

for-le: COH 50 & 12/02/97.

N° inv. 6302

LES REJETS GENERES PAR LES ETABLISSEMENTS

CONCHYLICOLES EN BASSE-NORMANDIE

Evaluation et essais d'optimisation

**Direction Départementale des
Affaires Sanitaires et Sociales**
Service Santé / Environnement
Place de la Préfecture
50009 SAINT-LO CEDEX

☎ 02.33.06.56.13
Fax : 02.33.06.56.03

**Institut Français de Recherche
pour l'Exploitation de la Mer**
B.P. 32
Avenue du Général de Gaulle
14520 PORT-en-BESSIN

☎ 02.31.51.13.00
Fax : 02.31.51.13.01

**Direction Départementale
de l'Équipement**
Cellule Qualité des Eaux Littorales
Boulevard de la Dollée
50009 SAINT-LO CEDEX

☎ 02.33.06.39.00
Fax : 02.33.06.39.09

**Agence de l'Eau Seine-Normandie
Direction des Rivages Normands**

21, rue de l'Homme de Bois
14600 HONFLEUR

☎ 02.31.81.90.00
Fax : 02.31.81.90.09

Nous remercions la section régionale du Comité interprofessionnel de la conchyliculture pour sa collaboration ainsi que MM. J.P. MAINE, M. ONFROY, R. K'DUAL, J. RENAUD, J.C. AUCRETERRE, B. PICHOT, M. PERDRIEL, B. HAMEL, Ch. LEFEBVRE, M. le président de la base conchylicole de Grandcamp et Mme la présidente de la Cabanor, pour leur contribution dans la mise en oeuvre du suivi qualitatif des établissements et le partage de leur expérience.

* * *

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
GLOSSAIRE	3
1 - LA CONCHYLICULTURE EN BASSE-NORMANDIE	7
1-1. Historique.....	7
1-2. Situation actuelle	10
1-2-1. L'ostréiculture	12
1-2-2. La mytiliculture.....	14
1-2-3. Situation sanitaire des zones de production	15
1-2-4. Les établissements conchylicoles.....	18
2 - RAPPELS REGLEMENTAIRES	21
2-1. Alimentation en eau.....	21
2-1-1. Critères qualitatifs en fonction de l'origine de la ressource	21
2-1-2. Protection des réseaux	22
2-1-3. Réglementation des prélèvements d'eau	22
2-2. Rejet	23
2-2-1. Rejet en mer	23
2-2-2. Rejet dans les eaux superficielles.....	24
2-2-3. Rejet sur ou dans le sol.....	24
3 - ORGANISATION DE L'ETUDE	25
3-1. Critères de choix des établissements	25
3-2. Protocole de suivi	25
3-3. Etablissements suivis et définition des points de prélèvement.....	28

4 - EXPLOITATION DES RESULTATS	39
4-1. Consommation d'eau pour le lavage	39
4-2. Qualité des eaux d'alimentation	43
4-3. Qualité des effluents au cours du travail.....	48
4-3-1. Evolution de la salinité des eaux douces au cours des opérations de lavage.....	48
4-3-2. Qualité bactériologique des effluents	50
4-3-3. Charge particulaire des effluents de lavage.....	51
4-4. Boues et déchets solides	60
5 - PROPOSITIONS D'OPTIMISATION	69
CONCLUSION	83
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	

La conchyliculture occupe une place non négligeable dans l'économie de la Basse-Normandie ; elle compte sur la région environ 3 000 emplois directs (*en équivalent temps plein*). En 30 ans, la Basse-Normandie est devenue le premier bassin français producteur de coquillages : 43 000 tonnes d'huîtres et 14 000 tonnes de moules de bouchots y ont été produites en 1995. Ce développement important a nécessité l'implantation d'ateliers conchylicoles, isolés ou regroupés dans des bases à terre, permettant le lavage, le stockage, le conditionnement... des coquillages.

L'évolution de la réglementation, et notamment la parution de la directive européenne du 15 juillet 1991 fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché de mollusques bivalves vivants, a engagé de nombreux professionnels de la conchyliculture vers une restructuration de leurs installations. Plusieurs projets sont actuellement en cours d'étude.

Interlocuteurs de la profession, l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), le service Santé/Environnement de la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS) et la Direction Départementale de l'Équipement (DDE) se sont rapprochés pour engager une réflexion sur ces activités, dans l'objectif d'aider les professionnels à concevoir au mieux leurs installations d'alimentation en eau, de traitement et rejets des eaux conchylicoles.

En effet, la situation de ces établissements le plus souvent à proximité de secteurs sensibles du fait des usages qui s'y exercent (*baignade, conchyliculture, pêche à pied*) justifie une gestion rigoureuse des rejets.

Pour ce faire, 6 établissements et 2 bases conchyliques ont fait l'objet d'un suivi régulier destiné à examiner leur fonctionnement, et en particulier :

- ↳ caractériser les effluents rejetés,
- ↳ apprécier les performances des installations en place (*réserve d'eau de mer, outils de prétraitement des effluents avant rejet...*),

autant de données qui sont indispensables pour formuler des recommandations dans le choix des filières de traitement et dans la gestion des outils.

De plus, les résultats acquis au cours de cette enquête, peuvent constituer des éléments pertinents dans l'élaboration des objectifs de rejet dans le milieu.

Enfin, le volet concernant les rejets solides (*coquillages morts, plastiques, débris d'algues...*) a fait l'objet d'une pré-étude, et pourra servir de base aux travaux sur l'élimination des déchets conchyliques.

Outre les services précités, cette étude a pu être réalisée grâce à la collaboration des professionnels et au concours financier de la Direction des Rivages Normands de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie.

GLOSSAIRE

GLOSSAIRE

Affinage : Opération de finition (voir définition), ayant pour but supplémentaire d'améliorer la qualité gustative des coquillages.

Byssus : Filaments protéiques fabriqués par la moule et lui permettant de se fixer sur un support.

Clares : Bassins en terre argileuse, utilisés à l'origine à Marennes-Oléron, pour l'engraissement et le verdissement des huîtres. Par extension, bassins en terre utilisés dans d'autres régions pour le stockage et/ou la purification des coquillages.

* **Conditionnement :** Opération consistant à placer des coquillages vivants au contact direct d'un contenant constituant un colis, adapté à leur transport et à leur distribution commerciale et, par extension, ce contenant.

* **Débouillage :** Situé après un éventuel dessablage, le débouillage consiste en une opération de prédécantation des matières en suspension contenues dans une eau chargée (MES \geq 1,5 mg/l).

Décantation : Processus qui, par la rétention des matières en suspension décantables (*présentant une taille généralement $> 0,50$ mm*), permet la clarification d'un liquide.

Les performances de cette séparation dépendent :

- de la charge hydraulique superficielle appliquée à l'ouvrage (*débit entrant*) en relation directe avec le temps de séjour, *surface de décantation*
- de la nature des particules (*denses ou fines et dispersées*).

La décantation lamellaire (*dans des ouvrages munis de lames ou plaques*) permet de réduire les temps de séjour.

*Temps de séjour minimum
une heure.*

Dégrillage : Opération visant à séparer mécaniquement les macrodéchets contenus dans une eau.

En fonction de l'écartement des barreaux des grilles, on distingue :

- le dégrillage fin, écartement de 3 à 10 mm,
- le dégrillage moyen, écartement de 10 à 25 mm,
- le prédégrillage, écartement de 50 à 100 mm.

*Temps de séjour :
instantané.*

Dessablage : Le dessablage consiste à extraire d'une eau, les graviers, sables et particules par sédimentation simple (*dessableurs couloirs*) ou tangentielle (*dessableurs circulaires*).

*Temps de séjour de
l'ordre de quelques minutes.*

Détroquage : Opération consistant à détacher les jeunes huîtres des collecteurs (tubes en plastique, coquilles d'huîtres, tuiles...) au bout de 3 à 18 mois selon les régions et le cycle d'élevage. Le détroquage s'effectue souvent à la main.

Eau brute : Eau prélevée dans le milieu (*mer, nappe...*) avant toute utilisation.

Eau de lavage : Eau s'écoulant directement du laveur.

- * **Etablissement de manipulation de produits de la pêche :** Installation mettant sur le marché des produits de la pêche dont, le cas échéant, des coquillages, à l'exclusion de coquillages vivants. Les coquillages y sont préparés, transformés, réfrigérés, congelés, décongelés, reconditionnés ou entreposés.
- * **Expédition :** Ensemble des opérations pratiquées par un expéditeur en des installations particulières permettant de préparer pour la consommation humaine directe des coquillages vivants, provenant de zones de production salubres, de zones de reparcage ou de centres de purification. L'expédition comporte toutes ou une partie des opérations suivantes : réception, lavage, calibrage, finition, conditionnement et conservation avant transport.

Centre d'expédition ou établissement d'expédition : Centre conchylicole comportant un ensemble d'installations terrestres ou flottantes, formant une unité fonctionnelle cohérente, où se pratique l'expédition agréée à cette fin. Les manipulations de coquillages liées à l'élevage peuvent également s'y pratiquer sous réserve qu'elles aient lieu non simultanément avec les opérations d'expédition et qu'elles soient suivies d'un lavage rigoureux des locaux et équipements utilisés ou qu'elles aient lieu sur des emplacements suffisamment séparés.

- * **Finition :** Opération consistant à remettre à l'eau temporairement des coquillages vivants dont la qualité hygiénique ne nécessite pas un reparcage ou un traitement de purification, dans des installations contenant de l'eau de mer propre ou sur des sites naturels appropriés, pour les mettre en attente de conditionnement et les débarrasser du sable, de la vase et du mucus.

Pied de cheval : Huître plate (*Ostrea edulis*) de grande taille.

Pouvoir de coupure : Capacité d'un ouvrage à retenir les particules.

« Le "pouvoir de coupure" est défini par le vide de maille : le système élimine toutes les particules dont la taille est supérieure à la taille de la maille. Au fur-et-à-mesure de son fonctionnement, les particules tamisées obstruent partiellement les mailles, et le filtre peut retenir des particules de taille inférieure à la taille du pouvoir de coupure ».

(Mémento technique de l'eau - Dégremont).

- * **Production :** Activités, pratiquées à titre professionnel, de pêche et/ou d'élevage de coquillages juvéniles ou adultes et ayant pour but final la préparation à la vente et la mise sur le marché pour la consommation humaine.

* **Purification** : Opération consistant à immerger des coquillages vivants dans des bassins alimentés en eau de mer naturellement propre ou rendue propre par un traitement approprié, pendant le temps nécessaire pour leur permettre d'éliminer les contaminants microbiologiques et pour les rendre aptes à la consommation humaine directe.

Centre de purification ou établissement de purification : Centre conchylicole comportant un ensemble d'installations formant une unité fonctionnelle cohérente, destinée à pratiquer exclusivement la purification et agréée à cette fin.

Rejet : Evacuation des eaux vers un milieu récepteur (*mer, nappe, fosse...*).

Rejet brut : Effluent avant traitement.

Rejet net : Effluent après traitement.

* **Reparcage** : Opération consistant à transférer des coquillages vivants dans des zones conchylicoles classées de salubrité adéquate et à les y laisser, sous contrôle du service d'inspection, pendant le temps nécessaire à la réduction des contaminants jusqu'à un niveau acceptable pour la consommation humaine. Sont exclues de cette définition, les opérations de transfert.

Zone de reparcage : une zone conchylicole clairement signalisée, consacrée exclusivement au reparcage des coquillages et classée à cette fin.

Réserve à terre : Ouvrage de stockage à terre des eaux prélevées dans le milieu et destinées soit au lavage, soit à l'alimentation des bassins de purification ou finition.

Réserve sur l'estran : Parc de stockage de coquillages ou de crustacés situé en haut d'estran.

Tamissage : Le tamissage assure un dégrillage poussé par filtration des eaux sur treillis ou tôle perforée : macrotamissage 0,15 à 3 mm, ou sur toile : microtamissage < 0,15 mm.

*Temps de séjour :
instantané.*

* **Transfert** : Opération consistant à transporter des coquillages vivants d'une zone de production à une autre zone de production pour élevage, complément d'élevage ou affinage.

