sont fortement influencés par les vents. Le courant résiduel de marée est faible puisqu'inférieur à 1 cm/s. (fig. 23). La dérive des masses d'eau est également faible, voire nulle. La circulation des eaux de la baie de Vilaine est étroitement liée aux vents. En fonction de la direction et de l'intensité de ceux-ci, les temps de renouvellement peuvent varier d'une semaine à 50 jours.

Aussi selon De Nadaillac et Breton (1986) par fort vent de secteur N.E. ou S.E. le temps de renouvellement serait de l'ordre d'une semaine. Par vent d'ouest ou sud-ouest soutenu, ces mêmes temps seraient d'environ de 2 à 8 jours. Clément (1987) signale lui des temps de renouvellement compris entre 10 et 15 jours.

Le temps de renouvellement des eaux de Vilaine peut donc varier de 2 à 50 jours. Les valeurs maximales ont été observées en période estivale. Ainsi la dispersion des polluants arrivant en baie de Vilaine, peut être plus ou moins rapide selon la direction et l'intensité des vents.

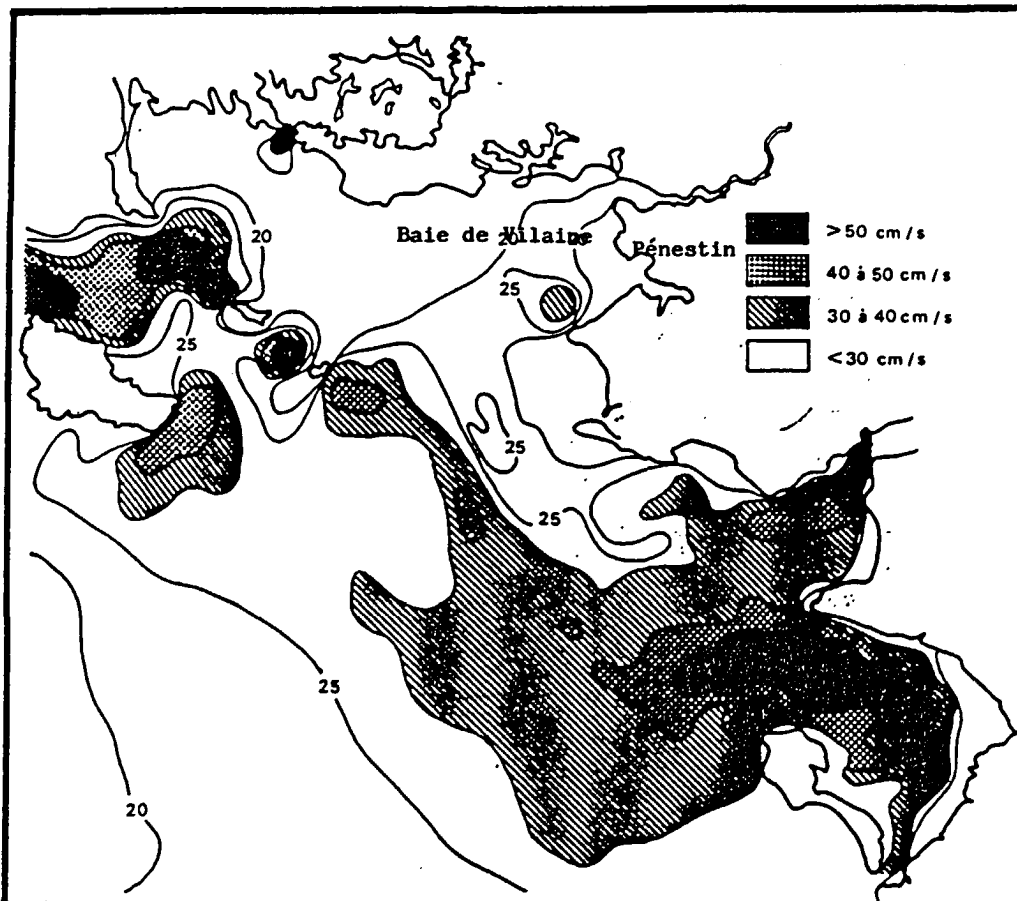


Figure 22 - Distribution des courants de marée dans le secteur Loire-Vilaine (vitesse maximale enregistrée par coefficient de 70 d'après Salomon et Lazure 1988 - Synthèse 1983/1988 commission Mors-Bras B.Quéguiner 1988).

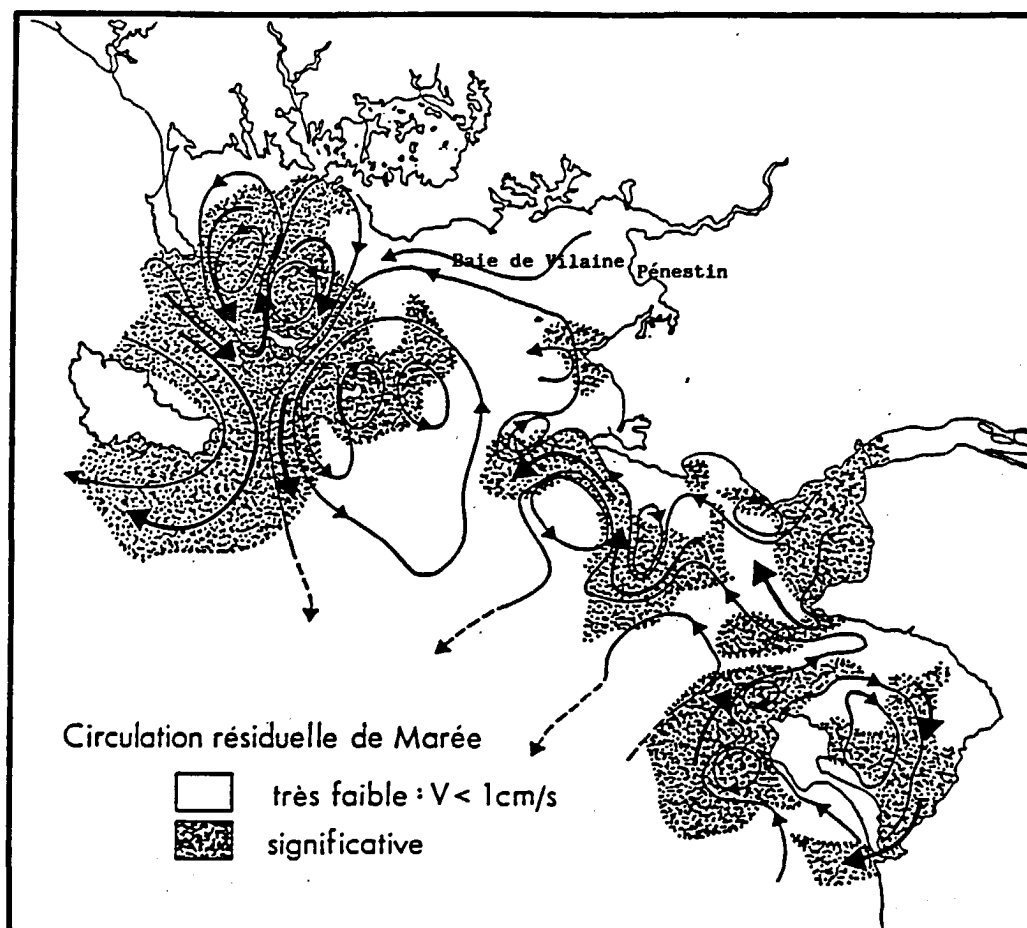


Figure 23 - Schéma de circulation résiduelle de marée (d'après Salomon et Lazure 1988 - Synthèse scientifique commission Mors-Bras B.Quéguiner 1988).

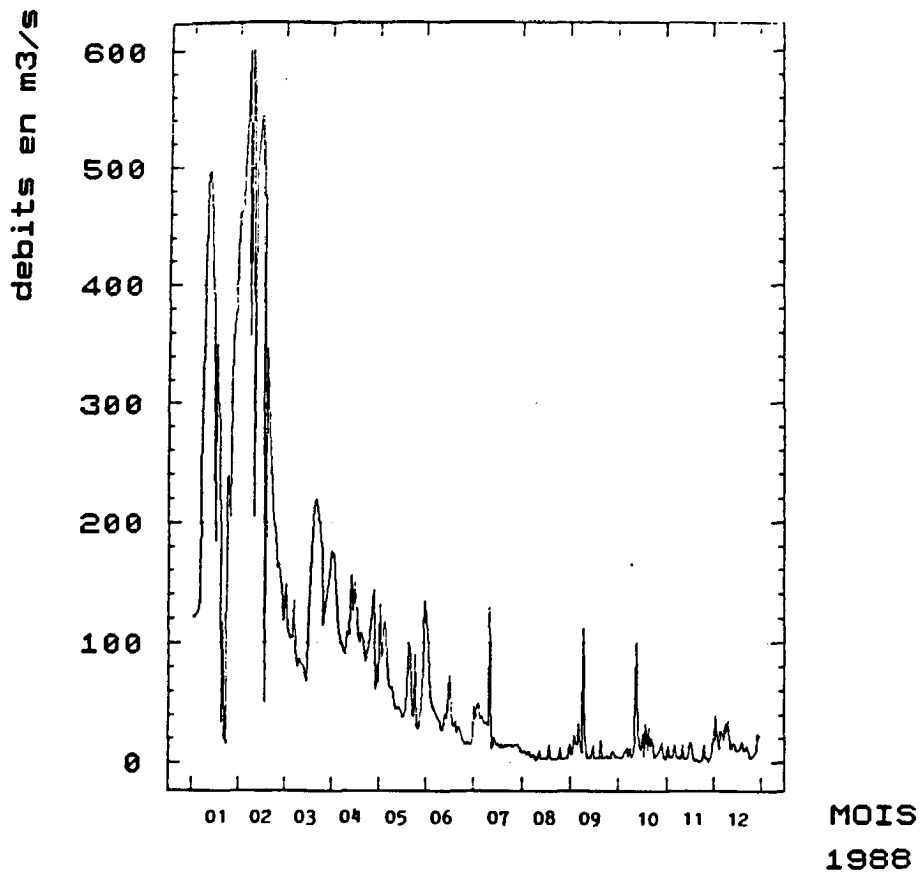


Figure 21 - Courbe des débits de la Vilaine enregistrés à Arzal (D.D.E / Redon)

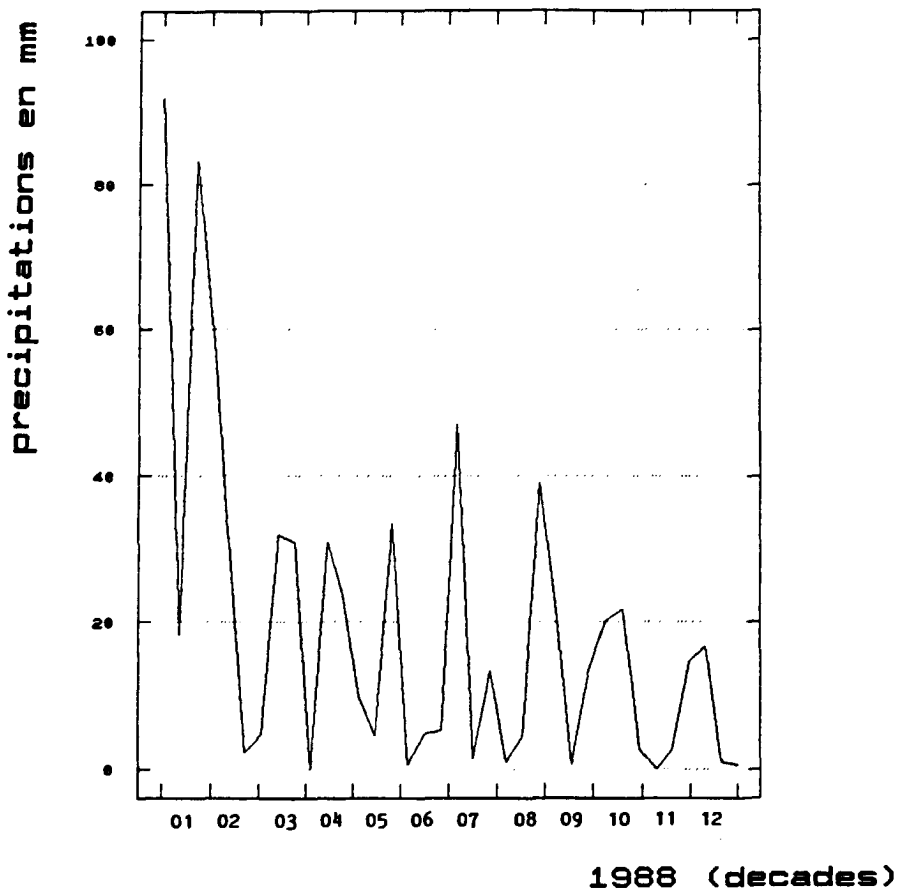


Figure 20 - Courbe des précipitations enregistrées à Billiers (service Météorologique de Vannes)

RESUME - INCIDENCE DES FACTEURS GEOGRAPHIQUES

- Le débit de la Vilaine est particulièrement élevé en janvier et février 1988 (débits de pointe de 500 à 600 m³/s) et corrélé avec la pluviométrie.
- Les précipitations enregistrées à Billiers font état d'une pluviosité hivernale importante et exceptionnelle pour la même année.
- Le temps de renouvellement des eaux de la baie de Vilaine est faible et peut varier de 2 à 50 jours. Les valeurs maximales ont été observées en saison estivale.

II.3. ESSAI DE SYNTHÈSE

Incontestablement la Vilaine est l'élément de transport prioritaire de polluants en provenance du bassin versant de Vilaine. Le lessivage des terres agricoles et les rejets de stations d'épuration entraînent dans le milieu des substances azotées et phosphorées importantes (respectivement 1600 et 1030 tonnes pour l'année 1988). QUEGUINER (1988) fait état dans sa synthèse scientifique de la commission Mor-Braz d'une tendance à l'augmentation des teneurs en nitrates en rivière de Vilaine.

A certaines périodes de l'année (fin d'hiver début de printemps) la Vilaine peut atteindre des débits élevés (jusqu'à 500 et 600 m³/s). Aussi, la pluviométrie a une incidence directe sur le transport des contaminants. Ces apports massifs (de sel nutritifs) contribuent à la dégradation du milieu, notamment en période pluvieuse.

Les analyses bactériologiques pratiquées sur les eaux de Vilaine ne mettent pas en évidence une contamination bactérienne significative. Tout au plus nous observons une légère contamination hivernale. Au contraire, celles-ci font état d'une situation plutôt satisfaisante. Ce résultat peut s'expliquer dans le fait que les principales sources de contamination sont situées très en amont. Ainsi les secteurs fortement urbanisés comme Rennes et son district (300 000 habitants), Chateaubriand (13 200 habitants), Vitré (12 000 habitants), Loudéac (7 600 habitants) ou Redon (9 000 habitants) sont éloignés des zones conchylicoles.

Cette constatation s'applique également aux régions dotées d'un fort développement agricole (élevages intensifs sur Loudéac, St-Jean Brevelay, Chateaubriand). D'autre part, la retenue d'Arzal assure probablement le rôle d'un décanteur et piègerait aussi une partie des polluants entrant à l'intérieur de la retenue.

Les différentes sources de pollution recensées sur la frange littorale ont pour principale origine le dysfonctionnement des dispositifs de traitement individuel des eaux usées. En effet, nous n'avons pas relevé d'industrie polluante, ou d'élevage hors-sol, capable de générer d'importantes nuisances sauf bien évidemment, si les quelques élevages mentionnés ont un dispositif de stockage ou de traitement des déjections animales déficient.

Les communes littorales riveraines de la baie de Vilaine (de Damgan à Pénestin) ont une population hivernale regroupée de 8935 personnes. En été nous dénombrons 85300 résidents.

Pour faire face à un tel afflux, de nombreuses municipalités se sont dotées d'une station d'épuration pour eaux usées. Cependant, certains secteurs côtiers ne sont toujours pas raccordés au réseau d'assainissement collectif (Kervoyal sur la commune de Damgan, Cromenach sur la commune d'Ambon, Pen Lan sur la commune de Billiers et Le Bile sur la commune de Pénestin). De même, des émissaires d'eaux pluviales s'avèrent être toujours contaminés, et ce malgré le raccordement du lieu considéré au dispositif de collecte des eaux usées (exemple : Tréhiguier sur la commune de Pénestin). Un contrôle plus rigoureux des branchements au réseau de collecte des eaux usées serait tout particulièrement indiqué. Il est en effet anormal que des branchements illicites viennent en partie annihiler les efforts consentis par des communes en matière d'assainissement et de protection des eaux conchylicoles.

Pour conclure, nous distinguerons deux origines distinctes de polluants arrivant en Vilaine.

Les premiers, issus du bassin versant et formés principalement de sels nutritifs (mais aussi de bactéries), sont véhiculés par la Vilaine. Ces apports diffus constituent un risque environnemental et sanitaire.

Le second, en provenance de la frange littorale, se compose de rejets contaminés (de stations d'épuration, d'eaux pluviales ou d'émissaire d'eaux usées). De tels apports ponctuels à proximité d'un site conchylicole représentent un danger pour l'éleveur mais aussi et surtout pour le consommateur (impact de type santé publique).

C'est ce risque que nous mesurerons au chapitre suivant, en évaluant les niveaux de contamination bactériologique des sites de production mytilicole.