* Définitions précisées par l'article 2 du décret n° 94-340 du 28 avril 1994 relatif aux conditions sanitaires de production et de mise sur le marché des coquillages vivants.

1 - LA CONCHYLICULTURE EN BASSE-NORMANDIE

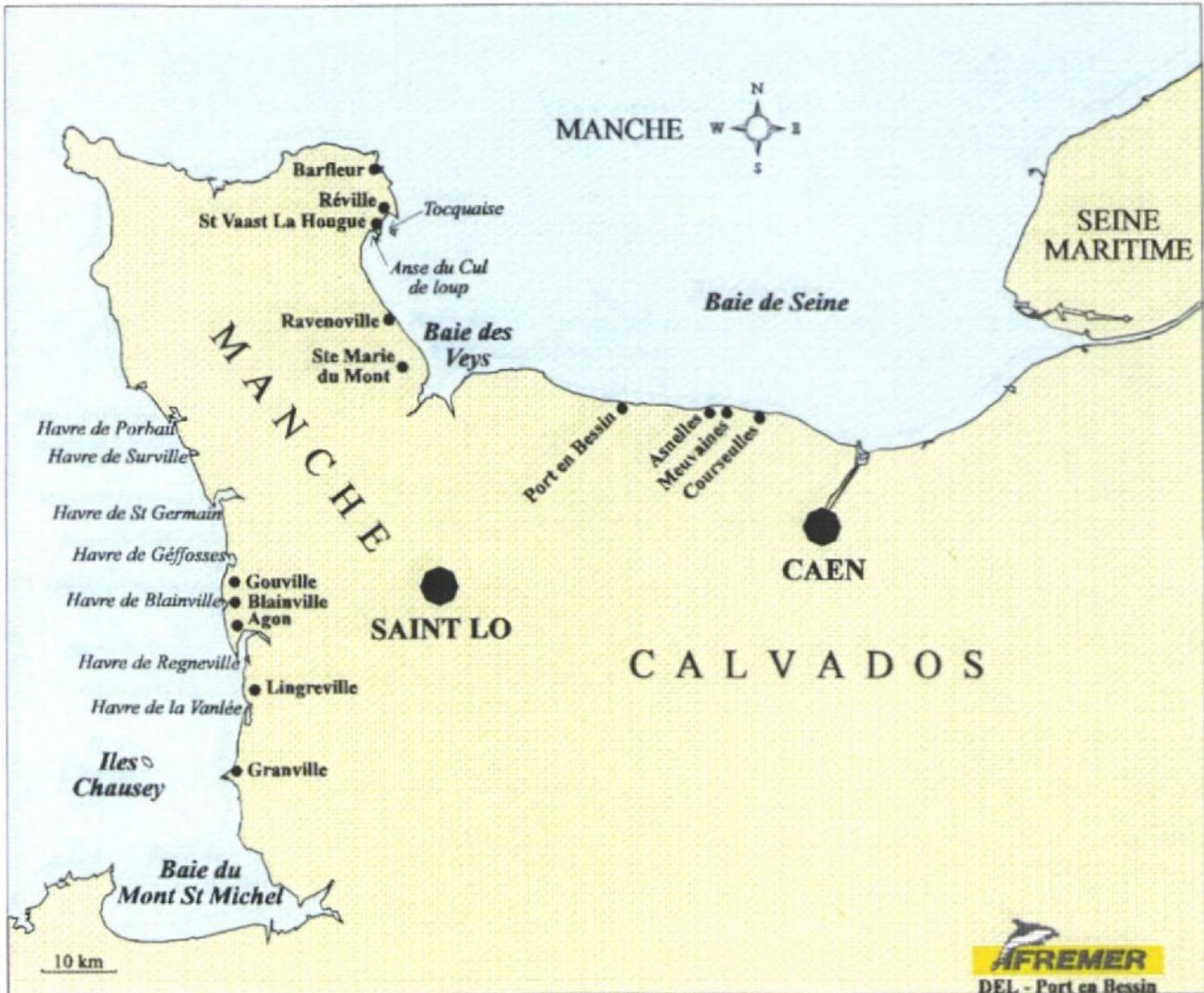


Figure 1 - Le littoral bas-normand

1-1 - HISTORIQUE

En Basse-Normandie, la pêche traditionnelle des huîtres plates (*Ostrea edulis*) se pratiquait dès le 16ème siècle sur les gisements naturels de la baie de Seine et de la baie du Mont Saint-Michel.

A Saint-Vaast-la-Hougue, s'y ajoutait un travail de reparcage dans des bassins situés sur l'estran et bordés de murets en pierres, que l'on peut encore observer dans le secteur de la Tocquaise .



Photo IFREMER

A Courseulles (où il y avait aussi quelques parcs) comme sur la côte ouest du Cotentin, existaient quelques **établissements de stockage et d'affinage** qui commercialisaient des huîtres plates dont la pêche constituait une activité florissante. Aujourd'hui, la pêche des "pieds de cheval" ne se pratique plus que 4 semaines en fin d'année au large de Granville, et une vingtaine de bateaux débarquent une production symbolique : 15 tonnes en 1993 et 7,5 tonnes en 1994 (source : Comité Local des Pêches Maritimes de Granville).

L'ostréiculture n'est apparue qu'à la fin du 19ème siècle dans le secteur protégé du Cul du Loup, suite à l'introduction accidentelle de l'huître portugaise (*Crassostrea angulata*) en France : la technique utilisée consistait alors en un semis sur le sol.

La conchyliculture moderne, faisant appel à des techniques plus élaborées, s'est développée plus tardivement sur les côtes de la Basse-Normandie que dans les autres régions françaises (GOULLETQUER *et al.*, 1994; JEANNERET *et al.*, 1992; KOPP *et al.*, 1991).

Dans le département de la Manche, les premiers bouchots à moules ont été implantés en 1956 à Sainte Marie-du-Mont et en 1963 dans la Vanlée ; les premiers élevages d'huîtres sur tables sont apparus **entre 1965 et 1970** à Saint-Vaast et Blainville. C'est à la même époque qu'ont été attribuées les premières concessions dans la baie des Veys (*Calvados*).

Les côtes est et ouest du Cotentin et celles du Calvados présentaient en effet des caractéristiques favorables à la conchyliculture : **largeur de l'estran, faible pente, fort marnage.**

De ce fait, l'accès aux concessions se fait encore le plus souvent grâce à des moyens automobiles terrestres (*tracteur, camion*), contrairement aux autres régions de production où l'on ne peut se passer d'une embarcation.

La conchyliculture a connu son véritable essor dans les années 1970, en partie à cause des problèmes que rencontraient les secteurs de l'agriculture et de la pêche.

Entre 1974, date de l'introduction de l'huître japonaise *Crassostrea gigas* (en remplacement du cheptel d'huîtres portugaises décimé par une épizootie virale) et 1981, les surfaces concédées ont été multipliées par 2 dans la Manche.

Parallèlement, les longueurs de bouchots ont amorcé une décroissance régulière depuis 1972, et ont souvent été remplacées par des concessions ostréicoles.

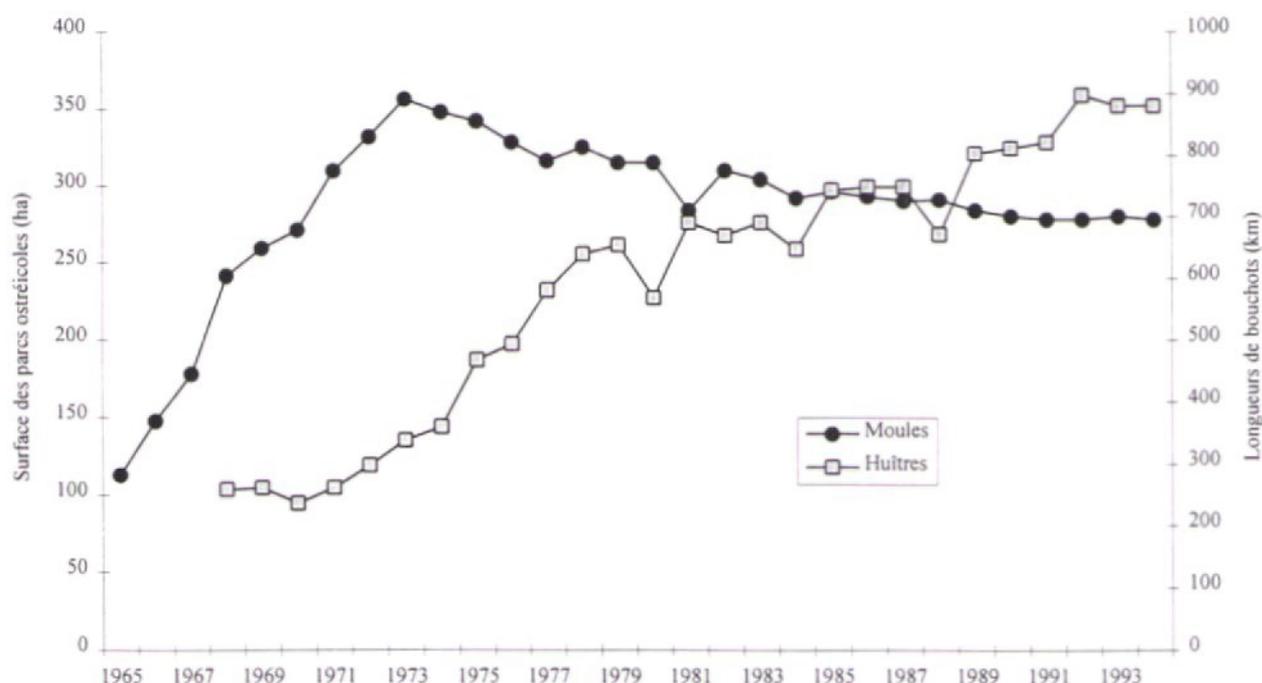


Figure 2 - Evolution des surfaces concédées dans le département de la Manche
(Source Affaires Maritimes de Cherbourg)

C'est encore dans les années 1970 que s'est installée dans le nord du Cotentin la première éclosérie de mollusques de France. Bénéficiant d'une eau claire et

bien oxygénée, elle a permis aux conchyliculteurs normands de se familiariser avec l'emploi de naissain d'éclosérie et, par la suite, avec le télécapage (voir p. 12).

1-2 -SITUATION ACTUELLE

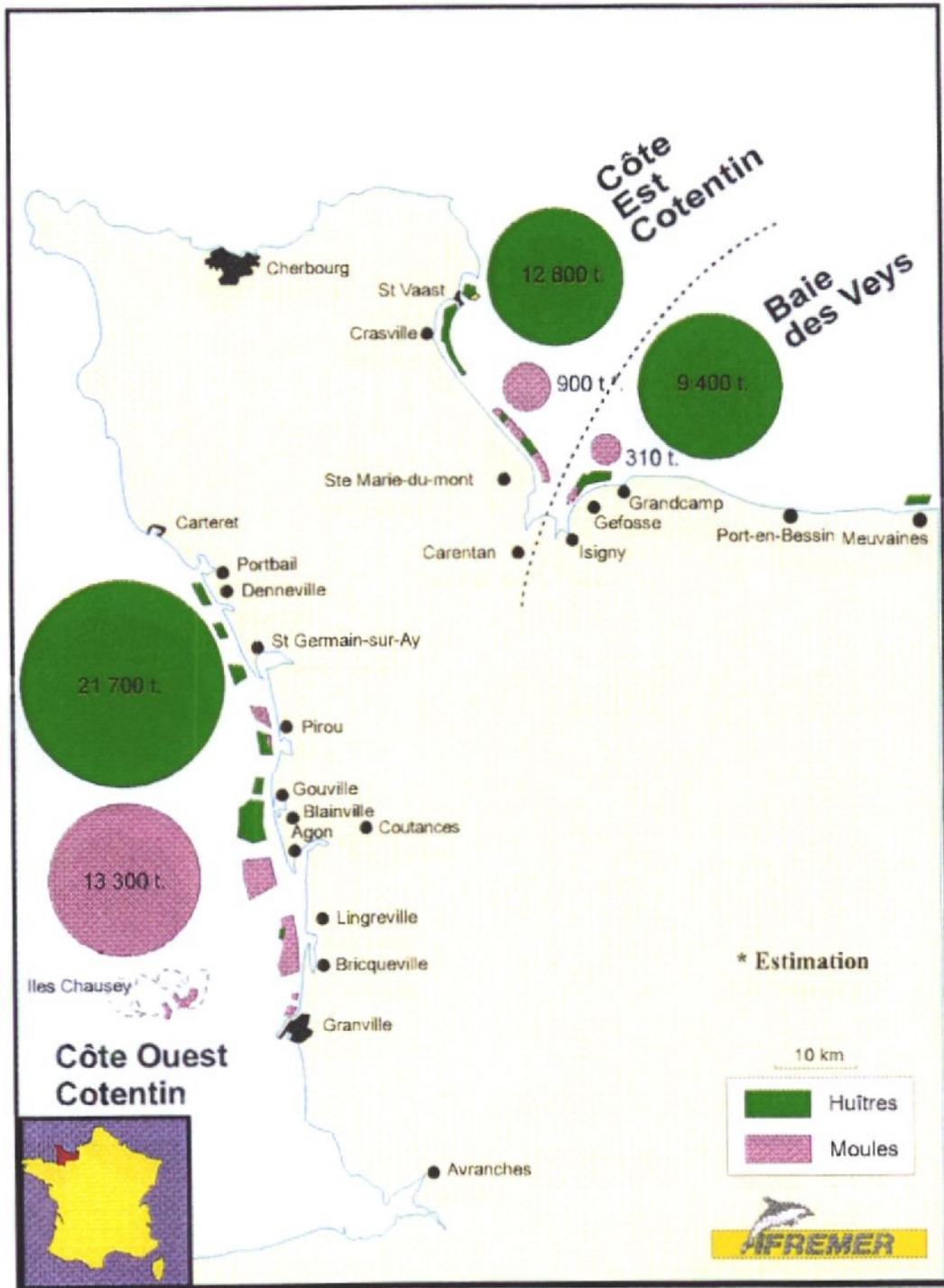


Figure 3 - Productions conchyliques normandes en 1995

La production ostréicole bas-normande représente plus du quart de la production française : **43 000 tonnes d'huîtres** ont été produites en 1995 sur

1 100 hectares, ce qui correspond à la meilleure productivité par hectare en France.

La mytiliculture, quant à elle, fournit chaque année **12 à 14 000 tonnes** de moules sur 300 km de bouchots, soit le cinquième de la production française de moules d'élevage (*GOULLEQUER et al, 1995*). Ces tonnages placent la Basse-Normandie en tête des bassins français producteurs de coquillages.

Avec un chiffre d'affaires proche de **700 MF**, **550 concessionnaires** répartis dans **300 entreprises** créent environ **3 000 emplois directs** (*en équivalent temps-plein*).

La majorité des entreprises est de type familial, mais depuis une dizaine d'années, il apparaît une tendance au regroupement dans des structures qui confortent l'assise financière des entreprises, leur permettent de

bénéficier de prêts avantageux et d'augmenter leur production. Et, si le Normand a la réputation d'être attentiste, les équipements réalisés au cours des dernières années (*bases conchyliques, bassins de purification,...*) démontrent au contraire une capacité d'initiative et un dynamisme certains.

Tous les secteurs conchyliques normands sont déclarés saturés par les Schémas Départementaux des Structures des Exploitations de Cultures Marines : il n'y a donc plus de création de concessions, et la profession se renouvelle peu. Les seules zones qui échappent encore à cette règle sont les îles Chausey dans la Manche et Asnelles-Meuvoines dans le Calvados.

1-2-1 - L'ostréiculture

Les principaux lieux de production sont la **baie des Veys** dans le Calvados, le secteur de **Gouville/Blainville** sur la côte ouest du Cotentin, et **St-Vaast-la-Hougue** sur la côte est (GOULLETOUER *et al*, 1994; JEANNERET *et al*, 1992; KOPP *et al*, 1991).

Comme dans les autres sites français de production ostréicole (à l'exception de la Méditerranée), les huîtres sont élevées en poches de plastique grillagé, maintenues sur des tables en fer, elles-mêmes parfois fixées au sol par des piquets (HERAL, 1989).



Photo DDASS

Le captage naturel étant inexistant en Normandie, les professionnels sont dépendants des autres régions (*Marennes, Arcachon*), ce qui rend l'approvisionnement en naissain aléatoire.

Ils peuvent aussi se fournir directement en naissain auprès des écloséries, ou encore, pratiquer le télé-captage qui leur permet autonomie et souplesse : ils

réalisent en effet eux-mêmes le captage sur collecteurs des larves d'huîtres fournies par les écloséries, à l'époque voulue et selon des modalités assez simples. En Basse-Normandie, on estime à 10 % les besoins en naissain couverts par le télé-captage, alors que cette technique était quasiment inemployée il y a 5 ans à peine (JOLY *et al*, 1989).

Les professionnels pratiquent un **cycle d'élevage court ou long**, selon la taille des animaux mis en élevage. Dans le cycle court, ils utilisent des huîtres de 18 mois placées en mer jusqu'à ce qu'elles atteignent la taille commerciale : un an pour les plus performantes, deux voire trois ans pour les autres. Le cycle long fait appel à du naissain de 6 à 9 mois, mis sur parc vers avril-mai.

Les poches d'huîtres sont retournées périodiquement pour éviter un colmatage trop important par les algues ; elles sont aussi **dédoublées régulièrement** *(de 3 à 6 fois*

selon la longueur du cycle), afin de favoriser la croissance des huîtres.

Les "**réserves**" *(ou parcs de stockage)*, situées en haut d'estran et accessibles même par faibles coefficients de marée, représentent très souvent le dernier lieu de séjour des huîtres avant leur commercialisation.

La période essentielle de commercialisation des huîtres est, classiquement, la fin de l'année : malgré une évolution récente vers un étalement des ventes qui assure une trésorerie plus régulière, environ la moitié de la production bas-normande est vendue en décembre.

1-2-2 - La mytiliculture

Les principales zones d'élevage sont situées sur le littoral des communes de **Sainte Marie-du-Mont**, **Agon-Coutainville** et le site de **la Vanlée** (GOULLETQUER et al, 1995). Dans le Calvados en revanche, la mytiliculture est très marginale (400 t produites annuellement dans la baie des Veys).

NB: A côté de cette activité d'élevage, il ne faut pas oublier l'existence de gisements naturels de moules. Ceux de Bartleur, Réville et Ravenoville, situés en eau profonde, ont produit ces dernières années jusqu'à 30 000 tonnes par an. Ils sont exploités par les chalutiers des ports bas-normands, équipés de dragues.

Dans la Manche, la technique utilisée est celle des **bouchots verticaux**, pieux de bois enfoncés dans le sol et dépassant de 2 mètres environ. Les lignes de bouchots sont simples (200 pieux) ou doubles et espacées de 3,5 mètres (250 à 300 pieux).

Si le littoral du Calvados et de l'est Cotentin est parsemé de gisements naturels de moules, le captage naturel n'est pas suffisamment régulier pour assurer aux professionnels un apport consistant en naissain. Il faut donc, là encore, le faire venir d'autres régions : Arcachon et Noirmoutier fournissent l'essentiel des besoins.



Photo DDASS

Le captage ayant eu lieu au printemps, les cordes sur lesquelles se sont fixées les larves de moules (*Mytilus edulis*), sont enroulées dès l'été autour des pieux. Un an plus tard, les moules atteignent leur taille marchande. Contrairement à l'ostréculture, il n'y a pas de dédoubleage, et la récolte se déroule en une

seule fois.

Les moules effectuent également un séjour dans les réserves, mais de façon moins systématique que les huîtres. La commercialisation est étalée sur 6 mois environ, de juin à décembre.

.../...

1-2-3 - Situation sanitaire des zones de production

Comme dans la plupart des départements côtiers, il existe une **multiplicité d'usages** sur la bande littorale : tourisme, conchyliculture, agriculture, voire industrie,...

L'ensemble de ces activités est à l'origine de rejets qui, s'ils sont bien connus et contrôlés pour la plupart, représentent néanmoins des sources de contamination potentielle pour les eaux littorales. De plus, les zones d'activité conchylicole sont souvent situées à proximité du débouché de cours d'eau (*havres de la côte ouest du Cotentin*) ou dans des baies soumises à l'influence des apports continentaux (*baie des Veys, Cul de Loup,...*).

La **qualité des eaux littorales** est suivie régulièrement par les Services Santé-Environnement des DDASS du Calvados et de la Manche pour les baignades, et par la station côtière IFREMER* de Port-en-Bessin pour les zones de production conchylicole. Parallèlement, les DDE* et les DDASS* interviennent

dans le suivi des principaux rejets côtiers, et la Direction des Rivages Normands de l'AESN* participe financièrement à des études ciblées sur certains secteurs du littoral (*baie des Veys,...*) ou sur des thématiques particulières (*rejets des établissements conchylicoles,...*).

La surveillance des zones conchylicoles porte sur divers paramètres :

- ↳ **phytoplancton toxique**
- ↳ **contaminants chimiques** (*hydrocarbures, métaux lourds, pesticides*)
- ↳ **germes témoins de contamination fécale** (*bactéries*).

La Basse-Normandie est l'une des rares régions françaises où **les zones d'élevage conchylicole n'ont jamais été touchées par le phytoplancton toxique *Dinophysis***. La dernière prolifération de cette espèce dans la région remonte à 1988 : les gisements mouliers en eau profonde de Barfleur étaient alors restés inexploitable pendant plusieurs mois (*LE GRAND, 1994; LECHIPPEY, 1994*).

* IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer · DDE : Direction Départementale de l'Équipement
DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales · AESN : Agence de l'Eau Seine-Normandie

La contamination chimique quant à elle n'est pas de nature à inquiéter les producteurs de coquillages. Un récent travail de l'IFREMER signale qu'à l'exception de l'estuaire de la Seine et de quelques zones très localisées de la Seine-Maritime, l'ensemble des côtes normandes peut se prévaloir d'une **qualité chimique irréprochable** (DIETLIN, 1994).

Sur le plan bactériologique en revanche, il existe plusieurs secteurs qui sont soumis périodiquement à une contamination bactériologique importante, du fait d'une localisation qui les rend extrêmement vulnérables aux apports continentaux.

Des études récentes (DDASS de la Manche/IFREMER/AESN, 1994, 1993, 1992; GROUHEL et al, 1995) montrent que la dégradation de la qualité bactériologique des eaux littorales est essentiellement due à l'**élevage agricole** (absence de conformité de nombreux bâtiments d'élevage) et à des **équipements d'assainissement insuffisants** (faible taux de raccordement, absence de réseau séparatif, stations d'épuration sous-dimensionnées notamment lors de l'afflux touristique et en cas de pluies abondantes,...) (SATESE de Basse-Normandie, 1993).

En regard de la réglementation en vigueur concernant la

qualité sanitaire des zones de production*, les secteurs conchylicoles de Basse-Normandie bénéficient de **classements A et B**, le premier permettant une livraison directe des produits à la consommation, alors que le second nécessite le passage des coquillages en bassins de purification avant la mise en marché (annexe 1).

Zone A
Les coquillages peuvent être commercialisés directement
Zone B
Les coquillages ne peuvent être commercialisés qu'après traitement dans un centre de purification (associé ou non à un reparcage) ou reparcage
Zone C
Les coquillages ne peuvent être commercialisés qu'après reparcage de longue durée (associé ou non à une purification), ou purification intensive
Zone D
Les coquillages ne peuvent être récoltés ni pour la consommation humaine directe, ni pour le reparcage, ni pour la purification

Tableau n° 1 - Définition des classements des zones de production conchylicoles

* - Directive 91/492/CEE du 15 juillet 1991 fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché de mollusques bivalves vivants.
- Décret n° 94-340 du 28 avril 1994 relatif aux conditions sanitaires de production et de mise sur le marché des coquillages vivants.
- Arrêté interministériel du 25 juillet 1994 fixant les règles sanitaires de la purification et de l'expédition des coquillages vivants.
- Arrêté interministériel du 21 juillet 1995 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production.