III - QUALITE BACTERIOLOGIQUE DES EAUX MYTILICOLES

III.1. MATERIEL ET METHODE

III.1.1. Choix de l'échantillon

La contamination bactériologique de l'eau de mer est sujette à des variations très importantes qui peuvent être fonction du moment de la marée et de la tranche d'eau considérée.

En raison de leur capacité de bioaccumulation importante, les coquillages s'avèrent être d'excellents indicateurs de la contamination du milieu dans lequel ils sont élevés. En effet pour leur alimentation ils filtrent d'important volumes d'eau concentrant ainsi de nombreux éléments dissous et les bactéries.

C'est ainsi que notre choix s'est porté sur les moules (*Mytilus edulis*), d'une part comme intégrateur de la contamination du milieu et d'autre part parce qu'elles sont particulièrement représentatives de l'activité conchylicole de la baie de Vilaine.

III.1.2. Réseau d'échantillonnage

Nous avons retenu le principe d'un à deux points de prélèvements par secteur de production. Nous avons divisé la baie de Vilaine en 3 secteurs géographiques qui sont (fig. 24) :

- Secteur n° 1 : la rive nord et extérieur à l'estuaire de Vilaine soit des pointes de Kervoyal à Pen-Lan ;

- Secteur n° 2 : l'estuaire de Vilaine qui se situe à l'est d'une ligne reliant la pointe de Pen-Lan (commune de Billiers) à celle du Halguen sur la commune de Pénestin ;

- Secteur n° 3 : partie occidentale de la commune de Pénestin au Sud de la pointe du Halguen.

A l'intérieur de ces 3 secteurs géographiques, nous avons défini un nombre de points d'échantillonnage en fonction de l'étendue des surfaces d'élevage. Ainsi onze points de coquillages ont été échantillonnés (fig. 24).

Pour le secteur de la rive nord (baie de Kervoyal), nous avons retenu deux points qui sont :

Point n° 1 :	Kervoyal	ouest
Point n° 12 :	Cromenach	est

Pour l'estuaire de Vilaine ce sont cinq points qui ont été observés :

Point n° 13 :	Les Granges	nord
Point n° 3 :	Le Scal	est
Point n° 14 :	Le Branzais	
Point n° 15 :	Le Sécé	
Point n° 2 :	Le Halguen	ouest

Pour le secteur sud nous avons 5 points d'échantillonnage qui sont :

Point n° 16 : Cofreneau	nord
Point n° 4 : Le Maresclé	au
Point n° 11 : Le Bechet	
Point n° 18 : Pont Mahé	sud

A noter que les points 1, 2, 3, 4 et 18 (soit un point pour le secteur de Kervoyal, deux pour l'estuaire et deux pour la partie sud) ont été repris par le réseau de surveillance mis en place par IFREMER en janvier 1989.

Les échantillons de moules ont été prélevés directement sur les bouchots d'élevage, à raison d'un prélèvement mensuel durant l'année 1988 (et composés de coquillages de taille marchande).

Ainsi 131 échantillons de moules ont pu être analysés.

III.1.3. Analyses pratiquées

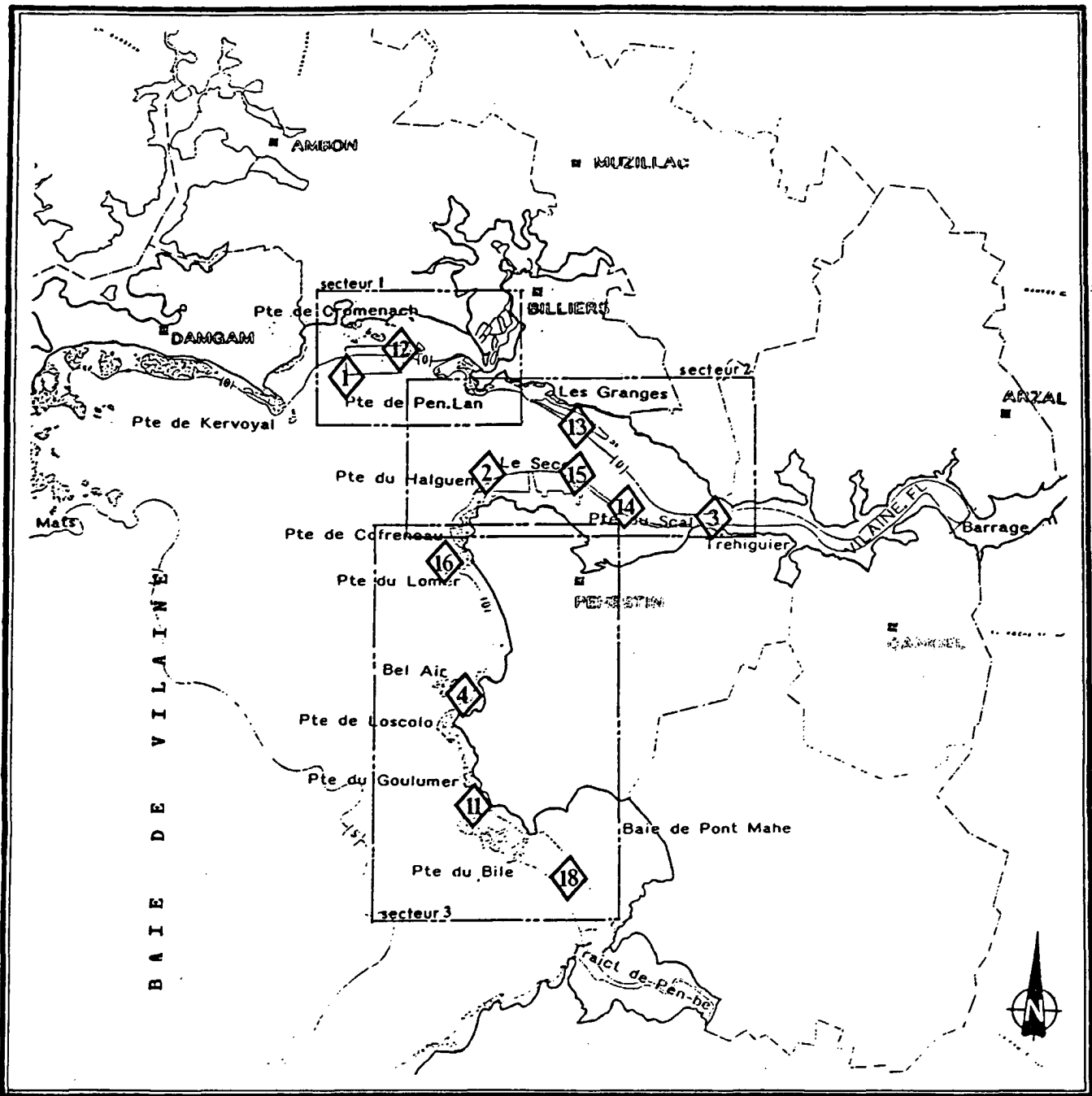
L'homme et les animaux à sang chaud transmettent de nombreux germes par voie hydrique. Certains sont pathogènes comme les Salmonelles (fièvres thyphoïdes), les Shiguelles (dysentries) ou certains vibrions (choléra). Ces bactéries sont dispersées dans le milieu, ce qui rend leur mise en évidence difficile et aléatoire.

Les coliformes fécaux font également partie de la flore intestinale des êtres à sang chaud. Leur présence dans le milieu ou dans les coquillages révèle une contamination fécale d'origine humaine ou animale. Ces bactéries forment ce que nous appelons des germes témoins d'une contamination fécale et sont plus faciles à mettre en évidence.

Plus leur nombre est élevé, plus la probabilité de trouver des germes pathogènes augmente. Ces germes tests constituent un excellent signal d'alarme. Ils ont par ailleurs été retenus par la législation française et communautaire pour la détermination de normes sanitaires pour les eaux conchylicoles : arrêté du 12 octobre 1976 et directive du 30 octobre 1979 - (annexe 7).

L'analyse se fait par dénombrement indirect, estimation statistique, après répartition de l'inoculum dans un milieu de culture liquide approprié (ensemencement). Des tables permettent ensuite d'obtenir le nombre le plus probable de coliformes fécaux à partir du résultat des cultures dans les tubes (lecture).

Nous avons également effectué une recherche de Salmonelles et de vibrions sur 4 échantillons de moules.



Points n°	1	12	13	3	14	15	2	16	4	11	18
Noms	Kervoyal	Croarnach	Les Granges	Le Scal	Le Branzais	Le Sécé	Le Halguen	Cofreneau	Le Mareclé	Le Dochet	Pont Mahé

Figure 24 - Echantillonnage par secteurs géographiques

III.2. RESULTATS

La salubrité d'un site conchylicole est déterminée à partir d'analyses bactériologiques qui ont pour but de mettre en évidence la présence des germes tests (témoins) de contaminations fécales dans les coquillages.

Une zone conchylicole est classée salubre, c'est-à-dire que l'élevage de coquillages (ainsi que la pêche sur les gisements naturels) y est autorisée sans restriction, si elle satisfait aux conditions suivantes :

- sur une série analytique de 26 échantillons analysés sur 12 mois :

. 5 seulement peuvent être supérieurs à 300 coliformes fécaux/100 ml de chair ;

. sur ces 5 analyses supérieures à 300 CF, 3 seulement doivent être inférieures à 1000 CF, et 2 inférieures à 3000 CF. Aucune ne doit être supérieure à 3000 CF.

- si ces conditions ne sont pas respectées, la zone est classée insalubre, et l'élevage (et la pêche sur gisements naturels) de coquillages y est interdit, sauf cas particulier (notamment pour l'élevage de naissain qui peut être autorisés sous certaines conditions).

Notre objectif est donc de vérifier la salubrité des sites conchylicoles au regard de la législation française notamment.

III.2.1. Résultats bruts

Le tableau 13 fait état de 22 résultats supérieurs à 300 coliformes fécaux (C.F.) sur 131 analyses effectuées. Nous notons déjà que certains points, comme le Scal (3) Cromenach (12) et les Granges (13) semblent ne pas respecter la norme du 12 octobre 1976. C'est ce que nous allons vérifier notamment avec le tableau 14.

ANNEE			1 9 8 8											
Point de prélèvement		Date	HIVER			PRINTEMPS			ETE			AUTOMNE		
			21/01	22/02	21/03	18/04	16/05	16/06	28/07	29/08	15/09	27/10	28/11	15/12
n°	Lieu	Nature	R E S U L T A T S (*)											
1	Kervoyal	Moules	138	138	138	0	24	0	558	234	450	54	258	54
12	Cromenach	Moules	558	1440	1440	90	24	258	258	138	558	138	138	54
13	Les Granges	Moules	138	138	1440	0	0	2760	258	138	138	24	138	54
3	Le Scal	Moules	138	84	258	558	0	900	2760	1440	138	1440	54	54
14	Le Brauzais	Moules	138	84	54	900	54	54	138	2760	54	24	54	258
15	Le Sécé	Moules	258	138	258	24	234	258	258	900	558	54	138	138
2	Le Halguen	Moules	138	258	54	0	0	24	258	138	0	24	54	138
16	Cofreneau	Moules	258	24	24	24	253	0	133	450	54	24	90	54
4	Le Maresclé	Moules	2760	138	138	0	0	0	0	900	24	138	90	0
11	Le Béchet	Moules	258	258	558	54	54	24	54	54	0	90	24	0
18	Pont-Mahé	Moules		258	24	90	258	258	24	138	0	0	0	0

Tableau 13 : Résultats d'analyses bactériologiques.

(*) Les résultats sont exprimés par le nombre le plus probable de coliformes fécaux trouvés dans 100ml de chair de coquillages.

	Résultats supérieurs à 300 CF * exprimé %	Résultats compris entre 300 et 1000 CF exprimé en %	Résultats compris entre 1000 et 3000 CF exprimé en %	Résultats supérieurs à 3000 CF exprimé %	Conclusions
Tolérance de dépassement (Arrêté du 12 Octobre 1976 à partir de 26 analyses/12 mois) exprimée en %	20 % maximum	12 % maximum	8 % maximum	0	
POINTS					
1 n = 12	16,7 %	16,7 %	0	0	Norme non respectée
12 n = 12	33,2 %	16,6 %	16,6 %	0	Norme non respectée
13 n = 12	16,6 %	0	16,6 %	0	Norme non respectée
3 n = 12	41,6 %	16,6 %	25 %	0	Norme non respectée
14 n = 12	16,6 %	8,3 %	8,3 %	0	Norme respectée
15 n = 12	16,6 %	0	0	0	Norme respectée
2 n = 12	0	0	0	0	Norme respectée
16 n = 12	8,3 %	8,3 %	0	0	Norme respectée
4 n = 12	8,3 %	8,2 %	0	0	Norme respectée
11 n = 12	8,3 %	8,2 %	0	0	Norme respectée
18 n = 11	0	0	0	0	Norme respectée

Tableau 14 : Résultats par classe de salubrité (Arrêté du 12 octobre 1976)

Ainsi, nous constatons que le point 3 (Le Scal) ne respecte pas la norme de 1976 et que les points 12 (Cromenach) et 13 (Les Granges) auraient beaucoup de difficultés à satisfaire la dite norme si il y avait eu 26 prélèvements dans l'année.

Ce premier constat fait état du niveau de la contamination en baie de Vilaine. Maintenant nous allons tenter une analyse plus précise (que les résultats globaux) pour déterminer tout d'abord l'évolution mensuelle et saisonnière. Puis, nous examinerons une approche plus ponctuelle (par secteur géographique ou par points).

RESUME - RESULTATS BRUTS

- Les résultats d'analyses font état d'une contamination bactériologique significative sur le site du Scal (point 3), au point d'être suffisante pour déclarer le secteur en zone insalubre.

- Les résultats obtenus sur Cromenach (point 12) et les Granges (point 13), sans être dramatiques, révèlent une contamination non négligeable de ces secteurs. Ces deux points risqueraient de pas respecter la norme du 12 octobre 1976 si nous avions eu 26 prélèvements par année.

- Les autres points respectent les normes de 1976.

III.2.2. Evolutions mensuelle et saisonnière

La croissance des bactéries est une fonction exponentielle. Aussi pour l'analyse des données mensuelles et saisonnières, nous utiliserons les moyennes géométriques et non arithmétiques. De plus le calcul de la moyenne nous permet d'obtenir un intervalle de confiance qui traduit la dispersion des valeurs autour de cette moyenne. Ainsi plus un intervalle de confiance sera important, plus les valeurs sont hétérogènes. A l'inverse, un intervalle de confiance faible traduit une homogénéité des résultats.

L'analyse de la variance permet d'étudier la dispersion des moyennes des groupes de résultats observés (saisons, mois, secteurs). Si la réponse est négative, on dira que les moyennes observées diffèrent et donc qu'il y a une différence réelle entre les groupes avec un certain degré de confiance.

Evolution mensuelle :

La figure 25 représente l'ensemble des moyennes géométriques et des intervalles de confiance mois par mois pour tous les points.

Nous pouvons cependant indiquer :

1 - que seul le niveau de contamination moyen du mois d'août est supérieur à 300 C.F. (log. 2.47) ;

2 - que dans l'ensemble le niveau de contamination est faible et reste en dessous de 300 C.F. ;

3 - que les intervalles de confiance ne sont pas très importants (moins d' $1/2$ log), ce qui traduit une certaine homogénéité au niveau des résultats ;

4 - qu'il semble y avoir une contamination plus marquée en hiver et en été.

Evolution saisonnière :

Nous avons regroupé l'ensemble des résultats en quatre saisons qui sont :

l'hiver	= de janvier à mars
le printemps	= d'avril à juin
l'été	= de juillet à septembre
l'automne	= d'octobre à décembre

Cette comparaison saisonnière a porté sur environ 33 analyses par groupe. L'analyse des données représentées à la figure 26 fait apparaître :

1 - une contamination plus marquée du couple hiver-été ;

2 - l'ensemble des valeurs reste en dessous de 300 C.F. (log. 2.47) ;

3 - les intervalles de confiance sont faibles (valeurs homogènes).

L'analyse de la variance fait état d'une différence significative entre les couples printemps/automne et été/hiver (hétérogénéité des groupes, tableau 15).