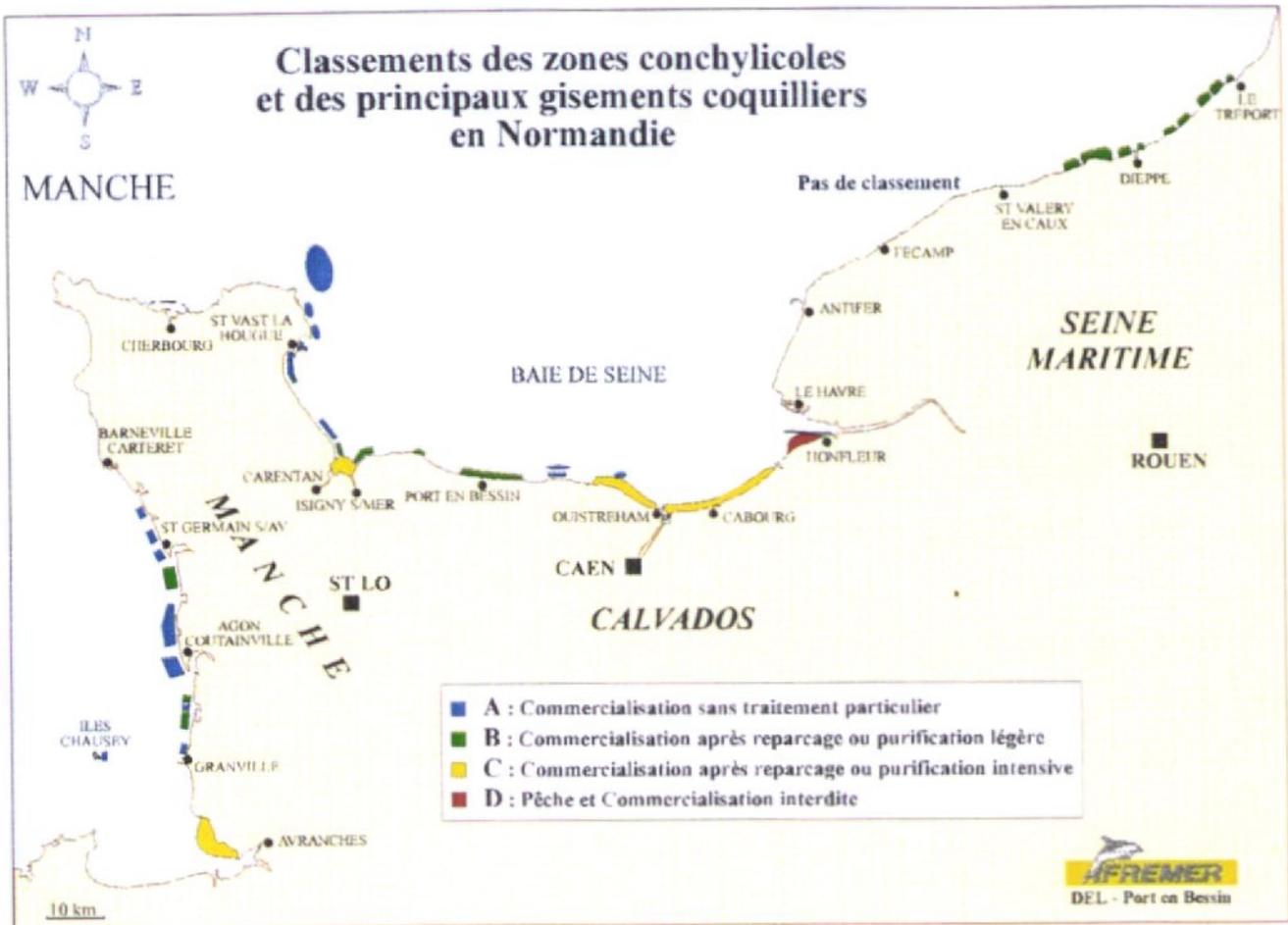


Figure 4 - Classements de salubrité des zones conchyliques et des principaux gisements coquilliers en Normandie en vigueur au 31.10.96

(Arrêté préfectoral du 8 février 1996 portant classement de salubrité des zones de production des coquillages vivants pour la consommation humaine dans le département de la Manche

Arrêté préfectoral du 8 février 1996 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparçage de coquillages vivants du département du Calvados

Arrêté préfectoral du 10 avril 1996 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de reparçage des coquillages vivants du département de la Seine-Maritime)

1-2-4 - Les établissements conchylicoles

Ils permettent aux conchyliculteurs d'effectuer à terre des tâches diverses tout au long du cycle de production : **détroquage, lavage, tri, calibrage, dédoubleage...** La description des cycles d'élevage montre que, du fait des dédoubleages successifs, la production d'huîtres nécessite davantage de manipulations à terre que la production de moules.

Les établissements conchylicoles représentent par ailleurs le **dernier lieu de passage obligé** des coquillages avant leur mise sur le marché : les professionnels y effectuent donc les opérations de **lavage et conditionnement**, ainsi que le **stockage** des produits emballés avant expédition.

La directive européenne CEE 91/492 et sa traduction en droit français (décret 94-340) stipulent que les établissements d'expédition doivent disposer d'un minimum d'équipements permettant le déroulement de l'ensemble des activités dans des conditions d'hygiène optimales :

- alimentation en eau de mer propre (ou eau potable)
- aire de lavage des coquillages
- aire de préparation et conditionnement des coquillages
- aire de stockage pour les coquillages emballés
- locaux séparés pour :
 - ↳ stockage des emballages neufs
 - ↳ bureaux
 - ↳ vestiaires et sanitaires
 - ↳ stockage des déchets

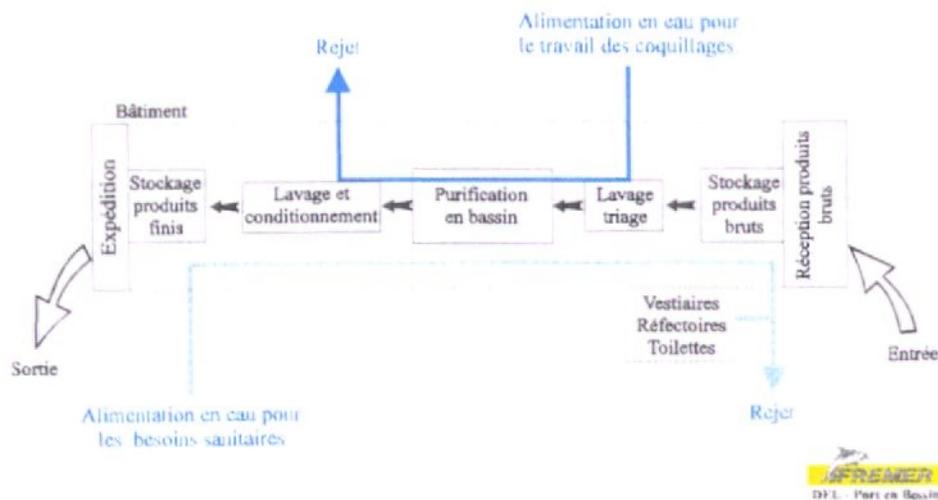


Figure 5 - Organisation type d'un établissement conchylicole

En Normandie, il existe aujourd'hui **10 bases conchylicoles à terre** (*9 dans la Manche et 1 dans le Calvados*), regroupant environ 150 établissements (*RENOUF, 1993*). De conception récente, elles devraient pouvoir satisfaire aux nouvelles exigences réglementaires sans nécessiter de profondes modifications.

En revanche, pour les professionnels ne disposant pas d'établissement d'expédition ou dont les installations sont vétustes, la tendance est actuellement au regroupement : projets de bases à Lingreville, Bricqueville-sur-Mer, Barfleur, Meuvaines,...

Plusieurs considérations guident ce choix, et en particulier les **contraintes juridiques** qui régissent les

activités dans la bande littorale (*DEPRET et FOURNIER, 1993*), limitant le nombre de sites potentiels pour la conchyliculture. Il existe d'autre part des **contraintes techniques** bien réelles en ce qui concerne la création de prises d'eau en mer (*largeur de l'estran, marnage important...*) : le regroupement, s'il ne les lève pas, permet toutefois de minimiser les coûts individuels d'installation.

A partir d'un choix jugé représentatif des divers types d'établissements conchylicoles rencontrés en Basse-Normandie, cette étude va tenter d'améliorer les connaissances existantes -qui sont rares et très éparées- sur leur fonctionnement, et d'en dégager des orientations dans la gestion des eaux et rejets divers.

* * *

2 - RAPPELS REGLEMENTAIRES

2-1 - Alimentation en eau

La protection du consommateur de coquillages nécessite une rigueur sanitaire tant au stade de l'élevage, par la protection des zones de production, qu'au stade de la manipulation des produits par le respect des règles essentielles d'hygiène.

A ce titre, la Directive Européenne du 15 juillet 1991 (91-492/CEE) a fixé les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché des mollusques bivalves vivants ; elle a été traduite en droit français par le décret n° 94-340 du 28 avril 1994.

Parmi les dispositions édictées par l'arrêté du 25 juillet 1994 (*fixant les règles sanitaires de la purification et de l'expédition des coquillages vivants*) pris en application du décret précité, l'article 2 précise que « le lavage est effectué sous pression au moyen d'eau de mer propre ou d'eau potable, qui ne doit pas être réutilisée, sauf à faire l'objet avant recyclage d'un traitement de désinfection ».

2-1-1 - Critères qualitatifs en fonction de l'origine de la ressource :

- ☞ **L'eau de mer propre** est exempte ou débarrassée de contamination microbiologique, chimique ou biologique susceptible d'avoir une incidence néfaste sur la salubrité ou le goût des coquillages.

- ☞ **L'eau potable** doit répondre aux dispositions prévues par le décret n° 89.3 du 3 janvier 1989 modifié, relatif aux eaux destinées à la consommation humaine. Eu égard aux critères microbiologiques, elle ne doit pas notamment contenir d'organismes pathogènes, de coliformes thermotolérants et de streptocoques fécaux.

- ☞ **L'eau de distribution publique** répond aux dispositions du décret précité et apporte toutes les garanties nécessaires pour cet usage.

↳ L'utilisateur d'une **ressource privée** devra s'assurer de la qualité de l'eau et de la pérennité de celle-ci. L'utilisation à des fins alimentaires de la ressource, doit faire l'objet d'une autorisation préfectorale prise après avis du Conseil Départemental d'Hygiène. La procédure d'instruction de la demande d'autorisation comporte l'avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique, sur les disponibilités en eau et les mesures de protection à mettre en place.

2-1-2 - Protection des réseaux :

Outre l'origine de la ressource, les installations de distribution conditionnent la qualité de l'eau. Aussi, toutes dispositions doivent être prises lors de la conception ou la réalisation des installations pour éviter la pollution du réseau public d'eau potable ou du réseau intérieur, à l'occasion de phénomènes de retour d'eau (Art. 16 du règlement sanitaire départemental).

De plus, « *tout réseau susceptible de distribuer, même occasionnellement, une eau autre que l'eau d'adduction publique, est considéré comme distribuant une eau non potable ; par conséquent, tout système de communication est interdit* » (Art. 6 du règlement sanitaire départemental).

2-1-3 - Réglementation des prélèvements d'eau :

☞ *Pompage en mer*

Les prises d'eau situées sur le domaine public maritime (D.P.M.) et destinées à l'alimentation d'exploitations de cultures marines situées sur propriété privée doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation de prise d'eau de mer présentée par le maître d'ouvrage de l'opération.

L'autorisation d'exploiter la prise d'eau vaut autorisation d'occupation du D.P.M. (Voir fiche "Eau/autorisation de prise d'eau de mer" - annexe 2).

Si les établissements sont situés sur le D.P.M., ces autorisations sont délivrées dans le cadre de l'acte de concession.

☞ *Forage*

En application de l'article 10 de la loi sur l'eau (3 janvier 1992) et du décret « nomenclature » du 29 mars 1993, les installations, ouvrages, travaux réalisés à des fins non domestiques (*est assimilé à un usage domestique de l'eau, tout prélèvement inférieur ou égal à 40 m³/j*) permettant le prélèvement d'eau dans un système aquifère autre qu'une nappe d'accompagnement d'un cours d'eau, sont soumis à :

- **déclaration** lorsque la capacité totale de pompage de l'établissement est comprise entre 8 et 80 m³/h,
- **autorisation** lorsqu'elle est supérieure à 80 m³/h, (Voir fiche « Eau/Loi sur l'eau » - annexe3).

2-2. Rejet

Le rejet des effluents provenant du fonctionnement des exploitations de cultures marines est réglementé par la loi sur l'eau dans les cas suivants :

- ⇒ rejet en mer,
- ⇒ rejet dans les eaux superficielles
(cours d'eau),
- ⇒ rejet sur le sol ou épandage.

Par contre, le rejet dans un réseau (*canalisation ou fossé*) public ou privé est soumis à l'autorisation du propriétaire du réseau, celui-ci devenant responsable de la pollution transférée au milieu naturel.

2-2-1 - Rejet en mer

Le décret "nomenclature" distingue différentes conditions selon lesquelles le rejet est soumis soit à déclaration, soit à autorisation.

Dans la plupart des cas pour le rejet d'exploitations de cultures marines, le principal critère est le suivant :

⇒ **déclaration** : flux de pollution brute (*avant traitement*) des matières en suspension (MES) : 20 à 90 kg/jour.

⇒ **autorisation** : flux de pollution brute des MES supérieur à 90 kg/jour.

Les procédures de déclaration ou d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau (*voir fiche "Eau/loi sur l'eau" - annexe 3*) impliquent la réalisation d'un "document d'incidence" (*analyse de l'impact du rejet sur le milieu naturel et ses usages*) afin d'optimiser le choix des traitements et du point de rejet, et débouchent généralement sur des prescriptions en terme de normes de rejet (*MES, pollution bactérienne ...*) et de contrôle de la qualité de l'effluent.

- Loi n° 92.3 du 3 janvier 1992 sur l'Eau

- Décret n° 93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi sur l'Eau

- Décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi sur l'Eau

2-2-2 - Rejet dans les eaux superficielles

De nombreux critères vont intervenir dans la détermination de la procédure (*déclaration ou autorisation*) auquel est soumis le rejet, en fonction à la fois des caractéristiques du rejet et du cours d'eau récepteur.

⇒ capacité totale du rejet (*en débit journalier*) par rapport au débit d'étiage quinquennal du cours d'eau,

⇒ flux de pollution journalier du rejet en MES, azote total, sels dissous... et selon la sensibilité du cours d'eau.

2-2-3 - Rejet sur ou dans le sol

Tout rejet d'effluent ainsi que tout épandage sur ou dans le sol est soumis à autorisation.

3 - ORGANISATION DE L'ETUDE

3-1 - Critères de choix des établissements

La fiabilité du diagnostic et des orientations auxquelles il donnera lieu, (*dimension des installations, recommandations en matière de rejet, amélioration des matériels utilisés...*), nécessite le suivi d'un échantillon le plus représentatif possible de la diversité des conditions de fonctionnement des établissements conchylicoles de la région.

Une bonne connaissance du milieu professionnel conchylicole, et des visites complémentaires sur le terrain ont permis, en fonction de différents critères, de sélectionner plusieurs établissements, et de définir les paramètres de suivi permettant de répondre aux préoccupations de cette étude.

Différents critères techniques ont présidé à leur sélection :

- **Zone d'élevage** (*côtes Est et Ouest caractérisées par des substrats et courants différents*) : pleine mer ou baie...
- **Type de coquillages traités** : huîtres ou moules.

- **Origine de l'eau de lavage** : eau de mer, eaux saumâtres (*forage*), eau douce (*forage privé ou réseau d'alimentation en eau potable...*).
- **Type d'activité** : expédition ou vente en gros.
- **Lieu de rejet des eaux** (*mer, havre, nappe, fossé...*).

A ces critères techniques, s'ajoute la **nécessaire collaboration des exploitants** qui ont contribué à la mise en oeuvre de ce suivi.

3-2. Protocole de suivi :

Chaque établissement a fait l'objet d'une visite afin de présenter le projet au professionnel, d'obtenir sa collaboration et enfin, de définir les **points de suivi**.

D'une manière générale, ceux-ci ont été déterminés comme suit :

- **eaux d'alimentation** - sortie forage ou réseau d'alimentation en eau potable ou réserve d'eau de mer (*amont et aval*),

➤ **eaux de lavage des coquillages**

- Effluent brut sortie laveur
- Effluent brut après dégrillage,
- Effluent brut après dessablage,
- Effluent brut après décantation.

➤ **eaux de finition**

- Vidange des bassins de purification,
- Vidange des claires.

Les paramètres suivis ont concerné essentiellement :

- ↳ **les matières en suspension** (M.E.S.) minérales et organiques. Une approche de la fraction organique a été recherchée par l'analyse des matières volatiles en suspension (M.V.S.), la différence correspondant aux matières minérales.

Le suivi de ce paramètre est apparu particulièrement intéressant à la fois :

- dans les eaux naturelles où leur teneur est influencée par les apports terrigènes et les tempêtes. L'évolution de ce paramètre en amont et aval d'une réserve d'eau de mer constitue un indice d'efficacité intéressant,
- dans les eaux rejetées après lavage ou séjour en bassin de finition (*dégorgeoirs, claires*) afin de caractériser l'importance et l'impact de ces

apports de matières en suspension : support privilégié de fixation de germes qui peuvent ainsi survivre et être véhiculés.

- ↳ Outre la concentration en M.E.S. recherchée selon la norme AFNOR et qui permet une appréciation relative de la charge particulaire des eaux, une approche du « **spectre granulométrique** » du matériel particulaire des eaux de lavage a été effectuée par filtration d'un échantillon (5 l) sur des tamis de mailles 2 mm ; 1 mm ; 0,1 mm et 0,05 mm. Cette détermination qui n'a pu être poussée au-delà de 50 μ m en raison des contraintes techniques (*colmatage rapide des filtres*), est apparue intéressante pour juger des méthodes les plus adaptées à mettre en oeuvre (*filtration, sédimentation...*) pour le prétraitement des rejets.

- ↳ La charge bactériologique des eaux a été suivie au moyen des germes indicateurs habituels de contamination fécale que sont les coliformes thermotolérants et les streptocoques fécaux. Comme les matières en suspension, ce suivi a le double objectif de caractériser la qualité bactériologique des eaux de mer naturelles ou de forage et d'apprécier l'impact des opérations de lavage -voire de finition- sur les concentrations en germes parallèlement aux apports de matières en suspension sur lesquelles ils peuvent se fixer.

↳ Les recherches de **chlorures** (Cl⁻) et d'**azote ammoniacal** (NH₄⁺) ou **nitrique** (NO₃⁻) ont été effectuées uniquement en cas d'utilisation d'eaux de forage pour juger à la fois de leur qualité (*paramètres azotés*), de l'influence éventuelle des eaux marines, et quantifier l'enrichissement des eaux en sels lors du lavage (*suivi des chlorures*).

La fréquence des mesures varie en fonction des paramètres et des points de mesure. Elle est, en moyenne, mensuelle pour les **prélèvements ponctuels** (*prélèvement instantané*), et trimestrielle pour les mesures portant sur des **échantillons moyens** (*composé d'échantillons ponctuels prélevés régulièrement -dans le cas présent, toutes les 15 minutes- d'eaux de lavage*).

De plus, la fréquence de l'échantillonnage a été adaptée à l'activité des établissements, plus importante au cours du dernier trimestre pour la plupart.

Afin de compléter les informations qualitatives et d'apprécier avec précision les consommations d'eau de lavage, des compteurs totalisateurs de débit ont été mis en place dans chacun des établissements suivis.

Bien que le suivi des installations ait été réparti entre trois partenaires :

- **le laboratoire d'IFREMER**, Port-en-Bessin, pour les secteurs de Ste Marie-du-Mont et de Grandcamp ;
- **la cellule Qualité des Eaux Littorales de la Direction Départementale de l'Équipement** pour les établissements de Blainville ;
- **le service santé/environnement de la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales** à St Vaast, St Germain-sur-Ay et Gouville,

l'ensemble des analyses a été confié au laboratoire départemental d'analyses de St Lô.

3-3. Etablissements suivis et définition des points de prélèvement

Six établissements et deux bases conchylicoles ont été choisis :

REFERENCE ETABLISSEMENT	LOCALISATION	PRODUITS TRAITES LORS DE L'ETUDE	ALIMENTATION EN EAU	LOCALISATION DU REJET	TYPE D'ACTIVITE
H1	Zone Conchylicole St Vaast-la-Hougue	Huîtres	eau de mer	mer	- vente en gros - expédition occasionnelle
H2	St Germain- sur-Ay	Huîtres	eau douce (forage privé et réseau)	infiltration dans le sol	expédition
M2	Grandcamp	Moules	eau de mer	mer	- vente en gros - expédition
M3	Lingreville	Moules	eau douce (forage privé)	fossé	- vente en gros - expédition
H3	Gouville	Moules Huîtres	eau de mer eau douce (forage)	mer infiltration	expédition
M4	Bricqueville- sur-Mer	Moules	eau douce (forage privé)	mer (havre)	expédition
Base	Zone Conchylicole Cabanor	Coquillages Crustacés Poissons	eau de mer	mer (havre)	- mareyage - expédition
Base	Zone Conchylicole Grandcamp	Huîtres Moules	eau de mer	mer	- expédition - vente en gros

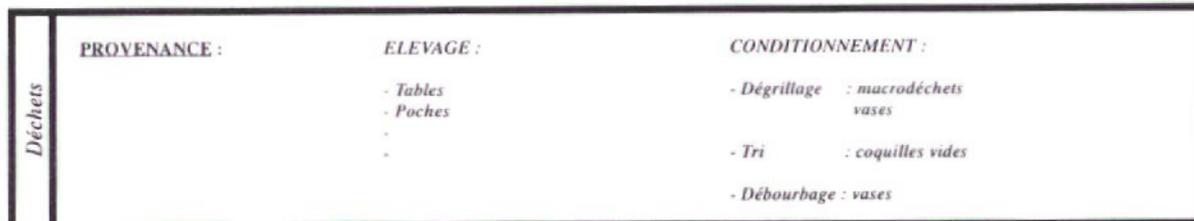
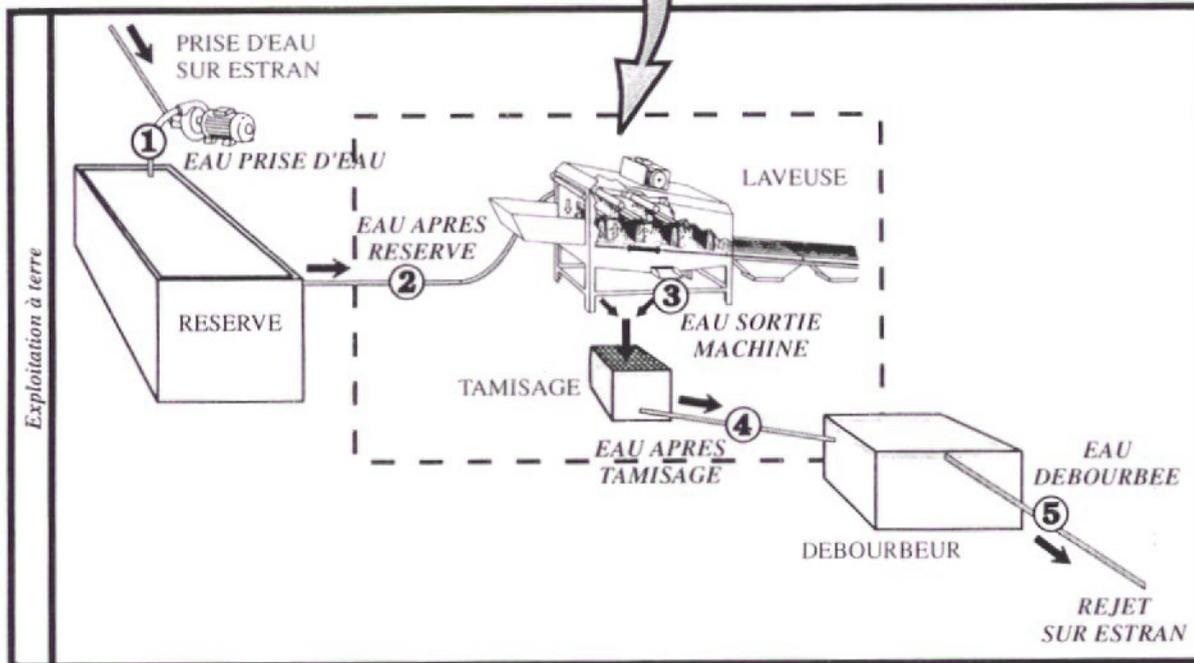
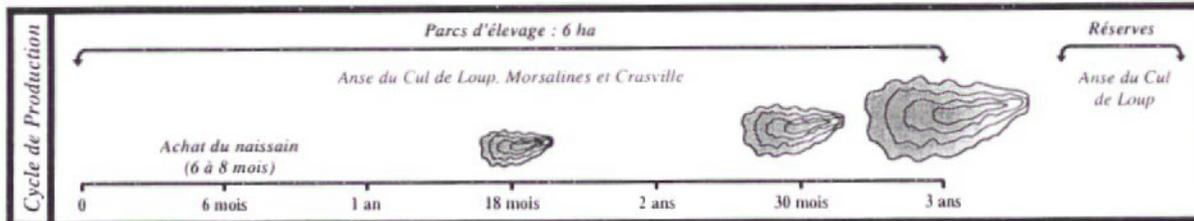