Cette différence traduit une faible contamination au printemps et à l'automne, et une contamination plus forte en hiver et en été.

n = 131



Figure 25 - Evolution mensuelle moyenne de la salubrité en baie de Vilaine

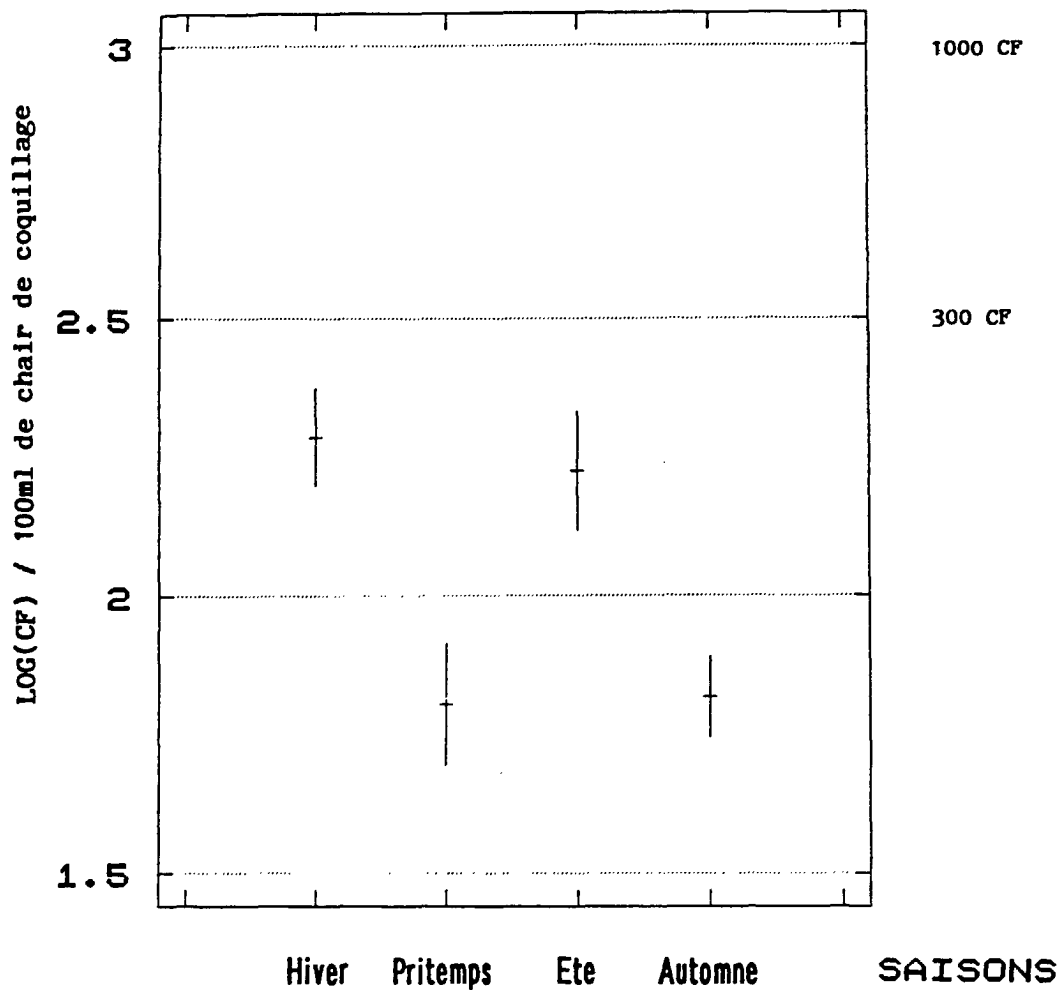


Figure 26 - Evolution saisonnière de la contamination (baie de Vilaine 1988)

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	6.489062	3	2.1630208	7.136	.0002
Within groups	38.496576	127	.3031226		
Total (corrected)	44.985638	130			

Point	n	Moyenne géométrique	Regroupement
2	33	1.8042424	*
4	33	1.8175758	*
3	33	2.2236364	*
1	32	2.2850000	*

printemps
automne
été
hiver

Tableau 15 : Analyse de la variance (intervalle de confiance à 95%)

DISCUSSION

Les périodes estivale et hivernale ont des niveaux de contamination plus élevés (tout en étant satisfaisants). Or, si nous tenons compte des données pluviométriques, on s'aperçoit que l'hiver 1988 a connu une pluviosité particulièrement importante, entraînant ainsi dans le milieu de nombreux polluants par le lessivage des sols. L'équipement maritime de Redon a enregistré au niveau du barrage d'Arzal des débits de la Vilaine exceptionnellement élevés, avec des moyennes journalières de 600 m³/s. La population résidant sur le pourtour de la baie de Vilaine est faible à cette période de l'année. Aussi on peut supposer que la Vilaine en tant qu'élément de transport a contribué au processus de dégradation du milieu au cours de l'hiver 1988.

Or, si nous comparons les résultats d'analyses saisonniers ou mensuels avec ceux figurés au tableau 13, que constatons-nous ?

Tout d'abord, pour la période hivernale nous observons que les points situés à l'intérieur de l'estuaire de Vilaine sont satisfaisants (points 13, 3, 14, 15 et 2). Par contre, le point 12 (Cromenach) s'avère plus contaminé.

De même les résultats d'analyses bactériologiques pratiquées sur les eaux de Vilaine, en amont et en aval du barrage d'Arzal, n'ont pas permis de mettre en évidence une contamination importante de la Vilaine au cours de l'hiver 1988.

Aussi le niveau plus élevé de la contamination en période hivernale est en partie imputable au point 12 (Cromenach). Il semble donc que le sous bassin versant de Billiers contribue largement à l'élévation du niveau de contamination bactériologique constaté en hiver.

La situation estivale est quelque peu différente. La Vilaine se situe à son plus bas niveau et ce n'est pas les quelques lâchers du début de juillet qui peuvent expliquer les mauvais résultats d'août.

Il est à noter que les pluies enregistrées en juillet et août (et supérieures aux normales saisonnières) auront vraisemblablement réactivé les réseaux d'eaux pluviales. Est-il nécessaire de rappeler que certains de ces réseaux sont piratés par des branchements clandestins d'eaux usées. De fait, nous pouvons supposer que ces apports ponctuels sont à l'origine du niveau de contamination plus élevée de l'été 1988 (et notamment du mois d'août).

Cette évolution saisonnière fait apparaître :

- que la contamination est plus marquée en hiver, mais reste toutefois acceptable (apports véhiculés par la Vilaine et par l'étier de Billiers) ;
- que la contamination estivale est liée aux activités situées sur la frange littorale.

Nous allons maintenant examiner les résultats par points et par secteurs, dans le but de vérifier si ceux-ci peuvent être responsables de cette hétérogénéité (saisonnière).

RESUME - EVOLUTIONS MENSUELLE ET SAISONNIERE

- La contamination est plus marquée en hiver et en été.
- Elle est plus faible au printemps et à l'automne.
- L'ensemble des valeurs reste cependant acceptable (en dessous de 300 C.F.).

III.2.3. Contaminations comparées par point et par secteur

III.2.3.1. Approche ponctuelle

La figure 27 représente la moyenne géométrique des 11 points de prélèvements, avec 11 à 12 résultats mensuels.

Que constatons-nous ? :

- tout d'abord, que toutes les moyennes sont inférieures à un log de 2.47, soit - de 300 C.F., avec des intervalles de confiance ne dépassant pas $1/2 \log$ (homogénéité) ;

- ensuite, les points 3 (Le Scal) et 12 (Cromenach) obtiennent les plus mauvaises moyennes, soit 215 C.F. (log. de 2.40) pour Cromenach et 218 C.F. (log. 2.34) pour le point du Scal. L'analyse de la variance (tableau 16) ne permet pas de mettre en évidence une hétérogénéité des résultats, avec il est vrai, seulement 11 à 12 résultats par groupe ce qui peut être insuffisant.

Discussion

Une fois encore les points de Cromenach et du Scal se démarquent et font état d'une contamination plus élevée. Mais la différence de contamination bactériologique n'est pas significative par rapport aux autres points de Vilaine.

III.2.3.2. Approche sectorielle

Nous allons maintenant essayer de voir, si en regroupant les points par entités géographiques, nous obtenons des résultats plus significatifs que ceux acquis avec l'analyse ponctuelle. Nous disposerons d'un nombre d'analyses plus important par groupe de résultats.

Nous avons repris le découpage géographique du début de l'étude à savoir :

- secteur 1 = nord et hors estuaire, (baie de Kervoyal) points 1 et 12 ;
- secteur 2 = intérieur de l'estuaire, (Rivière de Vilaine) points 13, 3, 14, 15 et 2 ;
- secteur 3 = sud et hors estuaire, (côte occidentale de Pénestin) points 16, 4, 11 et 18.

La figure 28 représente la moyenne géographique des 3 secteurs précédemment définis. Ces moyennes ont été obtenues à partir de 24 résultats d'analyses pour le secteur 1, de 60 résultats pour le secteur 2 et de 47 pour le secteur 3.

D'une part nous remarquons que les trois moyennes se situent en-dessous de 300 C.F. (log. 2.47). D'autre part, les intervalles de confiance sont relativement faibles (puisqu'inférieurs à $1/4$ de log).

Nous constatons également un niveau de contamination croissant du sud au nord. L'analyse de la variance (tableau 17) confirme cette observation (différence significative).

Si nous analysons ces résultats en nous référant à l'arrêté du 12 octobre 1976 (tableau 18) nous constatons :

- secteur 1 (nord baie de Cromenach) : insalubre, 16,6 % des résultats sont compris entre 300 et 1000 CF (tolérance de dépassement 12 % maximum) ;

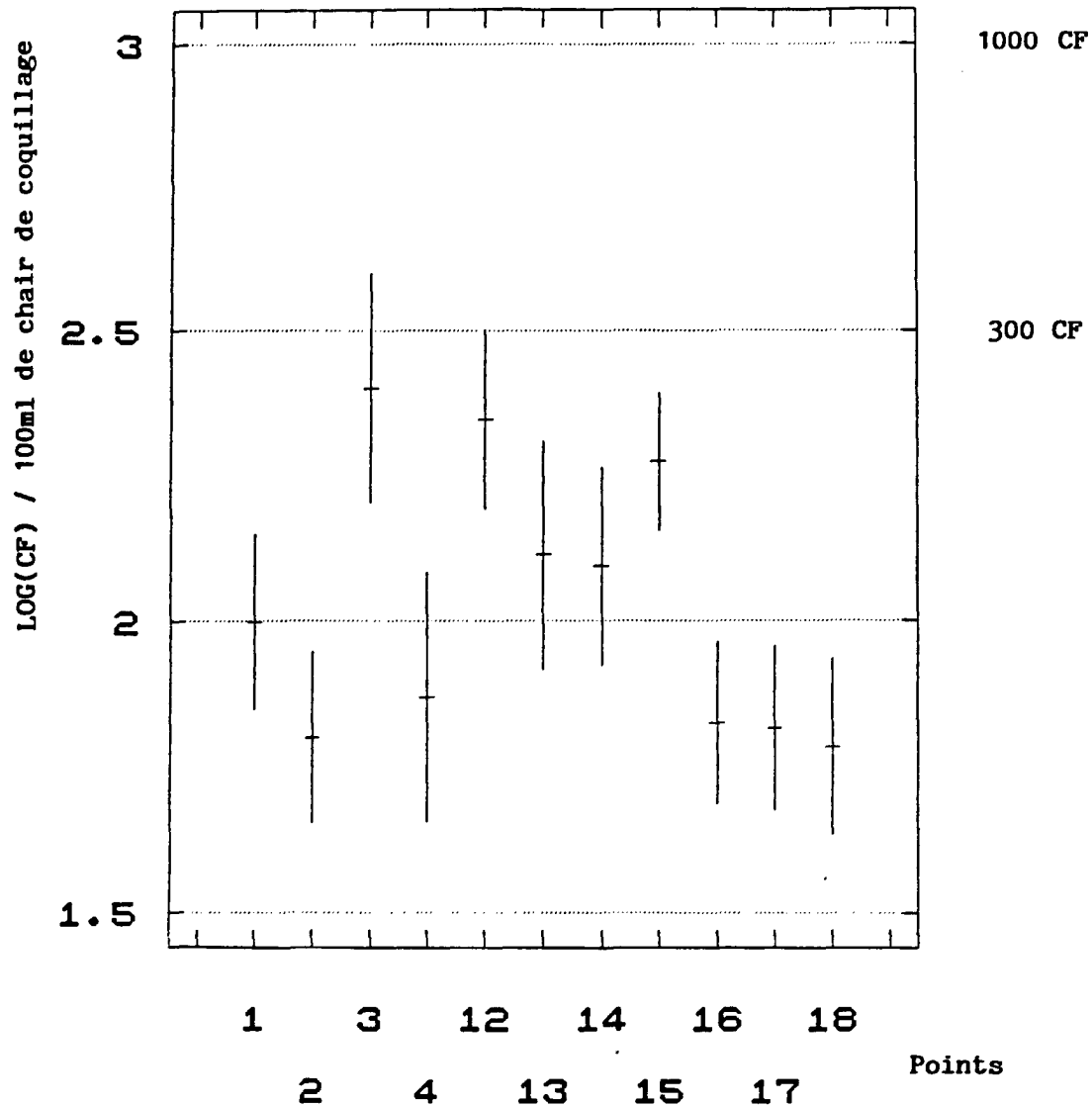
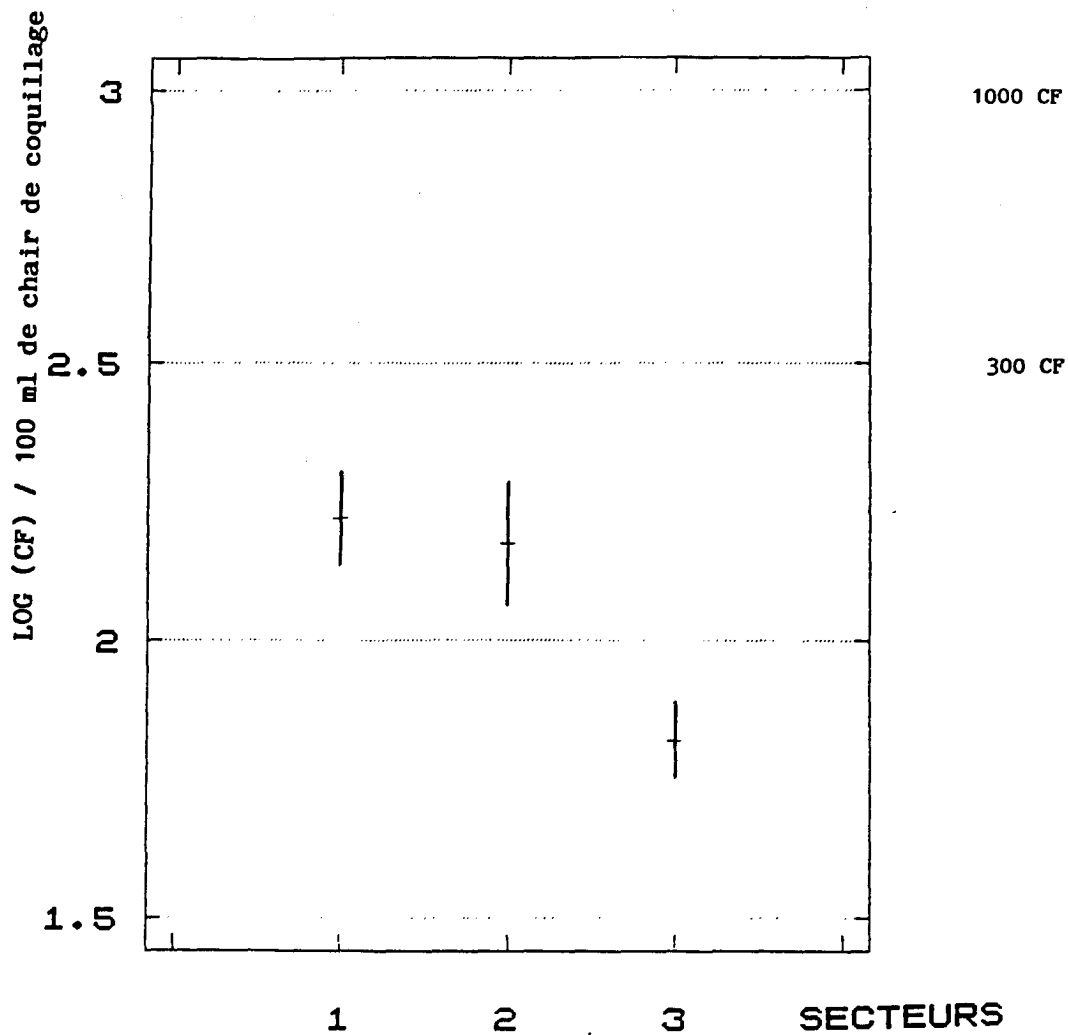


Figure 27 - Contamination bactériologique moyenne des différents points de l'étude (baie de Vilaine 1988)

Analysis of variance					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	6.365934	10	.6365934	1.978	.0415
Within groups	38.619705	120	.3218309		
Total (corrected)	44.985638	130			

Point	n°	Moyenne géométrique	Regroupement
18	11	1.7836364	*
2	12	1.8008333	*
17	12	1.8158333	*
16	12	1.8250000	*
4	12	1.8683333	*
1	12	1.9983333	*
14	12	2.0925000	*
13	12	2.1125000	*
15	12	2.2725000	*
12	12	2.3466667	*
3	12	2.4008333	*

Tableau 16 : Analyse de la variance (intervalle de confiance à 95%)



Kervoyal (1) Estuaire (2) Cote occidentale (3)

Figure 28 - Contamination bactériologique par secteur

Analysis of variance					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	4.831224	2	2.4156118	7.700	.0007
Within groups	40.154415	128	.3137064		
Total (corrected)	44.985638	130			

Point	n	Moyenne géométrique	Regroupement
3	59	1.8193220	*
2	24	2.1725000	**
1	48	2.2195833	*

Tableau 17 : Analyse de la variance (intervalle de confiance à 95%)

- secteur 2 (estuaire Vilaine) : insalubre, 10 % des résultats sont supérieurs à 1000 CF (tolérance de dépassement 8 % maximum) ;

- secteur 3 (côte occidentale de Pénestin) : salubre, zone très propre.

	Résultats supérieurs à 300 CF * exprimé %	Résultats compris entre 300 et 1000 CF exprimé en %	Résultats compris entre 1000 et 3000 CF exprimé en %	Résultats supérieurs à 3000 CF exprimé %	Conclusions
Tolérance de dépassement (Arrêté du 12 Octobre 1976 à partir de 26 analyses/12 mois) exprimée en %	20 % maximum	12 % maximum	8 % maximum	0	
SECTEURS					
1 n = 24	8,33 %	16,6 %	8,33 %	0	Norme non respectée
2 n = 60	18,33 %	8,33 %	10 %	0	Norme non respectée
3 n = 47	8,5 %	6,38 %	2,10 %	0	Norme respectée

Tableau 18 : Résultats des secteurs par classe de salubrité (Arrêté du 12 octobre 1976).

(*) CF : Coliformes Fécaux dans 100 ml de chair de coquillages.

Discussion

- Le secteur sud (3) orienté plein ouest donne toute satisfaction. Il est vrai que cette partie de la côte pénestinoise est très exposée aux vents dominants et ouverte sur le large (meilleure dispersion des polluants).

- Le secteur estuarien de la Vilaine est différent. L'estran est extrêmement vaseux et le chenal est très réduit en certains endroits. Ce site, de part sa configuration favorise l'accumulation de particules fines et leur remise en suspension (matériel particulaire qu'affectionnent particulièrement les bactéries).

- Le secteur de la baie de Kervoyal est également un site "vaseux" et turbide. La hauteur d'eau de cette baie est faible (moins de 4 m).

L'estuaire de Vilaine et le site de Kervoyal ont non seulement une morphologie qui favorise le "piégeage" des bactéries, mais subissent aussi de multiples agressions (cf. étude CIPOM). Aussi, le niveau de contamination plus élevé de ces deux secteurs (1 et 2) n'est pas tout à fait surprenant.

RESUME - CONTAMINATIONS COMPAREES/POINT/SECTEUR

- **Le niveau de contamination croit du sud vers le nord, traduisant ainsi une plus forte sensibilité à la contamination bactériologique observée à partir des secteurs situés en fond de baie ou d'estuaire.**
- **Les secteurs de la baie de Kervoyal et de l'estuaire de Vilaine ne satisfont pas aux termes de l'arrêté du 12 octobre 1976.**
- **Les moyennes géométriques mensuelles observées à partir des points et des secteurs sont toutes inférieures à 300 C.F./100 ml.**

III.3 - CONCLUSIONS INTERMEDIAIRES

Le tableau 14 a mis en évidence le caractère insalubre de certains points (Cromenach, le Scal et Les Granges).

Cette première observation est confirmée par l'analyse comparée par point et par secteur.

Les contaminations observées sont suffisantes (sans être dramatiques) pour déclasser les secteurs de la baie de Kervoyal et de la rivière de Vilaine proprement dite.

Cependant, l'analyse mensuelle et saisonnière indique que les conditions météorologiques ont une influence certaine sur la contamination du milieu, notamment en baie de Kervoyal avec les apports hivernaux de l'étier de Billiers. La combinaison d'une situation climatique défavorable (précipitations) avec l'affluence estivale peut engendrer des nuisances pour le milieu, particulièrement en l'absence d'assainissement individuel ou collectif performant.

Par ailleurs, la côte occidentale de Pénestin a un niveau de contamination très inférieur à ceux enregistrés en estuaire de Vilaine et en baie de Kervoyal.

Pour parfaire cette étude, nous nous sommes intéressés aux résultats du réseau "REMI". En effet, depuis le 1er trimestre 1989, l'IFREMER (Direction de l'Environnement et de l'aménagement Littoral) a mis en place au niveau national un réseau pérenne de surveillance microbiologique des zones conchylicoles d'élevage et de pêche à pied (appelé REMI).

Nous pouvons donc à partir des analyses bactériologiques des années 1989 à 1991 (de janvier 1989 à décembre 1991) compléter "l'état des lieux" réalisé en 1988.

L'examen des données de 1989 (ces éléments figurent en annexe 8) confirment le caractère "pseudo-salubre" constaté en 1988 sur les sites de la baie de Kervoyal et de l'estuaire de Vilaine.

Par contre pour les années 1990 et 1991, nous enregistrons une amélioration notable de la salubrité en baie de Vilaine, tout particulièrement en baie de Kervoyal et à l'intérieur de l'estuaire de Vilaine.

L'intérêt d'un réseau pérenne comme le "REMI", est de pouvoir établir un bilan année après année de la salubrité des zones à usage conchylicole.

IV - DISCUSSION - CONCLUSION GENERALE

La baie de Vilaine représente l'unique centre morbihannais d'élevage de moules sur bouchots. Elle se place également au 5ème rang des centres mytilicoles français, derrière la Bretagne nord, la Normandie, la région Ré-centre ouest et la Méditerranée.

Nous y avons recensé 65 entreprises mytilicoles capables de générer 130 emplois et de produire annuellement 2000 à 2600 tonnes de moules de taille marchande. Les professionnels de Pénestin commercialisent à eux seuls 90 % de cette production.

Un tiers des établissements d'expédition sont dépourvus d'installations terrestres capables d'améliorer la qualité des coquillages destinés à la vente. Une meilleure connaissance des niveaux de contamination bactériologique des sites d'élevage s'imposait donc.

Notre première démarche, visant à une meilleure connaissance de l'environnement sanitaire, a permis de mettre en évidence le danger des apports ponctuels. Une contamination bactériologique estivale est en effet à redouter en baie de Kervoyal et à l'intérieur de l'estuaire de Vilaine, crainte motivée par le dysfonctionnement de certaines installations individuelles (ou collectives) de traitement des eaux usées.

Les apports diffus sont quant à eux issus du bassin versant de Vilaine et constitués principalement de sels nutritifs. Le lessivage des terres agricoles et les rejets urbains, entraînent dans le milieu des substances azotées (1600 t/an) et phosphorées (1030 t/an).

Par ailleurs, les résultats d'analyses bactériologiques pratiquées à l'intérieur de la retenue d'Arzal, et en aval de celle-ci, ne nous ont pas permis de mettre en évidence une pollution bactérienne des eaux de Vilaine.

L'étude bactériologique mise en place dès janvier 1988 a conforté notre première analyse réalisée à partir des seuls paramètres environnementaux. Les résultats analytiques montrent que les contaminations bactériologiques observées sur les sites de Kervoyal et de l'estuaire de Vilaine sont, sans être toutefois catastrophiques, suffisantes pour déclasser ces secteurs (arrêté du 12 octobre 1976).

La côte occidentale de Pénestin est, quant à elle, tout à fait propre.

Cette étude nous aura permis d'établir un premier bilan sur la situation sanitaire de la baie de Vilaine. Disposant par ailleurs d'informations complémentaires, il nous a semblé utile d'en faire état.

En effet, à partir du réseau de surveillance microbiologique mis en place par IFREMER en 1989, nous allons pouvoir vérifier si l'insalubrité locale constatée en 1988 est confirmée ou non.

L'analyse des données de ce réseau révèle une amélioration significative en 1990 et 1991 de la situation sanitaire des sites de la baie de Kervoyal et de l'estuaire de Vilaine.

Une nouvelle enquête sur l'urbanisme et l'assainissement aurait très certainement permis de préciser l'origine de cette amélioration.

A défaut d'une telle information, nous pouvons néanmoins indiquer que la commune de Billiers a entrepris, de 1990 à 1992, de raccorder à son réseau d'assainissement collectif le secteur de Pen-Lan (de la rue de la Vilaine à l'hôtel de Roche Vilaine). Ces travaux ont supprimé des rejets directs d'effluents non ou mal traités, améliorant ainsi la qualité sanitaire du site de Kervoyal.

Cependant, ces résultats montrent à l'évidence que certains sites d'élevage peuvent faire l'objet de contaminations bactériennes, susceptibles de rendre momentanément impropres à la consommation des coquillages issus directement des zones de production.

Aussi, il est vital que l'ensemble des mytiliculteurs se dotent rapidement d'infrastructures à terre, tout particulièrement de bassins de finition également appelés bassins insubmersibles. Le bassin de finition est en effet l'un des outils capable d'apporter une réelle garantie aux consommateurs. Il permet notamment, après une immersion de quelques heures des coquillages (généralement de 48 à 72 heures), de s'affranchir du risque de contaminations bactériennes sporadiques évoquées par ailleurs. En aucun cas ce procédé ne peut être assimilé à une purification de coquillages.

Cependant, est-il normal que les professionnels luttent seuls contre une dégradation des eaux conchylicoles ? Certaines communes ont montré la voie à suivre en se dotant par exemple de stations d'épurations munies d'un lagunage. Seulement bien souvent la priorité est donnée au centre des bourgs et aux secteurs fortement urbanisés. Il convient donc de poursuivre l'effort entrepris, particulièrement en direction des zones côtières où l'assainissement autonome pose des difficultés.

BIBLIOGRAPHIE

AFFAIRES MARITIMES, 1988 - Monographie conchylicole centre de Vannes - Q.A. M/Vannes, 45 p.

CHAUSSADE J., 1985 - Façade atlantique - La situation conflictuelle de l'occupation littorale sur la commune de Pénestin (Morbihan). Université de Nantes. RCP/108-687.

CHIPPERFIELD, 1953 - Observations on the breeding and settlement of *Mytilus edulis* in British waters - J. mar. biol. Assoc. U.K., 32 : 449-476.

CLEMENT J.C., 1987 - Impact des conditions hydrologiques et nutritionnelles sur l'évolution de la production primaire en baie de Vilaine - Cahiers du Mor-bras 21 : 1-268.

DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT, 1984 - Inventaire des rejets sur le littoral d'Arzon à Pénestin - CIPOM/Lorient, 144 p.

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES, 1988 - Contrôle sanitaire du fonctionnement des stations d'épuration - Rapport d'activité SATESE 1988, 33 p.

LUBET P., 1959 - Recherche sur le cycle sexuel et l'émission de gamètes chez les mytilidés et les pectinidés - Rev. des Trav. Inst. Pêches marit., 23 (4) : 389-548.

MARTEIL L., 1976 - La conchyliculture française. Biologie de l'huître et de la moule - ISTPM/Nantes - Rev. des Trav. Inst. Pêches marit. - Tome 2 : 137-317.

MARTEIL L., 1979 - La conchyliculture française. L'ostréiculture et la mytiliculture - ISTPM/Nantes - Rev. des Trav. Inst. Pêches maritimes. - Tome 3 : 332-451.

de NADAILLAC et BRETON, 1986 - Les courants en baie de Vilaine - synthèse des résultats - Cahiers du Mor-bras, 20 : 1-34.

PRAUD, 1988 - Etude diagnostic de la station d'épuration de Pénestin - SET. Praud - ST-Herblain, 57 p.

QUEGUINER B., 1988 - Synthèse scientifique du programme pluriannuel 1983/1988 de la commission quadripartite chargée de l'aménagement halieutique et de la protection hydrologique de la baie de Quiberon Vilaine - Université de Bretagne occidentale/Brest, 134 p.

ROME J., LE GUENNEC G., 1987 - La mytiliculture en Bretagne - Université de technologie de Compiègne, 29 p.

SALOMON J.C., LAZURE P., 1988 - Etude par modèle mathématique de quelques aspects de la circulation marine entre Quiberon et Noirmoutier - Rapport IFREMER.DERO - 88.26 EL, 104 p.

SAUNIER EAU ET ENVIRONNEMENT, 1985 - Pré-étude des bassins versants ayant le Mor-Bras comme exutoire - Chaier du Mor-Bras, 23 : 1-49.

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 :

Extraits de conseils municipaux de Pénestin de 1902 à 1905
(tiré du document de Joanna Rome et de Guénhael Le Guennec - La Mytiliculture, une activité Pénestinoise, 1987).

ANNEXE 2 :

Fiche d'enquête socio-économique.

ANNEXE 3 :

Production mytilicole de Vilaine de 1966 à 1988.

ANNEXE 4 :

Indice des prix à la consommation INSEE et méthode de calcul pour déflater une série de prix (transformer des francs courants en francs constants).

ANNEXE 5 :

Station d'épuration de Pénestin
Suivi de la qualité bactériologique du rejet (1989).

ANNEXE 6 :

Suivi du fonctionnement des stations d'épuration des bassins versants de Pénerf et de Vilaine en 1988 par la D.D.A.S.S. (extrait du rapport d'activité de 1988).

ANNEXE 7 :

Arrêté du 12 octobre 1976 fixant les normes de salubrité des zones conchylicoles
Directive du conseil européen du 30 octobre 1979 relative à la qualité requise des eaux conchylicoles.

ANNEXE 8 :

Éléments du réseau de surveillance microbiologique mis en place par IFREMER en 1989 (REMI - 3 années de résultats).

ANNEXE 1

Extraits de conseils municipaux de Pénestin de 1902 à 1905

**(tiré du document de Joanna Rome et de Guénhael Le Guennec
La Mytiliculture, une activité Pénestinoise 1987)**

L A M Y T I L I C U L T U R E : D E S D E B U T S
C O N T E S T E S A P E N E S T I N

I) PETITE GUERRE BILLIERS-PENESTIN

Extrait d'une délibération du conseil municipal de Billiers
(22/03/1902)

"... Ayant appris que des parqueurs de Pénestin avaient l'intention de demander l'autorisation de ramasser des moules (à Billiers) pour parquer sur le littoral de Billiers...

... Par une circulaire de 1898, la pêche des moules est interdite aux étrangers sur la côte de Pénestin. Il ne serait pas juste que les habitants de Pénestin qui ne reçoivent pas les autres viennent piller leurs voisins..."

II) EXTRAIT D'UNE DELIBERATION DU CONSEIL MUNICIPAL DE
PENESTIN (17/05/1903)

"... S'oppose de toute son énergie à ce qu'il soit donné suite à la demande de MM Gouteix, Roques et Lefas parce que cette concession serait absolument fruste à tous les intérêts de la contrée..."

III) SEANCE EXTRAORDINAIRE DU CONSEIL MUNICIPAL DE PENESTIN
(3/12/1905)

Tous les conseillers étaient présents.

"Le maire fait connaître qu'il a reçu pour être communiqué au conseil une lettre de Mr l'Administrateur de la Marine au Croisic concernant la demande de concession formée par MM Roques Girard et autres et il en donne lecture. Tous les conseillers sont très péniblement affectés par cette lecture car la lettre est un véritable plaidoyer en faveur des boucholeurs et Mr l'Administrateur y accueille toutes leurs assertions.

Ces assertions sont tellement inexactes que le conseil décide d'y répondre et d'en démontrer la fausseté.

Après avoir fait connaître qu'il a transmis à Monsieur le Ministre de la Marine la protestation des habitants mais qu'il n'a pu s'y associer, Mr l'Administrateur parle de l'envasement qui se produit dans la Vilaine. Il convient que les bouchots retiennent un peu la vase mais il estime qu'ils ne sont pas les plus coupables dans ce malheureux événement.

Dependant, il y a un grand coupable, car il s'est produit dans les vingt dernières années un énorme envasement de plus de deux mètres de hauteur, plus considérable que ce qui se produisait en deux cents ans tant que la rivière a été libre. La vérité, vérité qui défie toute enquête sérieuse et loyale est que les bouchots sont pour les neuf dixièmes dans les causes du funeste et rapide envasement qui se produit en ce moment dans le fleuve.

Passant ensuite au préjudice que, d'après les marins, la concession causerait à la navigation, Mr l'Administrateur s'étonne qu'on puisse soutenir qu'elle serait une entrave. C'est cependant l'avis unanime de tous les capitaines qui fréquentent ou ont fréquenté la rivière, de tous les pilotes, en un mot, de tous les gens réellement compétents, les dénégations intéressées des boucholeurs n'infirmeront en rien ce jugement.

Déjà les voiliers ont trop peu d'espace pour louvoyer et le moindre rétrécissement dans l'endroit convoité par les parqueurs les gênerait considérablement et les déciderait à ne plus venir en Vilaine au grand détriment de toute la contrée.

Mr L'Administrateur passe ensuite aux protestations des pêcheurs et il réédite le grand reproche dont on a tant usé et abusé pour leur donner tort et accorder finalement aux boucholeurs à peu près tout ce qu'ils ont demandé.

Ce reproche consiste à dire que les habitants ont toujours fait de l'obstruction par parti pris et que le préjudice qui leur est causé est bien moindre qu'ils le prétendent.

Disons ce qui est l'exacte vérité, qu'au début, loin de faire opposition aux boucholeurs, les habitants ont donné des avis favorables. Ce n'est que quand les premiers ont disparu et que ceux qui sont venus après se sont mis à ruiner les moulieries que les pêcheurs, commençant à voir clair dans le péril qui les menaçait ont alors protesté contre l'extention exagérée des concessions. Quant à l'importance du préjudice qui leur est causé, il est un moyen sûr de s'en rendre exactement compte. C'est de comparer ce qu'étaient leurs ressources en pêche avant la création des bouchots et ce qu'elles sont aujourd'hui.

Il y a vingt cinq ans, l'industrie de la pêche occupait 7 bateaux qui transportaient les moules à Nantes et à Redon et pour que le conseil ne soit pas soupçonné d'exagération, voici les noms des patrons de ces barques : Leroux Jean, Postec Jean-Marie, Jarlégan Jean-Louis, Lézé, Pédron, Le Guilloux et Leroux Louis, en plus 16 voituriers desservaient toute la contrée.

De tout ce personnel et matériel, il ne reste plus aujourd'hui qu'une seule barque et 5 voituriers et encore, ils ne trouvent plus sur les gisements moulieries que si peu de moules de grosseur convenable qu'ils sont obligés de faire leur transport à demi ou tiers de charge.