Figure 6 - Localisation des sites suivis

Les schémas suivants renseignent sur le fonctionnement et les caractéristiques des établissements sélectionnés et permettent d'identifier les points de prélèvement retenus lors de l'étude.

Précisons qu'en l'absence de connaissances précises du circuit de l'eau à l'intérieur de la base, pour les zones conchylicoles, le suivi a porté uniquement sur l'alimentation et le rejet collectif.

SCHEMA DE PRINCIPE DE L'EXPLOITATION CONCHYLICOLE H1



Caractéristiques de l'établissement

ACTIVITE :

- Type : Vente en gros

- Nature des produits :

HUITRE MOULE

- Production annuelle :

200 t

IMPLANTATION :

- Commune : St Vaast la Hougue

- Situation : Etablissement isolé Base conchyicole

- Surface du bâtiment : 300 m²

- Surface de la parcelle : 2500 m²

EQUIPEMENTS :

- Alimentation en eau

- Réseau AEP
- Forage eau douce
- Forage eau de mer
- Prise d'eau de mer

- Réserve : Volume : 112 m³

- Lavage : Caractéristiques des machines

- Laveur à tapis roulant (prélavage modulable)

- Traitement des eaux :

- Tamisage par caisson grillagé de 0,6 m² (maille)
- Débourbage (facultatif)

- Bassins de finition :

- Nombre : 1 Surface : Volume : 112 m³
- Couverture :
- Fréquence de vidange :
- Traitement des eaux : néant

- Autorisation de rejet :

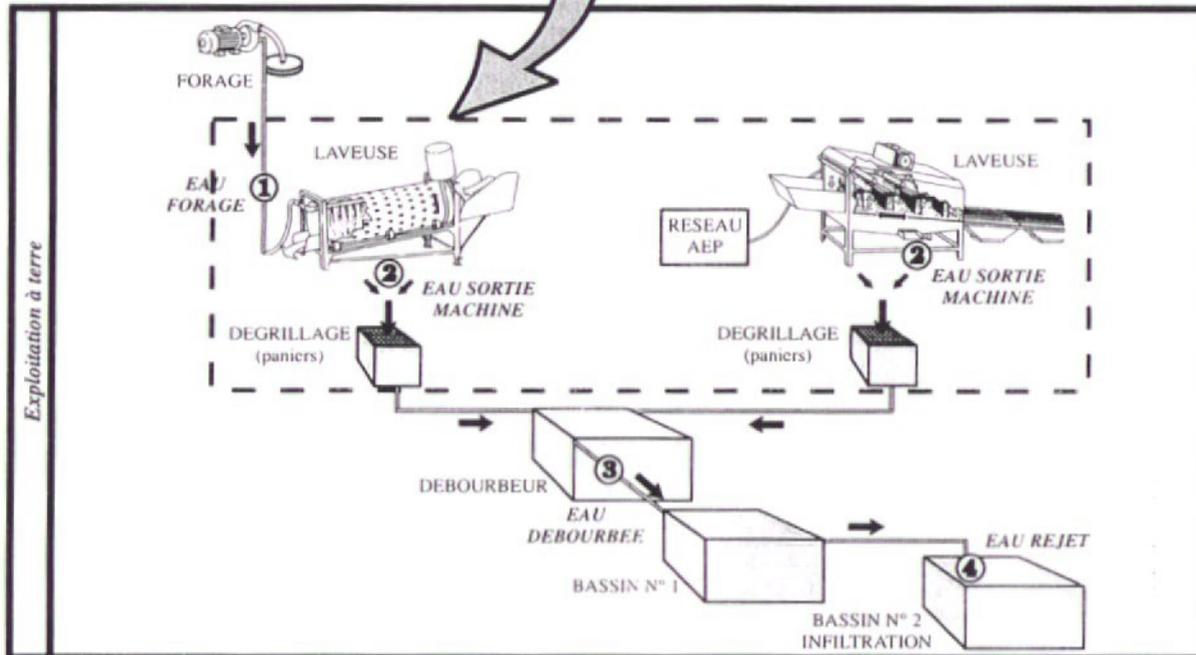
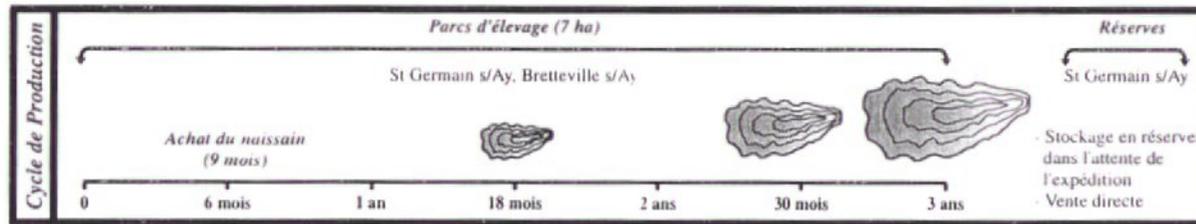
Caractéristiques :

- Destination des déchets :

- Déchets coquilles : mer

- Vases : remblai terrain ou mer

SCHEMA DE PRINCIPE DE L'EXPLOITATION CONCHYLICOLE H2



Déchets

PROVENANCE :	ELEVAGE :	CONDITIONNEMENT :
	- Tables - Poches	- Dégrillage : macrodéchets - Tri : coquilles vides - Débourage : sédiments grossiers - Bassins : vases

Caractéristiques de l'établissement

ACTIVITE :

- Type : Expéditeur
- Nature des produits : HUITRE MOULE
- Production annuelle : 140 t

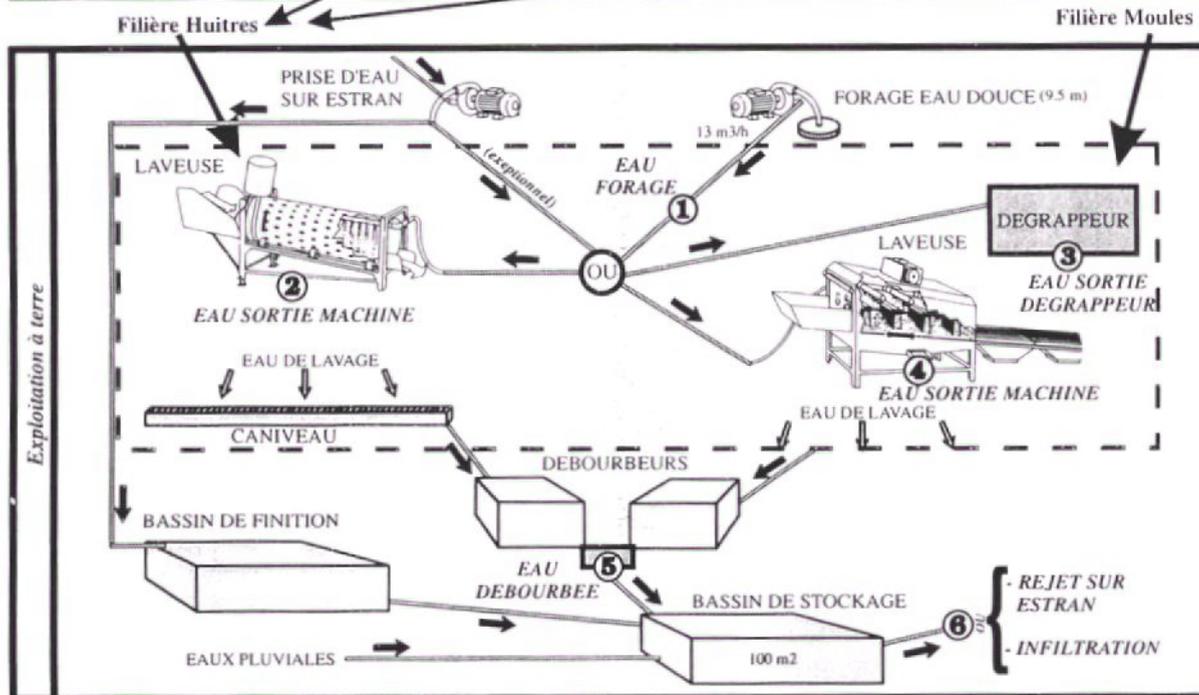
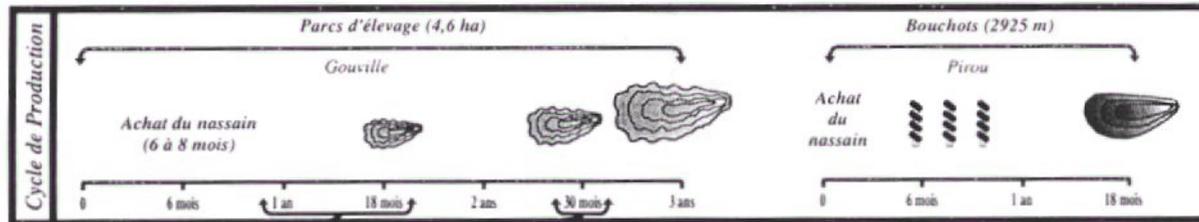
IMPLANTATION :

- Commune : St Germain sur Ay
- Situation : Etablissement isolé Base conchylicole
- Surface du bâtiment : 470 m²
- Surface de la parcelle : 3300 m²

EQUIPEMENTS :

- Alimentation en eau
 - Réseau AEP
 - Forage eau douce
 - Forage eau de mer
 - Prise d'eau de mer
- Réserve : Volume :
- Lavage : Caractéristiques des machines
 - Laveur à tambour (filière triage)
 - Laveur à tapis (filière commerciale)
- Traitement des eaux :
 - Dégrillage par paniers sous laveurs
 - Débourbeur
 - Décantation dans bassin N° 1 puis N° 2
 - Rejet des effluents dans bassin N° 2 d'infiltration
- Bassins de finition :
 - Nombre : 0 Surface : Volume :
 - Couverture :
 - Fréquence de vidange :
 - Traitement des eaux :
- Autorisation de rejet :
 - Caractéristiques :
- Destination des déchets :
 - Déchets coquillers : mer
 - Vases : remblai terrain

SCHEMA DE PRINCIPE DE L'EXPLOITATION CONCHYLICOLE H3



Caractéristiques de l'établissement

ACTIVITE :

- Type : Expéditeur

- Nature des produits : HUITRE MOULE

- Production annuelle (estimation) : 237 t 118 t

IMPLANTATION :