Ce tableau n'est-il pas assez éloquent et assez lamentable

Cependant, cela ne suffit pas encore à Mr Roques bien qu'il soit déjà pourvu de vastes concessions. Il lui faut l'anéantissement complet de la concurrence des pêcheurs du pays. Après cela, il pourra relever le prix de ses moules et aussi y mêler plus largement les moules des gisements ce qui se fait grandement déjà.

Les pêcheurs ne trouvent plus de moules et les boucholeurs affirment qu'ils ne ruinent pas les moulières. Mais alors où passent les moules ? Pour avoir le secret de l'énigme, il n'y aurait qu'à faire un sondage dans l'amoncellement de débris qui avoisinent les bouchots.

L'Administration n'a pas soupçon de l'énorme quantité de matière alimentaire qui est détruite par les boucholeurs. Les explications données par les parqueurs au sujet du goémon retenu dans les bouchots et dont l'atterrissage ne serait que retardé ne doivent être acceptées qu'avec la même réserve que pour les autres affirmations. Ils dégagent et il est vrai, leurs pieux et fascines du goémon mais celui-ci mêlé aux petites moules jetées à pelées dans les bouchots, aux débris, à la vase, n'est plus flottant, il reste dans le fleuve au grand détriment des cultivateurs et surtout de la navigabilité de la rivière.

Par quatre fois, la concession qui est demandée a été refusée et tous les Commissaires ou Administrateurs de la marine qui se sont portés sur les lieux ont déclaré formellement qu'une concession ne pouvait pas être accordée dans de pareilles conditions. L'Administration ne voudra pas se déjuger aussi étrangement attendu qu'il y a plus que jamais d'un côté, des intérêts majeurs et de l'autre, la tentative d'un accaparement des plus funeste.

Fait en mairie les jour mois et an que devant
Le registre est dûment signé.

Pour copie conforme
pour le maire empêché
le conseiller délégué
Guiho

IV) DEMISSION DU MAIRE DE PENESTIN (6/12/1905)

Monsieur le Préfet,

"....Fatigué d'une lutte sans trêve ni merci où les intérêts des infortunés pêcheurs sombrent de plus en plus et écoeuré de tant de partialité de la part de l'Administration, je viens vous remettre, par la présente lettre, ma démission de maire.

Geffriaud

ANNEXE 2

Fiche d'enquête socio-économique



Station de La Trinité-sur-Mer

Damgan, le 26 avril 1990

12, rue des Résistants - B.P. 26 - 56470 LA TRINITÉ-SUR-MER
Tél. (97) 55.71.87 - Telex 950 571

Madame, Monsieur,

Antenne CSRU de Damgan

B.P.3 - 56750 DAMGAN
Tél. 97.41.05.18

Réf : 4290 JC.CSRU

Objet : Etude sanitaire réalisée en 1988 sur les bouchots de la baie de Vilaine

Madame, Monsieur,

Pour mener à bien la synthèse de l'étude sanitaire réalisée en 1988 sur les bouchots de Vilaine, je vais être amené à vous rendre visite dans les prochains jours. Cette entrevue n'a pas d'autres buts que celui de préciser mes données du chapitre socio-économique.

Comptant sur votre coopération pour m'aider à réaliser la touche finale de cette étude, je vous prie de croire, Madame Monsieur, en l'expression de mes sentiments les meilleurs.

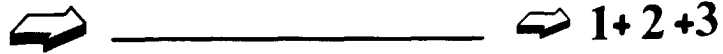
J. CHAUVIN

Copies : IFREMER / La Trinité s.Mer
Archives



DONNÉES COMPLÉMENTAIRES DU CHIFFRE SOCIO-ECONOMIQUE RELEVÉES AUPRES DES PROFESSIONNELS

A PRODUCTION



1-moules de bouchots production réalisée _____

_____ t

2-moules de pêche tonnage réalisé

_____ T

taille marchande _____	<table border="1"><tr><td>_____ t</td></tr></table>	_____ t
_____ t		
1/2 moule _____	<table border="1"><tr><td>_____ t</td></tr></table>	_____ t
_____ t		
naissain _____	<table border="1"><tr><td>_____ t</td></tr></table>	_____ t
_____ t		

localisation des gisements mouliers :

3-moules de reparcage (achats extérieurs)

_____ t
_____ t
_____ t
_____ t
_____ t

_____ t

B DESTINATION DES PRODUITS

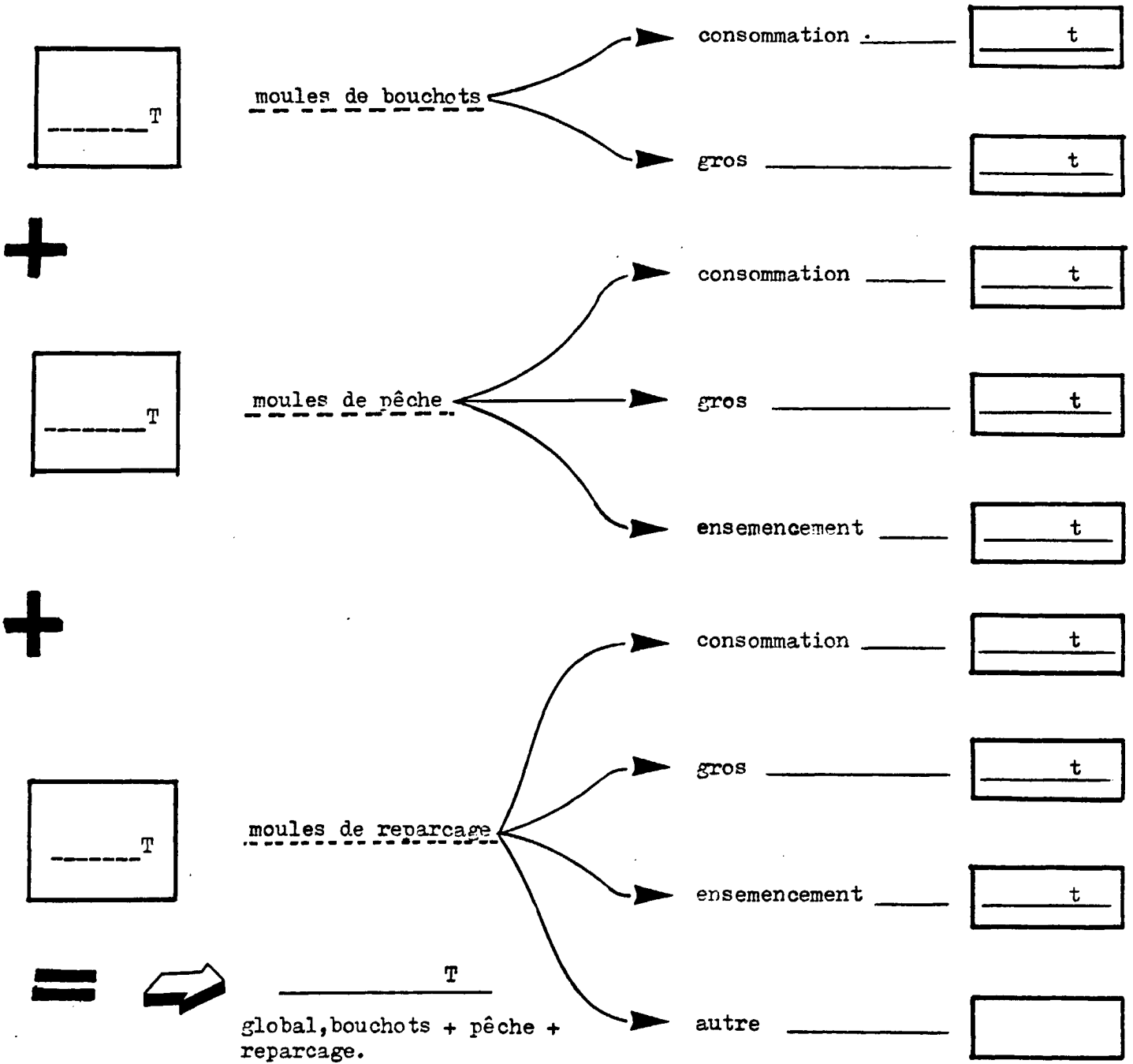
1-vente en gros

oui	non
-----	-----

2-vente à la consommation

oui	non
-----	-----

3 - Détail des ventes :



4 - Observations

C

CONCESSIONNAIRE

Age

surfaces concédées en moules :

dont,
 / bouchots
 \ à plat

surfaces concédées toutes espèces confondues :

- | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| - de 25 ares | <input type="radio"/> | de 25 à 50 ares | <input type="radio"/> | de 50 à 75 ares | <input type="radio"/> |
| de 75 ares à 01 ha | <input type="radio"/> | de 01 ha à 03 ha | <input type="radio"/> | de 03 ha à 06 ha | <input type="radio"/> |
| de 06 ha à 10 ha | <input type="radio"/> | de 10 ha à 20 ha | <input type="radio"/> | de 20 ha à 30 ha | <input type="radio"/> |
| de 30 ha à 50 ha | <input type="radio"/> | de 50 ha à 100 ha | <input type="radio"/> | + de 100 ha | <input type="radio"/> |

installations fixes à terre

oui

non

personnel employé :

saisonnier .

à temps plein .

ANNEXE 3

Production mytilicole de Vilaine de 1966 à 1988

ANNEE	PRODUCTION ANNUELLE (en tonnes)	VALEUR Kg/Moule (Frs)	PRODUIT (Frs)	OBSERVATIONS
1966	1932	0.85	1642200	
1967	2175	1.00	2175000	
1968	1632	1.10	1795200	
1969	1570	1.20	1884000	
1970	1697	1.20	2036400	
1971	2065	1.30	2684500	
1972	2000	1.30	2600000	creation de Kervoyal
1973	2252	1.30	2927600	
1974	2792	1.50	4188000	avec Kervoyal
1975	1600	1.80	2880000	sans Kervoyal
1976	1450	1.80	2610000	
1977	900	2.20	1980000	
1978	1370	2.80	3836000	
1979	1515	3.10	4696500	
1980	1437	3.40	4885800	
1981	1696	4.00	6784000	
1982	1768	4.50	7956000	
1983	2000	5.00	10000000	
1984	2500	5.50	13750000	
1985	1800	6.00	10800000	
1986	1600	6.30	10080000	
1987	1500	6.50	9750000	
1988	1275	6.50	8287500	

Tableau de la production mytilicole de Vilaine de 1966 à 1988 (source
Syndicat mytilicole de Pénestin)

ANNEXE 4

Indice des prix à la consommation INSEE et méthode de calcul pour déflater une série de prix (transformer des francs courants en francs constants)

DEFLAT.XLS

IFREMER DRV /SEM

Indice de prix a la consommation des menages - Base 100 en 1980
France entiere (296 produits)

source : Annuaire statistique de la France, INSEE; serie H01-1
consultation Minitel : 3615 INSEE

indice des prix (DER),

France entiere (IPF)

choix IPF + annee : prendre la moyenne annuelle

1970	39,8
1971	42,0
1972	44,6
1973	47,8
1974	54,4
1975	60,8
1976	66,7
1977	72,9
1978	79,5
1979	88,1
1980	100,0
1981	113,4
1982	126,8
1983	139,0
1984	149,3
1985	158,0
1986	162,2
1987	167,3
1988	171,8
1989	178,0
1990	184,0

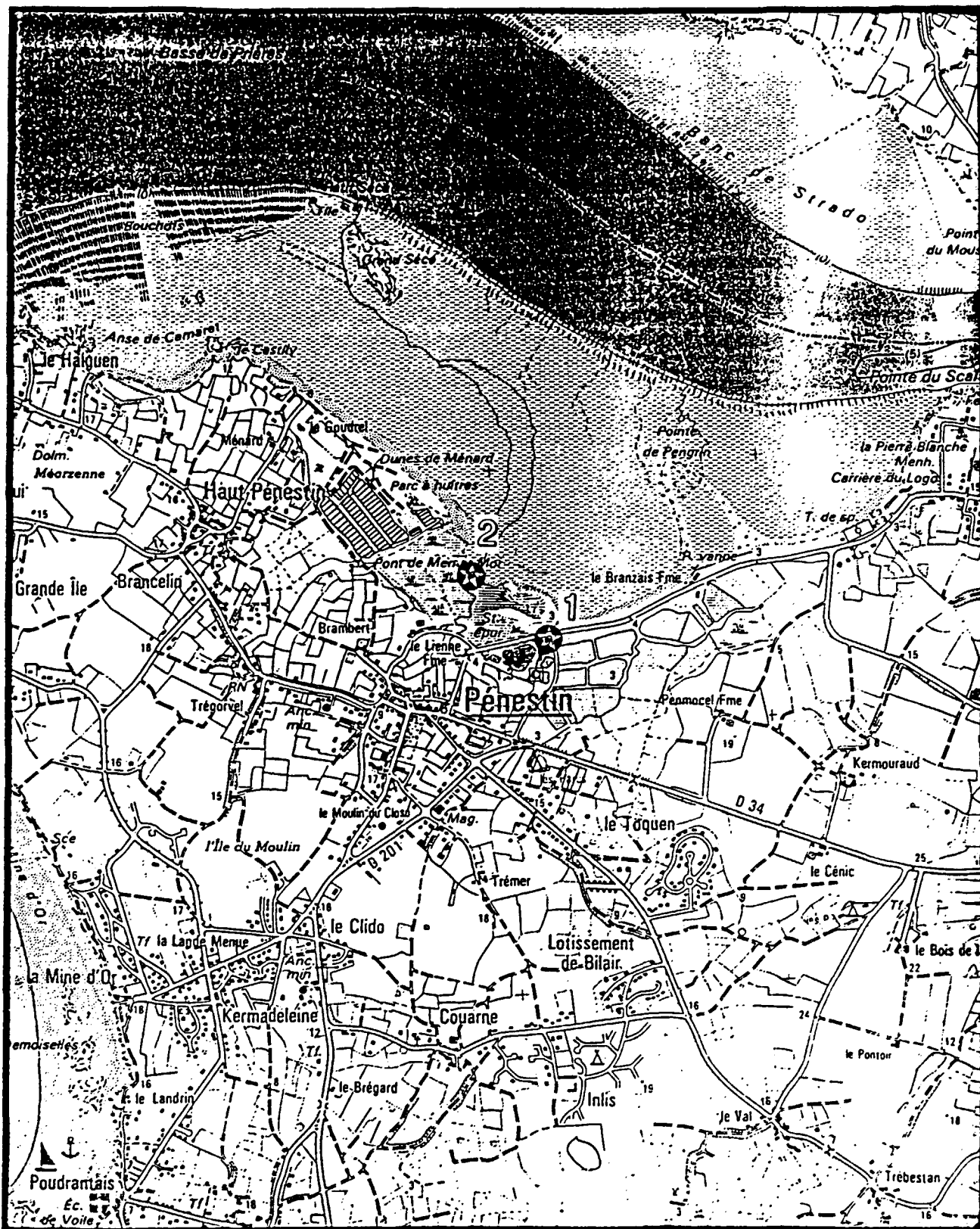
calcul du prix en Francs 1990:

Prix annee n * (indice 1990/indice annee n) = prix de l'annee n en francs 90

ANNEXE 5

Station d'épuration de Pénestin

Suivi de la qualité bactériologique du rejet (1989)



Station d'épuration de Pénestin

Localisation de la station et des points de suivi

point n°1 = échantillon d'eau, point n°2 =échantillon d'huîtres et de moules

PENESTIN - STATION D'EPURATION 1989

	Jun	Juillet	Aout		Septembre		Octobre	Novembre	Décembre
EAU LE LIENNE (S.E. PENESTIN)	750	430	15 000	0	230	36	0	36	2400
COQUILLAGES M	-	-	>33 000	7 200	2 250(-)	4 500(-)	2 790	1 290(+)	-
MEN AR MOR (ETIER) H	-	-	>33 000	13 800	2 790(-)	1 290	7 200	690	690

Fig 3 : Résultats des analyses bactériologiques sur les eaux du rejet de la S.E. de Pénestin (Le Lienne) et sur les coquillages (Moules et Huîtres creuses) placées dans l'étier exprimées en nombre de coliformes fécaux/100 ml

N.B. : (-) Absence de Salmonelle,
(+) Présence de Salmonelle.

ANNEXE 6

**Suivi du fonctionnement des stations d'épuration des bassins
versants de Pénerf et de Vilaine en 1988 par la D.D.A.S.S
(extrait du rapport d'activité de 1988)**

PREFECTURE DU MORBIHAN

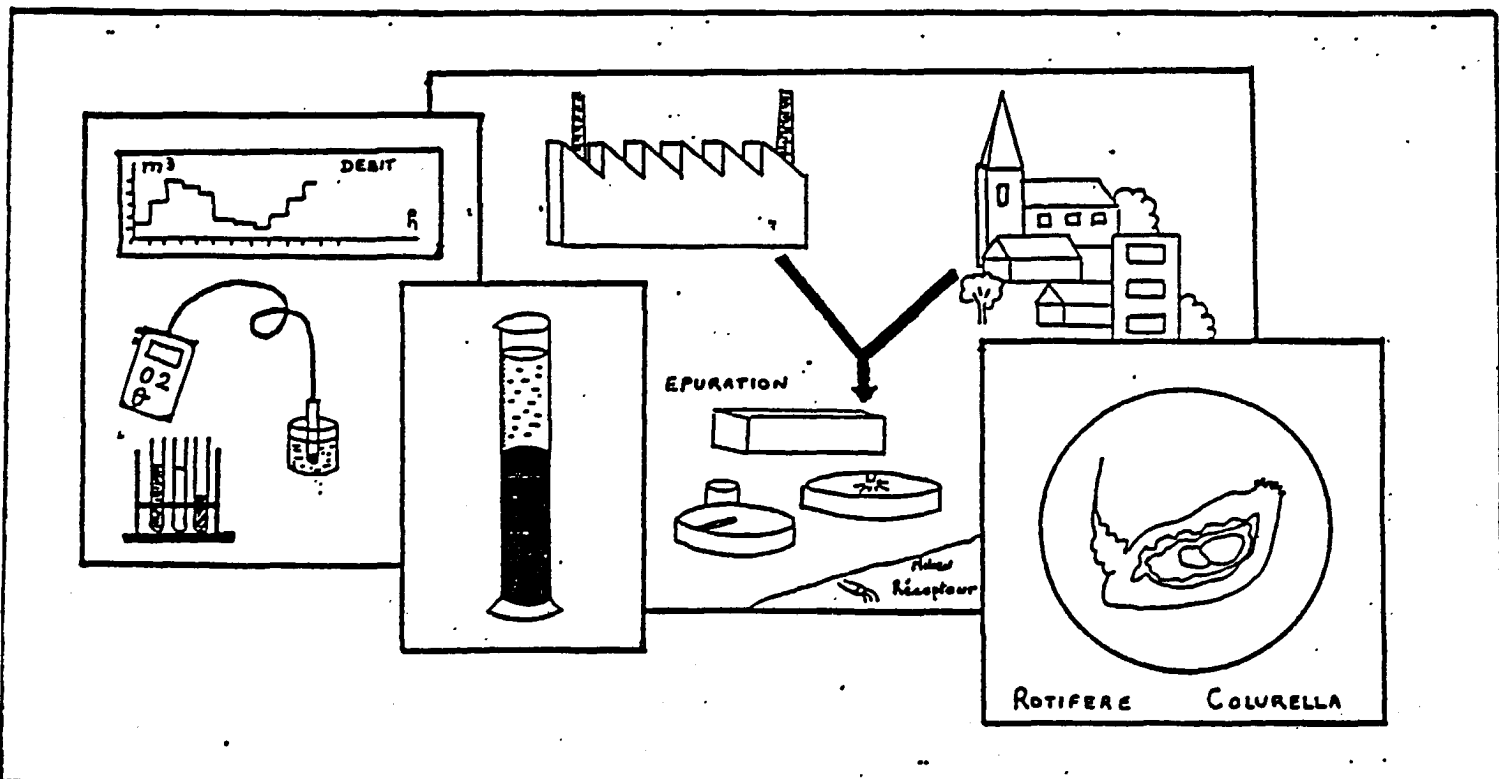
DIRECTION DEPARTEMENTALE DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES

Contrôle Sanitaire du Fonctionnement
des Stations d'Épuration

RAPPORT D'ACTIVITE

(EXTRAITS)

1988



6 - Bassin versant de l'étier de BILLIERS

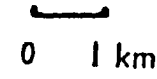
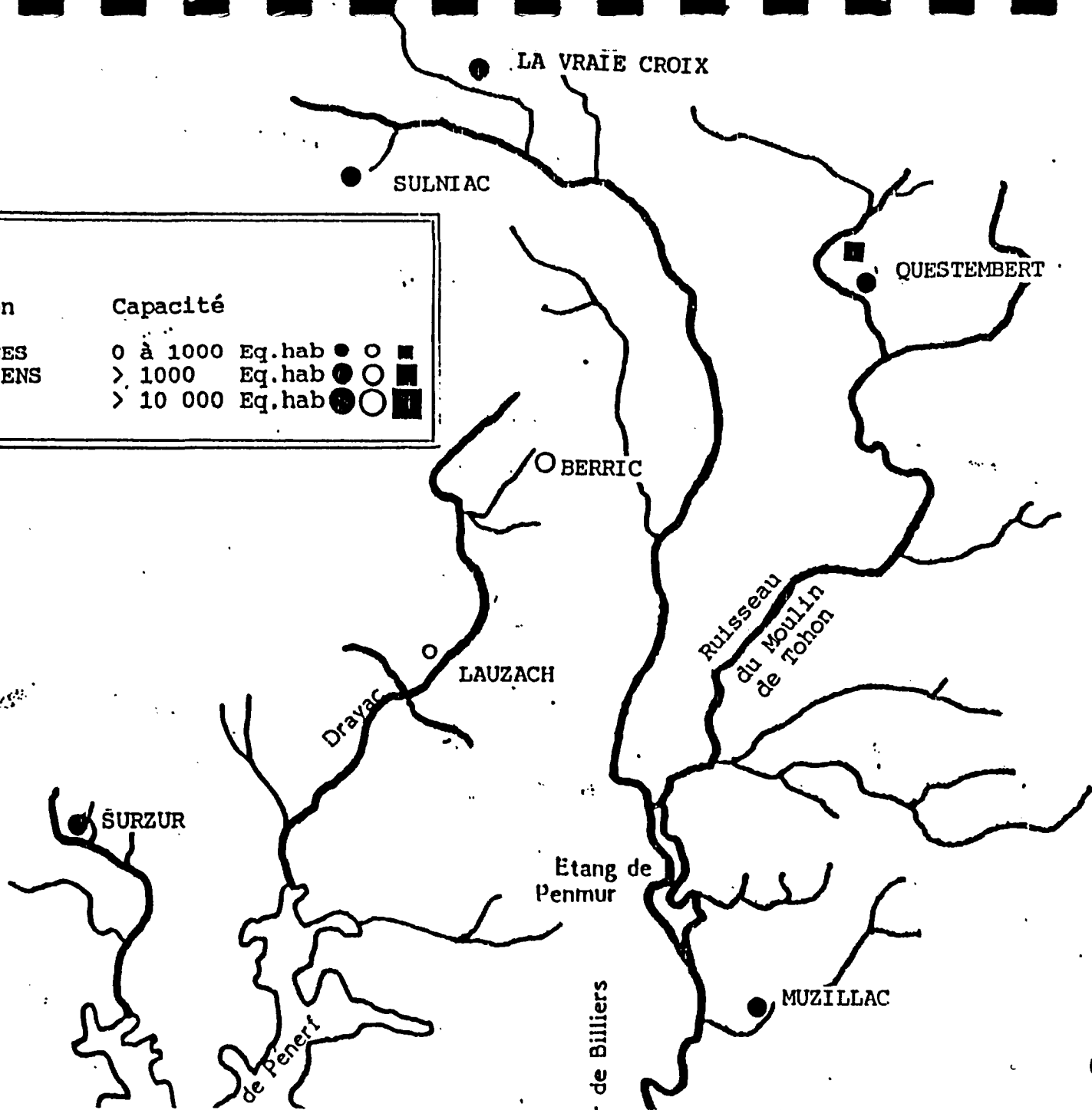
STATION	capacités théoriques		coefficient de remplissage		qualité moyenne du rejet				
	kg DB05	m3	orga-nique	hydrau-lique	DB05 mgO2/l	DCO mgO2/l	MES mg/l	NK mgN/l	Pt mgP/l
BILLIERS	108	270	0,4	0,6	6	76	26	14,3	9,9
LA VRAIE CROIX	121	192	3,8	2,6	39	154	47	35,1	12,9
MUZILLAC	210	500	0,7	0,8	7	41	33	15,8	8,8
QUESTEMBERT Maguêro	240	600	0,2	0,3	15	52	10	9,4	11
QUESTEMBERT Pont Plat	100	277	0,6	0,8	39	129	39	28	15,9
SULNIAC	90	225	0,2	0,2	19	108	24	28,1	15,5

7 - BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DE PENERFF

STATION	capacités théoriques		coefficient de remplissage		qualité moyenne du rejet				
	kg DB05	m3	orga-nique	hydrau-lique	DB05 mgO2/l	DCO mgO2/l	MES mg/l	NK mgN/l	Pt mgP/l
BERRIC	172	157	4	0,9	32	221	105	90	30,1
LAUZACH	13	22	6,1	5,5	133	342	84	87,8	8,8
SURZUR	90	225	0,4	0,5	5	49	10	16,7	17,4

Légende

Type d'épuration	Capacité
● BOUES ACTIVEES	0 à 1000 Eq.hab
■ LITS BACTERIENS	> 1000 Eq.hab
○ LAGUNAGES	> 10 000 Eq.hab
▲ AUTRES	



6 stations d'épuration sont implantées sur le bassin versant de l'étier de BILLIERS, elles ont une capacité nominale cumulée de 869 kg O2 de DB05 (soit 14500 eq.hab.) et 2064 m3.

- 5 de ces stations ont un fonctionnement satisfaisant : BILLIERS, MUZILLAC, QUESTEMBERT (Maguéro), SULNIAC Le Goh Len, QUESTEMBERT (Pont Plat).

- 1 station a un fonctionnement moyen : LA VRAIE CROIX.

Cette station reçoit une pollution organique nominale très supérieure à sa capacité théorique (jusqu'à 6 fois plus). Cette station doit faire prochainement l'objet d'une extension pour porter sa charge organique nominale à 1000 kg O2 de DB05/J.

En conclusion, le fonctionnement des stations implantées sur ce bassin versant est généralement satisfaisant. En outre, la situation devrait être encore améliorée avec l'aménagement prochain de la station de LA VRAIE CROIX.

3 stations d'épuration sont implantées sur le bassin versant de la rivière de Pénerf, elles ont une capacité nominale cumulée de 275 kg O2 DB05 (soit 4600 eq.hab.) et de 404 m3.

- Une seule de ces installations a un fonctionnement jugé satisfaisant ; il s'agit de SURZUR.

- Les fonctionnements moyen et mauvais de BERRIC et LAUZACH s'expliquent par des surcharges organiques en pollution.

. La station de BERRIC a reçu une pollution organique à traiter jusqu'à 3,7 fois supérieure à sa charge théorique.

. La station de LAUZACH recevait quant à elle des pollutions représentant jusqu'à 7,7 fois sa charge organique nominale. Toutefois, cette installation doit faire l'objet d'un réaménagement complet au cours de l'année 1989 afin de porter ses charges nominales à 150 kg O2 de DB05 et 170 m3/j.

En conclusion, deux des 3 stations implantées sur ce bassin versant ont un fonctionnement qui n'est pas satisfaisant. Toutefois, l'une d'entre elle doit faire l'objet d'une extension ce qui devrait avoir pour conséquence d'améliorer le rejet de cette installation (LAUZACH).

Par ailleurs, il n'est pas inutile de préciser que la rivière de Pénerf est un milieu particulièrement sensible en raison de cultures ostréicoles. Pour satisfaire pleinement cette vocation, une extension de l'installation de BERRIC serait souhaitable (afin d'obtenir un fonctionnement également satisfaisant).

8 - BASSIN VERSANT DE L'OUST -

STATION	capacités théoriques		coefficient de remplissage		qualité moyenne du rejet				
	kg DB05	m3	organique	hydraulique	DB05 mgO2/l	DCO mgO2/l	MES mg/l	NK mgN/l	Pt mgP/l
BEIGNON	75	172	0,6	0,7	16	141	23	9,4	44
BIGNAN	560	750	1,5	1,0	32	107	37	25,4	4,1
BREHAN Kervihan	6	18	0,6	0,6	93	257	129	14,3	11,4
BREHAN Pen Ker	6	18	0,8	0,8	34	85	29	12,9	9,4
BULEON	3	7			55	129	17	46,1	5,8
BULEON	3	7			37	118	8	34,9	8,3
CARENTOIR	390	330	0,4	1,0	5	38	20	8,7	13,5
COLPO	90	225	0,2	2,2	11	51	10	18,9	11,4
CONCORET	54	120	0,1	0,4	21	33	24	7,7	15,2
ELVEN lagune	60	125			22	135	46	29	13
ELVEN Bourg	65	180	0,8	0,8	14	103	18	25	19,8
GUER	90	225	0,4	2,0	20	111	23	35,6	13,6
GUER lagune	15	45			23	111	114	36,4	11,2
GUER Coëtquidan BA	120	800	0,6	0,4	5	23	3	3,8	5,5
GUER Coëtquidan LB	180	1200	0,6	0,4	17	59	16	17,6	5,8
GUER Equarrissage	400	150	0,5	0,6	26	95	123	71,1	2,8
GUILLIERS	60	125	0,4	0,4	6	62	76	9,5	4,4
JOSSELIN	940	1170	1,8	0,9	8	82	6	10,2	5,8
LA GACILLY	1260	890	0,4	0,9	7	80	9	4,2	2,4
LA TRINITE PORHOET	60	120	0,4	0,8	29	72	24	16,0	8,2
LE ROC ST ANDRE	24	60	1,5	0,8	20	79	38	10,5	8,2
LOYAT	72	180	absence de rejet						

OUST

STATION	capacités théoriques		coefficient de remplissage		qualité moyenne du rejet				
	kg DB05	m3	orga-nique	hydrau-lique	DB05 mgO2/l	DCO mgO2/l	MES mg/l	NK mgN/l	Pt mgP/l
MALANSAC	476	705	1,1	0,8	8	68	16	23,3	9
MALESTROIT	2830	3070	0,9	0,6	5	29	5	3	2,4
MAURON	108	300	0,6	0,7	47	143	37	33,4	13,1
MENEAC	60	150	0,3	0,3	5	24	24	2,4	0,3
MOLAC	60	150	0,4	0,4	18	97	17	31,5	9,7
MONTERBLANC	90	225	0,4	0,3	7	83	102	28,4	19,8
NEANT SUR YVEL	30	75	0,4	0,4	12	54	105	3,9	2,1
PEILLAC	15	37,5	1,0	1,2	8	51	66	21,9	12,9
PLAUDREN	24	60	0,7	0,7	83	362	147	110,1	37,0
PLEUCADEUC	850	1275	1,9	0,7	9	58	10	9,4	2,9
PLOERMEL Ville Réhel	1970	1250	0,4	0,7	10	44	13	4,2	7,1
PLOERMEL ZI	810	255	1,8	1,1	6	138	60	74,8	29,0
PLOERMEL Rocher	15	37,5	0,5	0,5	15	84	19	9,3	1,8
PLUMELEC	72	180	0,4	0,6	13	53	7	8,6	13,6
ROCHEFORT EN TERRE	80	225	0,3	0,5	68	153	64	20,3	11,4
ROHAN	27	75	0,8	1,6	36	143	39	42,6	9,9
ST JACUT	40	150	0,4	0,9	35	134	45	20,0	15,6
ST JEAN BREVELAY	2000	1900	1,1	0,6	12	99	11	15,4	4,1
ST MARTIN SUR OUST	15	37,5	0,2	0,2	13	112	118	20,7	5,9
SERENT 1	54	150	0,4	1,0	9	43	9	11,9	7,6
SERENT 2	1200	1000	0,8	0,9	11	59	14	5,5	3,6

43 stations d'épuration sont implantées sur le bassin versant de l'Oust ; leur capacité organique nominale cumulée est de 15 360 kg O₂ DBO₅ (soit 256 000 éq. hab.) et 17 520 m³. Ces installations représentent 23 % du parc en nombre et 19 % de sa capacité totale.

- 27 stations ont un fonctionnement satisfaisant : CARENTOIR, COLPO, CONCORET, ELVEN (lagune), GUER (lit bactérien), GUER COETQUIDAN 1 et 2, GUILLIERS, JOSSELIN, LA GACILLY, LA TRINITE PORHOET, LE ROC ST ANDRE, MALANSAC, MALESTROIT, MENEAC, MOLAC, NEANT SUR YVEL, PEILLAC, PLEUCADEUC, PLOERMEL Ville Réhel, PLOERMEL (Rocher), PLUMELEC, ST JEAN BREVELAY, ST MARTIN SUR OUST, SERENT 1 et 2, LOYAT.

Plusieurs de ces installations reçoivent une charge polluante voisine ou supérieure à leur capacité organique nominale. Il s'agit de JOSSELIN (1,8 fois), LE ROC ST ANDRE (1,5 fois), MALANSAC (1,1), MALESTROIT (0,9), PEILLAC (1,0), PLEUCADEUC (1,9), ST JEAN BREVELAY (1,1), SERENT2 (0,8).

Hormis le ROC ST ANDRE et PEILLAC, ces installations ont des capacités importantes et les eaux usées qu'elles traitent sont à dominante industrielle (agro-alimentaire). Une dégradation de leur fonctionnement peut se produire notamment pendant la période d'activité intense des industries.

- 9 stations ont un fonctionnement moyen.

. Les stations de BIGNAN et de PLOERMEL ZI sont nettement surchargées, respectivement 1,5 fois et 1,8 fois.

. Les stations de BREHAN Pen Ker, ROCHEFORT EN TERRE, ROHAN, ST JACUT LES PINS, sont vétustes et de petites capacités.

Le matériau filtrant du lit bactérien de MONTERBLANC est à remplacer.