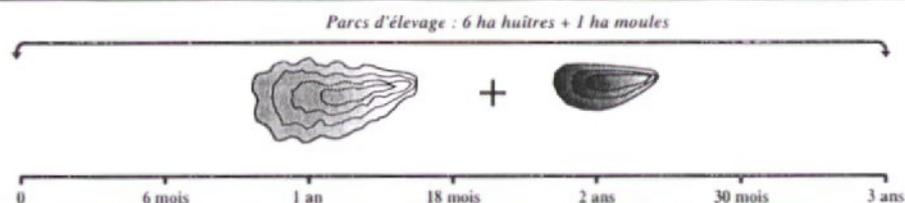
- Commune : Gouville
- Situation : Etablissement isolé Base conchylicole
- Surface du bâtiment : 450 m²
- Surface de la parcelle : 5000 m²

EQUIPEMENTS :

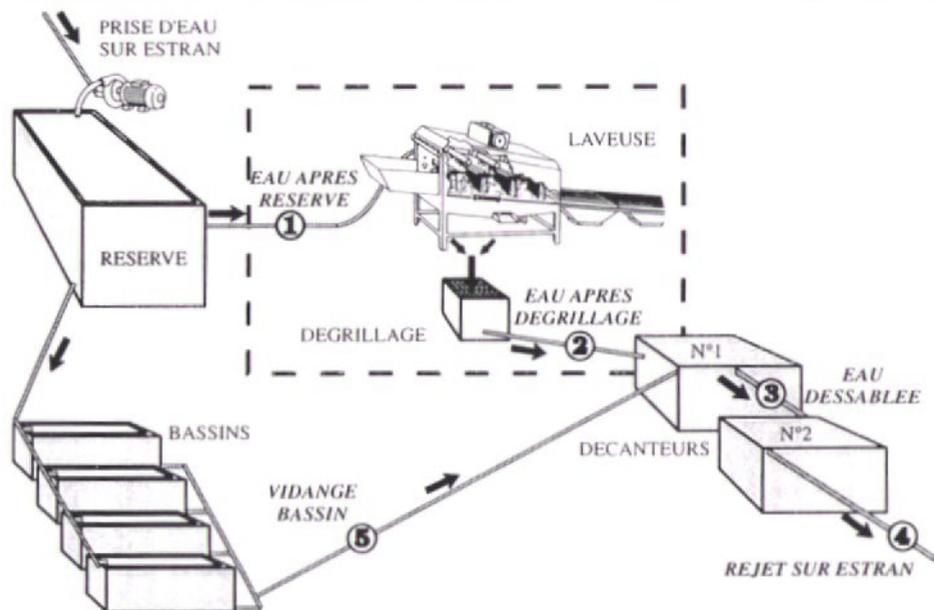
- Alimentation en eau
 - Réseau AEP
 - Forage eau douce
 - Forage eau de mer
 - Prise d'eau de mer
- Réserve : Volume :
- Lavage : Caractéristiques des machines
 - Huitres : laveur à tambour
 - Moules : dégrappeur laveur à brosses
- Traitement des eaux :
 - Dessablage caniveau (filière huitres)
 - Débouillage
 - Décantation dans un bassin : Infiltration ou rejet en mer
- Bassins de finition :
 - Nombre : 4 Surface : Volume :
 - Couverture :
 - Fréquence de vidange : variable minimum 24 h
 - Traitement des eaux : bassin
- Autorisation de rejet :
 - Caractéristiques :
- Destination des déchets :
 - Déchets coquillers et vases débouilleurs : mer
 - Vases du bassin : stockage sur terrain

SCHEMA DE PRINCIPE DE L'EXPLOITATION CONCHYLICOLE M2

Cycle de Production



Exploitation à terre



Déchets

PROVENANCE :

ELEVAGE :

CONDITIONNEMENT :

- Tables
- Poches
-
-

- Dégrillage : macrodéchets vases
- Tri : coquilles vides
- Débourage : vases

Caractéristiques de l'établissement

ACTIVITE :

- Type : producteur - expéditeur

- Nature des produits :
- Production annuelle :
- Total commercialisé :

<input checked="" type="checkbox"/> HUITRE	<input checked="" type="checkbox"/> MOULE
295 t	40 t
2350 t/an	

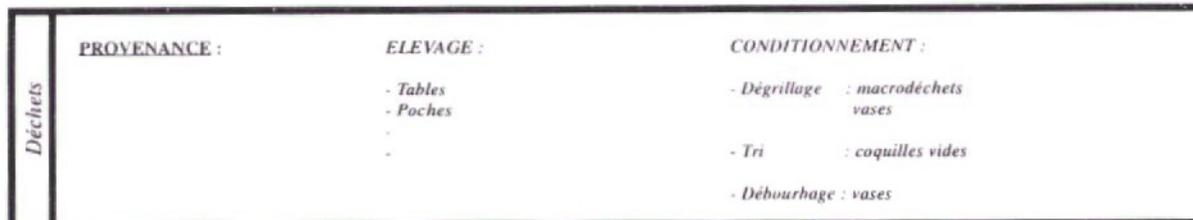
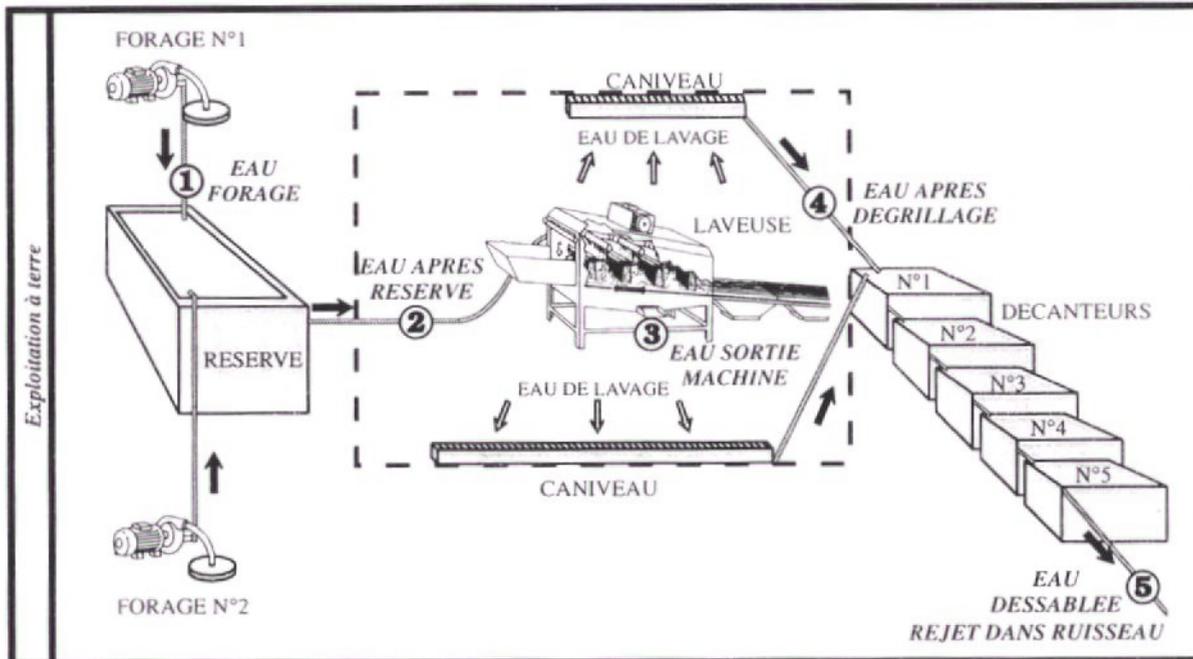
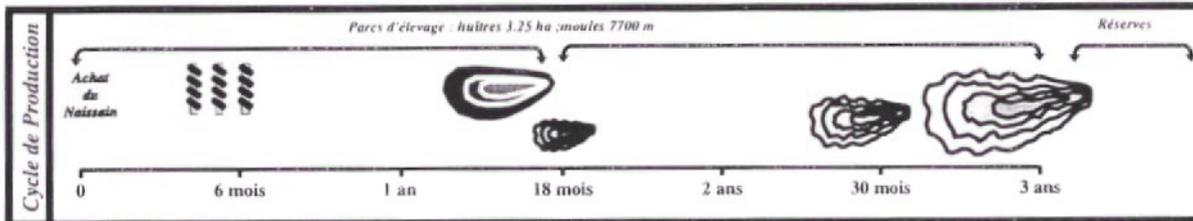
IMPLANTATION :

- Commune : Gefosse - Fontenay
- Situation : Etablissement isolé Base conchyicole
- Surface du bâtiment : 800 m²
- Surface de la parcelle : 18000 m²

EQUIPEMENTS :

- Alimentation en eau
 - Réseau AEP
 - Forage eau douce
 - Forage eau de mer
 - Prise d'eau de mer
- Réserve : Volume : 1300 m³
- Lavage : Caractéristiques des machines
 - lavage moule : laveur type à brosse
 - lavage huître : laveur type
 -
- Traitement des eaux :
 - mannes sous sortie machine
 - 2 décanteurs
- Bassins de finition :
 - Nombre : 11 Surface : 550 m² Volume : 550 m³
 - Couverture : sur 2 bassins
 - Fréquence de vidange : variable
 - Traitement des eaux : Ultra Violet
- Autorisation de rejet :
 - Caractéristiques :
- Destination des déchets :
 - Déchets coquillers : mer
 - Vases : mer ou remblai terrain

SCHEMA DE PRINCIPE DE L'EXPLOITATION CONCHYLICOLE M3



Caractéristiques de l'établissement

ACTIVITE :

- Type : Expéditeur - producteur.
- Nature des produits : HUITRE MOULE
- Production annuelle : (estimation) 240 t 510 t

IMPLANTATION :

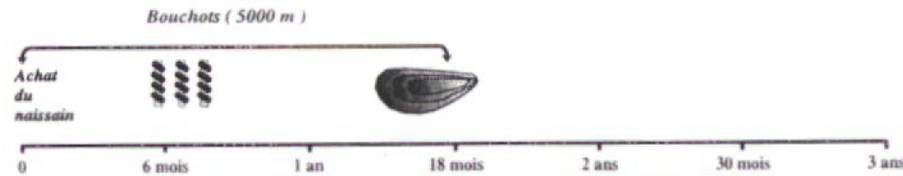
- Commune : **Lingreville**
- Situation : Etablissement isolé Base conchylicole
- Surface du bâtiment : 1500 m²
- Surface de la parcelle :

EQUIPEMENTS :

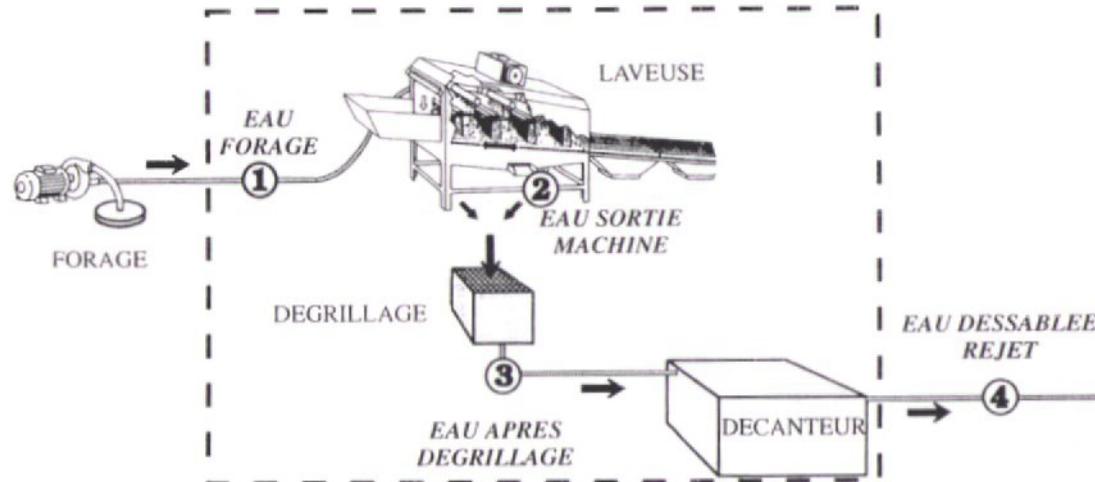
- Alimentation en eau
 - Réseau AEP
 - Forage eau douce
 - Forage eau de mer
 - Prise d'eau de mer
- Réserve : Volume :
- Lavage : Caractéristiques des machines
 - moules : laveur type à brosses.
 - huîtres : laveur type.
- Traitement des eaux :
 - dégrillage : mannes superposées sortie machine.
 - dessablage dans caniveaux.
 - décantation : série de 5 décanteurs.
- Bassins de finition :
 - Nombre : 4 Surface : 51 m² Volume : 60 m³
 - Couverture :
 - Fréquence de vidange : variable
 - Traitement des eaux : néant
- Autorisation de rejet :
 - Caractéristiques :
- Destination des déchets :
 - Déchets coquillers : mer
 - Vases : remblai terrain ou mer

SCHEMA DE PRINCIPE DE L'EXPLOITATION CONCHYLICOLE M4

Cycle de Production



Exploitation à terre



Déchets

PROVENANCE :

ELEVAGE :

CONDITIONNEMENT :

- Tables
- Poches
- .