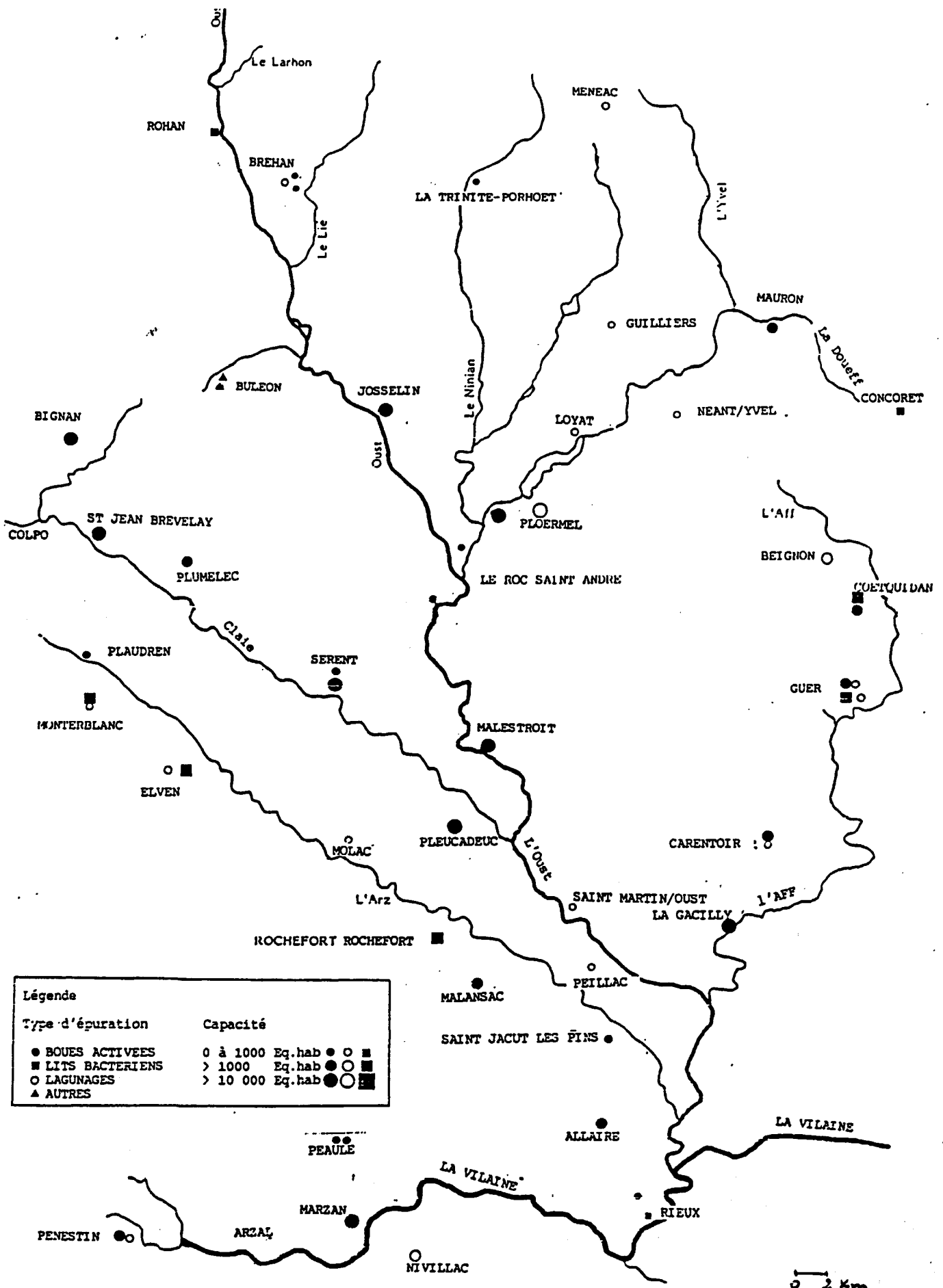
Enfin les stations de GUER TIMO et de BEIGNON ne sont pas totalement efficaces pour traiter les effluents particuliers qu'elles reçoivent (eaux d'équarrissage et eaux de laveries industrielles).

- 7 stations ont un fonctionnement variable ou mauvais.

Il s'agit généralement de stations de petites capacités et vétustes : BREHAN Kervihan, BULEON 1 et 2, ELVEN lit bactérien, MAURON, PLAUDREN, GUER lagune.

En conclusion 36 stations sur 43 ont un fonctionnement jugé satisfaisant ou moyen. Beaucoup de ces installations sont de capacités importantes traitant une pollution organique (à dominante industrielle) voisine ou supérieure à leurs capacités théoriques.

La surveillance de certaines stations doit être d'autant plus rigoureuse qu'elles rejettent leurs eaux en amont d'une prise d'eau en vue de sa potabilisation.



0 2 Km

VILAINE

STATION	capacités théoriques		coefficient de remplissage		qualité moyenne du rejet				
	kg DB05	m3	organique	hydraulique	DB05 mgO2/l	DCO mgO2/l	MES mg/l	NK mgN/l	Pt mgP/l
ALLAIRE	120	300	0,4	0,6	15	51	14	8,4	12,5
ARZAL	48	120	0,3	0,2	8	74	100	11,0	5,1
FEREL	60	120	0,3	1,5	17	70	16	11,6	7,9
MARZAN	1060	510	0,4	0,8	8	80	11	6,4	13,4
NIVILLAC	218	700	0,3	0,3	7	55	11	8,5	9,8
PEAULE 1	21	60	1,3	1,2	66	231	80	51,3	14,3
PEAULE 2	21	60	0,3	0,2	8	54	9	31,2	14,2
PENESTIN	162	450	0,7	1,1	10	55	16	13,3	12,1
RIEUX	45	125	0,3	0,6	34	167	24	48,1	23,6
RIEUX Rocher	50	120	2,5	0,8	388	1265	387	23,1	9,9
ST DOLAY	48	135	0,4	0,2	36	87	42	10,8	18,1

- Bassin versant de la Vilaine

11 stations sont implantées sur le bassin versant de la Vilaine. Elles ont une capacité théorique de 1853 kg O2 DB05 (soit 31000 éq.hab.) et 2700 m3.

- 7 stations ont un fonctionnement satisfaisant : ALLAIRE, ARZAL, FEREL, MARZAN, NIVILLAC, PEAULE 2, PENESTIN.

- Les stations de RIEUX et ST DOLAY ont un fonctionnement moyen.

Certains aménagements tels que remplacement du matériau filtrant (RIEUX) et la création d'un silo seraient à réaliser (ST DOLAY).

- Les stations de PEAULE 1 et de RIEUX Rocher ont un mauvais fonctionnement. Ces deux installations sont notoïrement surchargées. Globalement, il apparaît que les stations rejetant leurs eaux dans la Vilaine ont un fonctionnement satisfaisant.

ANNEXE 7

Arrêté du 12 octobre 1976 fixant les normes de salubrité
des zones conchylicoles.
Directive du conseil européen du 30 octobre 1979 relative
à la qualité requise des eaux conchylicoles.

A R R Ê T Ê 12 octobre 1976

fixant les normes de salubrité des zones conchylicoles

LE MINISTRE DE LA SANTE,

LE SECRETAIRE D'ETAT AUPRES DU MINISTRE DE L'EQUIPEMENT
(TRANSPORTS)VU le décret du 20 août 1939, modifié par les décrets N° 48-1324 du 25
août 1948 et N° 69-578 du 12 juin 1969,VU l'avis émis par le conseil supérieur d'hygiène publique de France au
cours de sa séance du 26 avril 1976,

A R R E T E N T :

ARTICLE 1er

La salubrité des eaux conchylicoles est déterminée sur la base d'isolement de germes tests de contamination fécale présents dans les coquillages vivants au lieu considéré.

ARTICLE 2

L'évaluation de la contamination est exprimée par les nombres les plus probables de coliformes fécaux trouvés dans 100 millilitres de chair de coquillages broyée et diluée dans les conditions fixées à l'annexe technique au présent arrêté.

Pour tenir compte des fluctuations naturelles dans la charge microbienne des eaux marines, l'évaluation s'effectue sur 26 prélèvements échelonnés sur 12 mois consécutifs.

ARTICLE 3

Remplissent les conditions nécessaires pour être classées saines les zones dans lesquelles le nombre de coliformes fécaux par 100 millilitres de chair de coquillages ainsi déterminé est inférieur ou égal à 300.

Les normes sont considérées comme respectées si le nombre des résultats en dépassement n'excède pas 5 en 12 mois consécutifs, les teneurs en coliformes fécaux pour 100 millilitres de chair restant dans ce cas inférieures à 1.000 pour trois des prélèvements et à 3.000 pour les deux autres.

.../...

ARTICLE 4

Les zones ne répondant pas aux conditions fixées dans l'article 3 font l'objet de la procédure de classement en zone insalubre. La récolte des coquillages y est interdite, sauf autorisations données dans les conditions fixées à l'article 5.

ARTICLE 5

Dans les zones classées insalubres, seule la récolte des coquillages qui doivent faire ensuite l'objet d'une épuration ou d'un reparcage, peut être autorisée par le Directeur des Affaires Maritimes après avis conforme du Directeur de l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes.

Toutefois, lorsque la teneur en coliformes fécaux dépasse 10.000 par 100 millilitres de chair de coquillages dans 25 % des échantillons, l'autorisation requiert en outre l'avis conforme du Directeur départemental de l'action sanitaire et sociale.

ARTICLE 6

Le Directeur Général de la santé, le Directeur des Pêches Maritimes et le Directeur de l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent arrêté, qui sera publié au Journal Officiel de la République Française et au bulletin officiel de la Marine Marchande.

Fait à Paris, le 12 OCT. 1975

Le Ministre de la santé,
Pour le Ministre et par délégation
Le Directeur Général de la Santé

Professeur Pierre DENOIX

P. Le Secrétaire d'Etat auprès du
Ministre de l'Equipement (Transports)

Secrétaire d'Etat aux transports
par délégation
Le Secrétaire Général de la Marine Marchande

Jean CHAPON

ANNEXE TECHNIQUE

à L'ARRETE du 12 OCT. 1976

fixant les normes de salubrité des zones conchylicoles.

L'échantillon de coquillages servant à dénombrer les coliformes fécaux doit comprendre un nombre de spécimens de même espèce au moins égal à 4 et suffisant pour obtenir un volume minimal de chair de 25 millilitres.

Les coquillages sont soigneusement lavés extérieurement sous eau courante et à la brosse, de manière à éliminer les souillures externes.

Après un flambage rapide de la charnière, chaque coquillage est ouvert à l'aide d'un couteau spécial stérile en recueillant stérilement l'eau intervalvaire dans une éprouvette graduée. Le corps est alors détaché de la coquille avec la pointe du couteau et recueilli dans une deuxième éprouvette stérile.

Lorsque tous les coquillages de l'échantillon ont été ainsi traités, la chair est additionnée de l'eau intervalvaire et d'eau physiologique de manière à former un volume triple du volume de chair recueillie. L'ensemble est finement broyé, il constitue la suspension à répartir dans le milieu de culture approprié pour dénombrer les germes recherchés.

La technique de dénombrement est celle du bouillon au vert brillant dite d'ELIKIAN dans sa forme actuelle jusqu'à la date de publication de la norme AFNOR correspondante, qui lui sera substituée à partir de cette date.

DIRECTIVE DU CONSEIL

DU 30.10.1979

relative à la qualité requise des eaux conchylicoles

LE CONSEIL DES COMMUNAUTES EUROPEENNES,

Vu le traité instituant la Communauté économique européenne, et notamment ses articles 100 et 235,

Vu la proposition de la Commission (1),

Vu l'avis de l'Assemblée (2),

Vu l'avis du Comité économique et social (3),

Considérant que la protection et l'amélioration de l'environnement rendent nécessaires des mesures concrètes destinées à protéger les eaux contre la pollution, y compris les eaux conchylicoles.

Considérant qu'il est nécessaire de sauvegarder certaines populations conchylicoles des différentes conséquences néfastes résultant du rejet dans les eaux de mer de substances polluantes.

Considérant que les programmes d'action des Communautés européennes en matière d'environnement de 1973 (4) et de 1977 (5) prévoient l'établissement en commun d'objectifs de qualité fixant les différentes exigences auxquelles un milieu doit satisfaire, et notamment la définition des paramètres valables pour l'eau, y compris les eaux conchylicoles.

Considérant qu'une disparité entre les dispositions déjà applicables ou en cours de préparation dans les différents Etats membres en ce qui concerne la qualité requise des eaux conchylicoles peut créer des conditions de concurrence inégales et

-
- (1) JO n° C 283 du 30.11.1976, p. 3
(2) JO n° C 133 du 30.11.1977, p. 48
(3) JO n° C 114 du 11.05.1977, p. 29
(4) JO n° C 112 du 20.12.1973, p. 3
(5) JO n° C 139 du 13.06.1977, p. 3

avoir, de ce fait, une incidence directe sur le fonctionnement du marché commun ; qu'il convient donc de procéder, dans ce domaine, au rapprochement des législations prévu à l'article 100 du traité.

Considérant qu'il apparaît nécessaire d'assortir ce rapprochement des législations d'une action de la Communauté visant à réaliser, par une réglementation plus ample, l'un des objectifs de la Communauté dans le domaine de la protection du milieu et de l'amélioration de la qualité de la vie ; qu'il convient de prévoir à ce titre certaines dispositions spécifiques ; que, les pouvoirs d'action spécifiques requis à cet effet n'ayant pas été prévus par le traité, il convient de recourir à l'article 235.

Considérant que, afin d'atteindre les objectifs de la présente directive, les Etats membres devront désigner les eaux auxquelles elle s'applique et fixer les valeurs limites correspondant à certains paramètres ; que les eaux désignées devront être rendues conformes à ces valeurs dans un délai de six ans après la désignation.

Considérant que, pour assurer le contrôle de la qualité requise des eaux conchylicoles, il y a lieu de procéder à un nombre minimal de prélèvements d'échantillons et d'effectuer les mesures des paramètres spécifiés à l'annexe ; que ces prélèvements pourront être réduits en nombre ou supprimés en fonction des résultats des mesures.

Considérant que certaines circonstances naturelles échappent au contrôle des Etats membres et que, de ce fait, il faut prévoir la possibilité de déroger dans certains cas à la présente directive.

Considérant que le progrès technique et scientifique peut rendre nécessaire une adaptation rapide de certaines des dispositions figurant en annexe ; qu'il convient, pour faciliter la mise en oeuvre des mesures nécessaires à cet effet, de prévoir une procédure instaurant une coopération étroite entre les Etats membres et la Commission ; que cette coopération doit se faire au sein du Comité pour l'adaptation au progrès technique et scientifique, institué par l'article 13 de la directive 78/659/CEE du Conseil, du 18 juillet 1978, concernant la qualité des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons (1).

Considérant que la présente directive ne peut pas, à elle seule, assurer la protection des consommateurs de produits conchylicoles et qu'en conséquence il convient que la Commission présente, dans les meilleurs délais, des propositions à cet égard ;

A ARRETE LA PRESENTE DIRECTIVE :

Article premier

La présente directive concerne la qualité des eaux conchylicoles et s'applique aux eaux côtières et aux eaux saumâtres désignées par les Etats membres comme ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour permettre la vie et la croissance

(1) JO n° L 222 du 14.8.1978, p. 1

des coquillages (mollusques bivalves et gastéropodes) et pour ainsi contribuer à la bonne qualité des produits conchylicoles directement comestibles par l'homme.

Article 2

Les paramètres applicables aux eaux désignées par les Etats membres figurent à l'annexe.

Article 3

1 - Les Etats membres fixent, pour les eaux désignées, des valeurs pour les paramètres indiqués à l'annexe, dans la mesure où des valeurs apparaissent dans la colonne G ou dans la colonne I. Ils se conforment aux remarques figurant dans ces deux colonnes.

2 - Les Etats membres ne fixent pas de valeurs moins sévères que celles figurant dans la colonne I de l'annexe et s'efforcent de respecter les valeurs figurant dans la colonne G, compte tenu du principe énoncé à l'article 8.

3 - En ce qui concerne les rejets des substances relevant des paramètres "substances organo-halogénées" et "métaux", les normes d'émission établies par les Etats membres en application de la directive 76/464/CEE du Conseil, du 4 mai 1976, concernant la pollution causée par certaines substances déversées dans le milieu aquatique de la Communauté (1) sont appliquées en même temps que les objectifs de qualité ainsi que les autres obligations découlant de la présente directive, notamment celles relatives à l'échantillonnage.

Article 4

1 - Les Etats membres procèdent à une première désignation d'eaux conchylicoles dans un délai de deux ans à compter de la notification de la présente directive.

2 - Les Etats membres peuvent par la suite effectuer des désignations supplémentaires.

3 - Les Etats membres peuvent procéder à la révision de la désignation de certaines eaux en raison notamment de l'existence de facteurs non prévus à la date de la désignation, en tenant compte du principe énoncé à l'article 8.

Article 5

Les Etats membres établissent des programmes en vue de réduire la pollution et d'assurer que les eaux désignées soient conformes, dans un délai de six ans à compter de la désignation effectuée conformément à l'article 4, aux valeurs fixées par

(1) JO n° L 129 du 18.5.1976, p. 23

les Etats membres conformément à l'article 3 ainsi qu'aux remarques figurant dans les colonnes G et I de l'annexe.

Article 6

1 - Pour l'application de l'article 5, les eaux désignées sont censées être conformes à la présente directive si des échantillons de ces eaux prélevés selon la fréquence minimale prévue à l'annexe, en un même lieu de prélèvement et pendant une période de douze mois, montrent qu'elles respectent les valeurs fixées par les Etats membres conformément à l'article 3 ainsi que les remarques figurant dans les colonnes G et I de l'annexe, en ce qui concerne :

100 % des échantillons pour les paramètres "substances organo-halogénées et métaux ;

95 % des échantillons pour les paramètres "salinité" et "oxygène dissous" ;

75 % des échantillons pour les autres paramètres figurant à l'annexe.

Si, conformément à l'article 7 paragraphe 2, la fréquence des prélèvements, pour tous les paramètres figurant à l'annexe à l'exception des paramètres "substances organo-halogénées" et "métaux", est inférieure à celle indiquée à l'annexe, les valeurs et remarques susmentionnées doivent être respectées pour tous les échantillons.

2 - Le non-respect des valeurs fixées par les Etats membres conformément à l'article 3 ou des remarques figurant dans les colonnes G et I de l'annexe n'est pas pris en considération dans le calcul des pourcentages prévus au paragraphe 1 lorsqu'il est la conséquence d'une catastrophe.

Article 7

1 - Les autorités compétentes des Etats membres effectuent les échantillonnages dont la fréquence minimale est fixée à l'annexe.

2 - Lorsque l'autorité compétente constate que la qualité des eaux désignées est sensiblement supérieure à celle qui résulterait de l'application des valeurs fixées conformément à l'article 3 et des remarques figurant dans les colonnes G et I de l'annexe, la fréquence des prélèvements peut être réduite. S'il n'y a aucune pollution et aucun risque de détérioration de la qualité des eaux, l'autorité compétente concernée peut décider qu'aucun prélèvement n'est nécessaire.

3 - S'il se révèle, à la suite d'un prélèvement, qu'une valeur fixée conformément à l'article 3 ou une remarque figurant dans les colonnes G ou I de l'annexe n'est pas respectée, l'autorité compétente détermine si cette situation est le fait du hasard, la conséquence d'un phénomène naturel ou est due à une pollution, et adopte les mesures appropriées.

4 - Le lieu exact de prélèvement des échantillons, la distance de celui-ci au point de rejet de polluants le plus proche, ainsi que la profondeur à laquelle les échantillons doivent être prélevés sont définis par l'autorité compétente de chaque Etat membre en fonction, notamment, des conditions locales du milieu.

5 - Les méthodes d'analyse de référence à utiliser pour le calcul de la valeur des paramètres concernés sont spécifiées à l'annexe. Les laboratoires qui utilisent d'autres méthodes doivent s'assurer que les résultats obtenus sont équivalents ou comparables à ceux indiqués dans l'annexe.

Article 8

L'application des mesures prises en vertu de la présente directive ne peut en aucun cas avoir pour effet d'accroître, directement ou indirectement, la pollution des eaux côtières ou des eaux saumâtres.

Article 9

Les Etats membres peuvent, à tout moment, fixer pour les eaux désignées des valeurs plus sévères que celles prévues par la présente directive. Ils peuvent également arrêter des dispositions relatives à des paramètres autres que ceux prévus par la présente directive.

Article 10

Lorsqu'un Etat membre envisage de désigner des eaux conchylicoles à proximité immédiate de la frontière d'un autre Etat membre, ces Etats se consultent pour définir la partie de ces eaux à laquelle la présente directive pourrait s'appliquer ainsi que les conséquences à tirer des objectifs de qualité communs qui seront déterminés après concertation par chaque Etat membre concerné. La Commission peut participer à ces délibérations.

Article 11

Les Etats membres peuvent déroger à la présente directive en cas de circonstances météorologiques ou géographiques exceptionnelles.

Article 12

Les modifications nécessaires pour adapter au progrès technique et scientifique les valeurs G des paramètres et les méthodes d'analyse figurant à l'annexe sont arrêtées par le Comité institué par l'article 13 de la directive 78/659/CEE et conformément à la procédure prévue à l'article 14 de ladite directive.

Article 13

Aux fins de l'application de la présente directive, les Etats membres fournissent à la Commission les informations concernant :

- les eaux désignées conformément à l'article 4 paragraphes 1 et 2, sous une forme synthétique ;
- la révision de la désignation de certaines eaux conformément à l'article 4 paragraphe 3 ;

- les dispositions prises en vue de fixer de nouveaux paramètres conformément à l'article 9.

Lorsqu'un Etat membre a recours à l'article 11, il en informe immédiatement la Commission, en précisant les motifs et les délais.

Plus généralement, les Etats membres fournissent à la Commission, sur demande motivée de sa part, les informations nécessaires à l'application de la présente directive.

Article 14

1 - Les Etats membres communiquent à la Commission régulièrement, et pour la première fois six ans après la désignation initiale effectuée conformément à l'article 4 paragraphe 1, un rapport détaillé sur les eaux désignées et leurs caractéristiques essentielles.

2 - La Commission publie, avec l'accord préalable de l'Etat membre concerné, les informations obtenues en la matière.

Article 15

1 - Les Etats membres mettent en vigueur les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer à la présente directive dans un délai de deux ans à compter de sa notification. Ils en informent immédiatement la Commission.

2 - Les Etats membres communiquent à la Commission le texte des dispositions essentielles de droit interne qu'ils adoptent dans le domaine régi par la présente directive.

Article 16

Les Etats membres sont destinataires de la présente directive.

Fait à Luxembourg, le 30 octobre 1979

Par le Conseil
Le président

(s) M. O'KENNEDY

	PARAMETRE	Q	I	METHODES D'ANALYSE DE REFERENCE	FREQUENCE MINIMALE D'ECHANTILLONNAGE ET DE MESURE
5.	Salinité ‰	12 - 30 ‰	<ul style="list-style-type: none"> - < 40 ‰ - La variation de la salinité provoquée par un rejet ne doit pas, dans les eaux conchylicoles influencées par ce rejet, excéder de plus de 10% la salinité mesurée dans les eaux non influencées 	Conductimétrie	mensuelle
6.	Oxygène dissous % de saturation	> 80 %	<ul style="list-style-type: none"> - > 70 % (valeur moyenne) - Si une mesure individuelle indique une valeur inférieure à 70 %, les mesures sont répétées - Une mesure individuelle ne peut indiquer une valeur inférieure à 60 % que lorsqu'il n'y a pas de conséquences nuisibles pour le développement des peuplements des coquillages 	<ul style="list-style-type: none"> - Méthode de Winkler - Méthode électrochimique 	mensuelle, avec au moins un échantillon représentatif des faibles teneurs en oxygène se présentant le jour du prélèvement. Toutefois, s'il y a précession de variations diurnes significatives, au moins deux prélèvements par jour seront effectués.
7.	Hydrocarbures d'origine pétrolière		<p>Les hydrocarbures ne doivent pas être présents dans l'eau conchylicole en quantité telle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - qu'ils produisent à la surface de l'eau un film visible et/ou un dépôt sur les coquillages - qu'ils provoquent des effets nocifs pour les coquillages 	Examen visuel	trimestrielle
8.	Substances organo-halogénées	La limitation de la concentration de chaque substance dans la chair de coquillage doit être telle qu'elle contribue, conformément à l'article 1er, à une bonne qualité des produits conchylicoles	La concentration de chaque substance dans l'eau conchylicole ou dans la chair de coquillage ne doit pas dépasser un niveau qui provoque des effets nocifs sur les coquillages et leur larves	Chromatographie en phase gazeuse après extraction par solvants appropriés et purification	semestrielle .../...

QUALITE REQUISE DES EAUX CONCHYLICOLES

	PARAMETRE	Q	r	METHODES D'ANALYSE DE REPERENCE	FREQUENCE MINIMALE D'ECHANTILLONNAGE ET DE MESURE
1.	pH unité pH		7 - 9	- Electrométrie La mesure s'effectue in situ en même temps que l'échantillonnage	trimestrielle
2.	Température °C	L'écart de température provoqué par un rejet ne doit pas, dans les eaux conchylicoles influencées par ce rejet, excéder de plus de 2°C la température mesurée dans les eaux non influencées		- Thermométrie La mesure s'effectue in situ en même temps que l'échantillonnage	trimestrielle
3.	Coloration (après filtration) mg Pt/l		La couleur de l'eau après filtration, provoquée par un rejet, ne doit pas, dans les eaux conchylicoles influencées par ce rejet, s'écarter de plus de 10 mg Pt/l de la couleur mesurée dans les eaux non influencées	- Filtration sur membrane filtrante de 0,45 µm de porosité Méthode photométrique, aux étalons de l'échelle platine-cobalt	trimestrielle
4.	Matières en suspension mg/l		L'accroissement de la teneur en matières en suspension provoqué par un rejet ne doit pas, dans les eaux conchylicoles influencées par ce rejet, excéder de plus de 30 % celle mesurée dans les eaux non influencées.	- Filtration sur membrane filtrante de 0,45 µm de porosité, séchage à 105°C et pesée - Centrifugation (temps minimum 5 minutes, accélération moyenne 2 800 à 3 200 g), séchage à 105°C et pesée	trimestrielle

	PARAMETRE	G	I	METHODES D'ANALYSE DE REFERENCE	FREQUENCE MINIMALE D'ECHANTILLONNAGE ET DE MESURE
9.	<u>Métaux</u> Argent Ag Arsenic As Cadmium Cd Chrome Cr Cuivre Cu Mercure Hg Nickel Ni Plomb Pb Zinc Zn mg/l	La limitation de la concentration de chaque substance dans la chair de coquillage doit être telle qu'elle contribue, conformément à l'article 1er, à une bonne qualité des produits conchylicoles	La concentration de chaque substance dans l'eau conchylicole ou dans la chair de coquillage ne doit pas dépasser un niveau qui provoque des effets nocifs sur les coquillages et leurs larves. Les effets de synergie de ces métaux doivent être pris en considération	Spectrométrie d'absorption atomique, éventuellement précédée d'une concentration et/ou d'une extraction	semestrielle
10.	Coliformes fécaux /100 ml	≤ 300 dans la chair de coquillage et le liquide inter-valvaire (1)	<i>38% de limitation</i> <i>autour de 300</i>	Méthode de dilution avec fermentation en substrats liquides dans au moins trois tubes dans trois dilutions. Repiquage des tubes positifs sur milieu de confirmation. Dénombrement selon N.P.P. (nombre le plus probable) Température d'incubation 44 ± 0,5 °C.	trimestrielle
11.	Substances influençant le goût du coquillage	.	Concentration inférieure à celle susceptible de détériorer le goût du coquillage	Examen gustatif des coquillages, lorsque la présence d'une telle substance est présumée	
12.	Saxitoxine (produite par les dinoflagellés)	.			

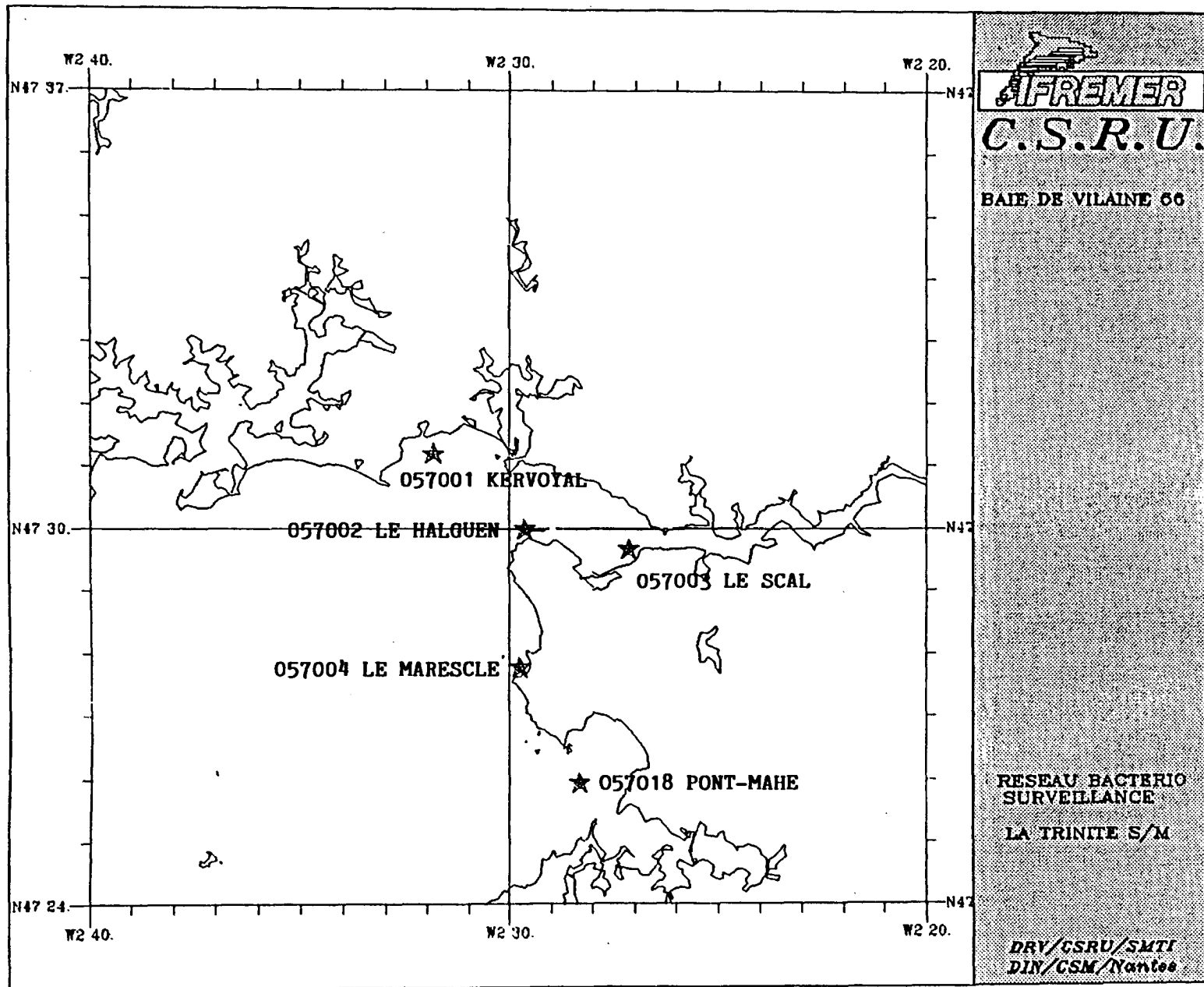
(1) Toutefois, en attendant l'adoption d'une directive relative à la protection des consommateurs de produits conchylicoles, cette valeur devrait être impérativement respectée dans les eaux où vivent les coquillages directement comestibles par l'homme.

Abréviations

G = guide
I = impérative

ANNEXE 8

Elements du réseau de surveillance microbiologique mis en place par IFREMER en 1989 (REMI - 3 années de résultats).



ANNEXE 8

		Résultats supérieurs à 300 CF * exprimé %	Résultats compris entre 300 et 1000 CF exprimé en %	Résultats compris entre 1000 et 3000 CF exprimé en %	Résultats supérieurs à 3000 CF exprimé %	Conclusions
Tolérance de dépassement (Arrêté du 12 Octobre 1976 à partir de 26 analyses/12 mois) exprimée en %		20 % maximum	12 % maximum	8 % maximum	0	
Secteurs	Années					
1	n = 12 1989	66 %	58 %	8 %	0	1989 : norme non respectée 1990-1991 amélioration notable norme respectée
	n = 12 1990	8 %	/	8 %	/	
	n = 12 1991	0	0	0	0	
2	n = 22 1989	22 %	22 %	0	0	1989 : norme non respectée 1990-1991 norme respectée amélioration notable
	n = 24 1990	4 %	4 %	0	0	
	n = 24 1991	0	0	0	0	
3	n = 24 1989	16 %	12,5 %	4 %	0	norme respectée tant en 1989 que 1990 et 1991
	n = 24 1990	8 %	4 %	4 %	0	
	n = 24 1991	8 %	8 %	0	0	

Tableau 2 : Résultats des secteurs par classe de salubrité (arrêté du 12 octobre 1976) du réseau microbiologique Ifremer (REMI) pour les années 1989, 1990 et 1991.

Secteurs 1 = baie de Kervoyal
 2 = estuaire de Vilaine
 3 = côte occidentale de Pénestin

* C.F. : coliformes fécaux dans 100 ml de chair de coquillages

ANNEXE 8

ANNEES		1 9 8 9												1 9 9 0												1 9 9 1												
	Mois	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
secteurs	Point de Prélèvement	R E S U L T A T S (*)																																				
Baie de KERVOYAL	057001 KERVOYAL	450	90	450	90	690	690	690	630	90	690	1290	90	108	276	276	108	108	90	90	90	90	1290	108	90	276	108	108	90	90	276	108	108	90	108	108	90	
Estuaire de Vilsaine	057002 LE HALGUEN	276	108	276	90	276	90	108	630	108	90	90	90	90	108	108	108	90	90	108	108	90	108	90	108	90	90	108	108	90	90	108	108	90	90	108	90	108
	057003 LE SCAL	/	450	108	/	90	450	690	90	690	108	90	90	90	90	108	90	108	90	90	90	90	450	108	90	108	90	108	90	90	108	90	90	108	90	108	276	276
Côte occidentale de Pénestin	057004 LE MARESCLE	690	90	1290	90	90	840	690	90	108	108	90	90	90	690	90	90	90	90	90	108	1290	90	90	90	690	90	90	90	90	108	90	90	690	90	90	90	
	057018 PONT-MAHE	90	108	108	222	90	90	90	108	90	90	108	276	90	90	108	90	90	90	90	108	276	90	108	108	108	90	90	90	90	90	108	276	108	90	108		

Tableau 1 : Résultats d'analyses bactériologiques du Réseau Microbiologique IFREMER (REMI)
Années 1989 / 1990 / 1991

(*) Les résultats sont exprimés par le nombre le plus probable de coliformes fécaux trouvés dans 100 ml de chair de coquillages (*Mytilus edulis*).