- Dégrillage : macrodéchets vases
- Tri : coquilles vides
- Débourage : vases

Caractéristiques de l'établissement

ACTIVITE :

- Type : producteur - expéditeur

- Nature des produits :

<input type="checkbox"/> HUITRE	<input checked="" type="checkbox"/> MOULE
- Production annuelle : 160 t	

IMPLANTATION :

- Commune : Briqueville sur mer
- Situation : Etablissement isolé Base conchylicole
- Surface du bâtiment : 280 m²
- Surface de la parcelle : 1100 m²

EQUIPEMENTS :

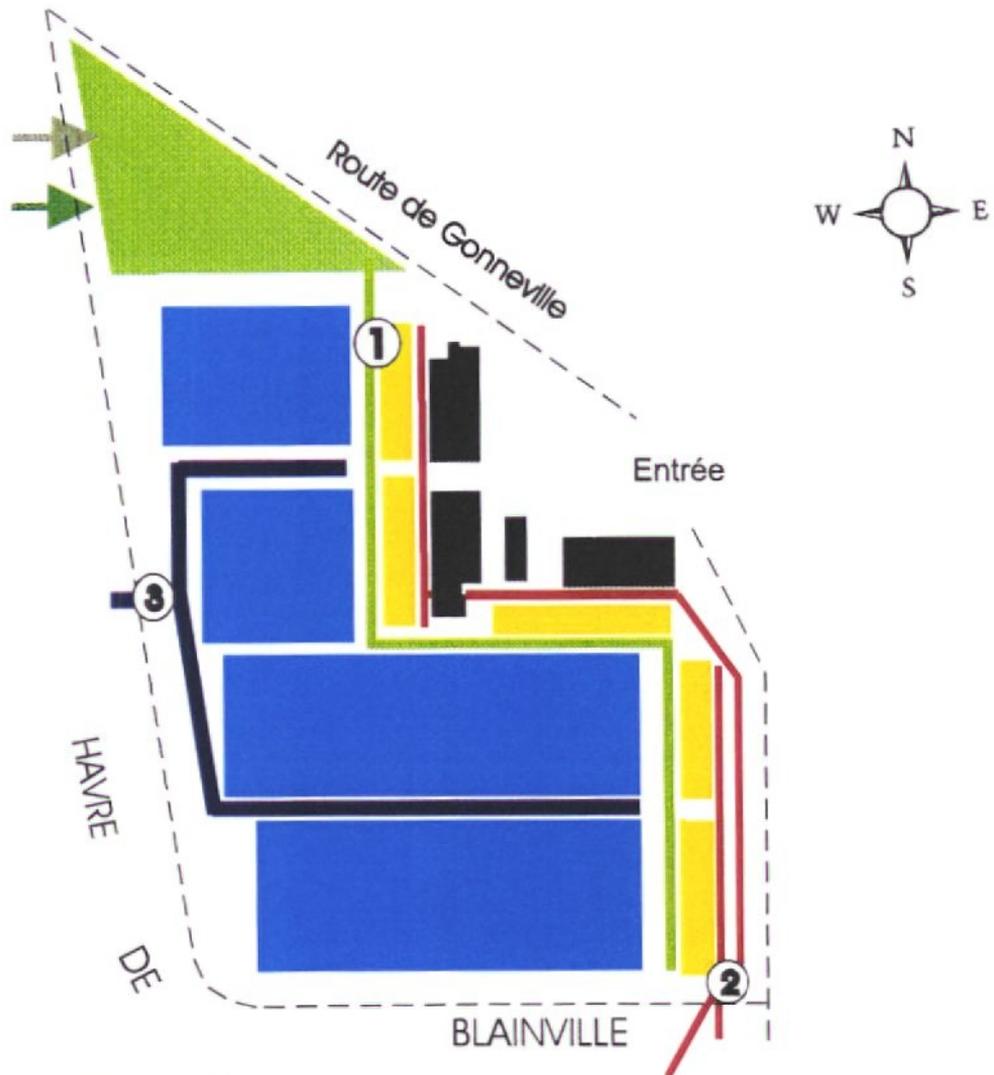
- Alimentation en eau
 - Réseau AEP
 - Forage eau douce
 - Forage eau de mer
 - Prise d'eau de mer
- Réserve : Volume :
- Lavage : Caractéristiques des machines
 - laveur type à brosse
 - .
- Traitement des eaux :
 - dégrillage : bacs gigogne
 - puit surverse
 - débourbeur
- Bassins de finition :
 - Nombre : Surface : Volume :
 - Couverture :
 - Fréquence de vidange :
 - Traitement des eaux :

- Autorisation de rejet :
- Caractéristiques :

- Destination des déchets :
 - Déchets coquillers : mer
 - Vases : mer et remblai

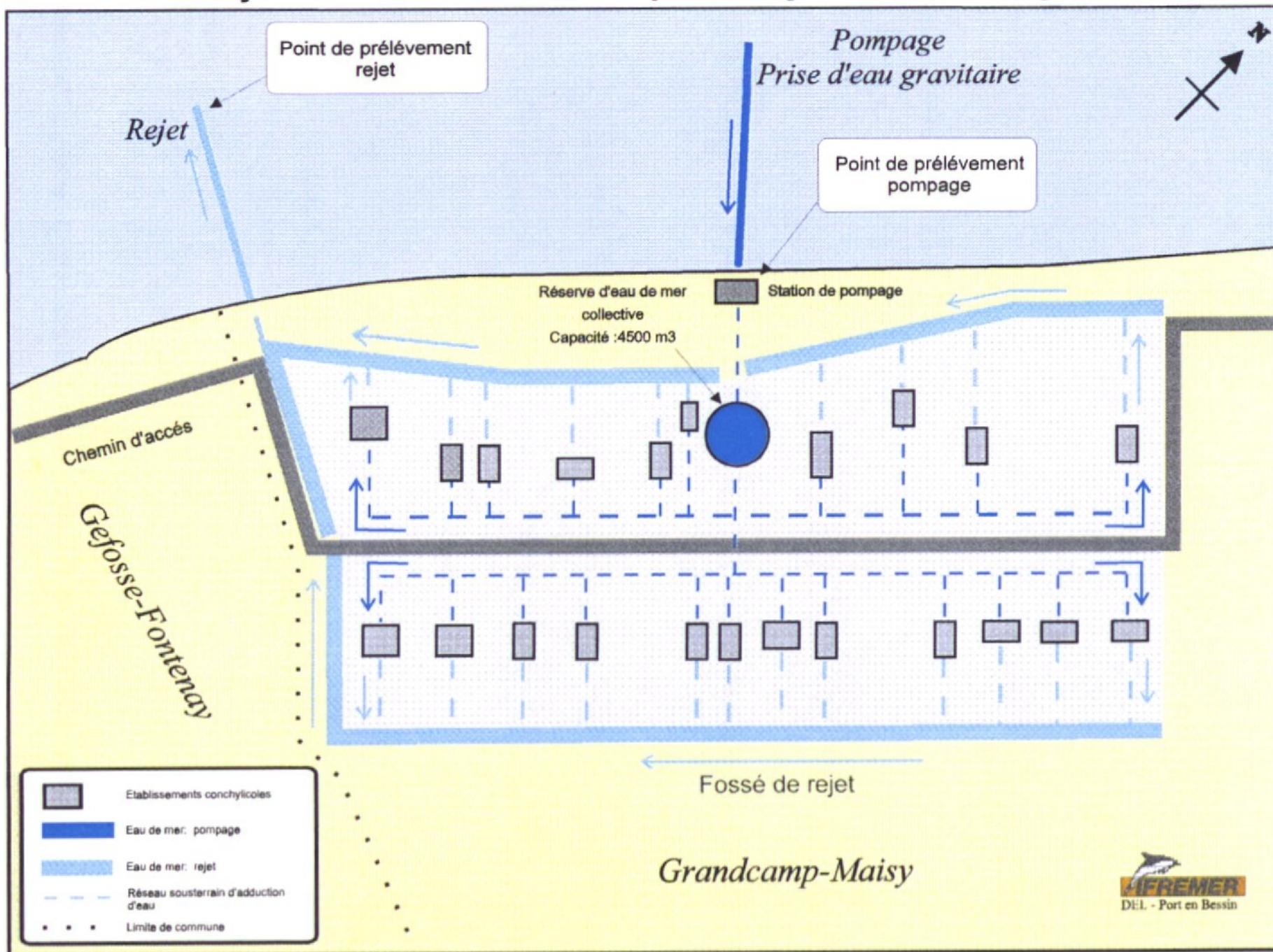
CABANOR

PLAN SCHEMATIQUE DES INSTALLATIONS ET DES RESEAUX



-  Claires (Nombre : 36)
-  Réserve (25 000 m³)
-  Bassins de purification (Nombre : 66)
-  Ateliers (Nombre : 30)
-  Alimentation complémentaire de la réserve par forages
-  Alimentation de la réserve en eau de mer (gravitaire + pompage)
-  Canal d'alimentation et de rejet des claires (gravitaire).
-  Alimentation des bassins de purification
-  Rejet des bassins de purification et des ateliers
-  Points de prélèvement : 1 - Eau brute aval réserve.
2 - Rejet global.
3 - Eau brute amont des claires (remplissage) ou rejet de claire (vidange).

Base conchylicole de Grandcamp-Maisy / Réseau hydraulique.



4 - EXPLOITATION DES RESULTATS

4-1 - Consommation d'eau pour le lavage

D'une manière générale, cette opération concerne les coquillages destinés au conditionnement, et se pratique :

↳ **avant la mise en bassin**, afin de limiter la turbidité de l'eau des bassins de finition et d'accroître ainsi l'efficacité du dégorgement.

↳ **avant le conditionnement**, afin de garantir la qualité marchande des produits. Selon que ceux-ci ont subi ou non un séjour en bassin préalablement à la mise en colis, cette étape est plus ou moins rapide.

Moules en provenance directe des bouchots Ets H3 - 28.12.94	900 kg/h
Moules lavées après stockage en bassin Ets H3 - 14.11.94	1 500 kg/h

Tableau n° 2- Variation de la cadence de lavage selon l'origine des produits

Outre ces opérations préalables au conditionnement, les laveuses sont également utilisées pour faciliter les manipulations au cours du cycle d'élevage des huîtres : détroquage, tri. Toutefois, cette utilisation n'est pas pratiquée systématiquement.

Ainsi, plusieurs cas de figure ont pu être analysés et des ratios exprimant la consommation d'eau de lavage (tableau n° 3) par kg de produits traités ont été établis.

Réf. Ets	Produit travaillé	Origine de l'eau utilisée	Consommation d'eau de lavage en l/kg de produit		
			moy.	min.	max.
H ₁	Huîtres	Eau de mer	7,8 (6)	4	14
H ₂	Huîtres	Eau de forage	43 (9)	25,1	55
		Eau du réseau	11,3 (9)	5,7	29,1
H ₃	Huîtres ou moules	Eau de forage	7,5 (3)	6,3	9
M ₂	Moules	Eau de mer	20 (8)	11	28,7
M ₃	Moules	Eau douce de forage	22 (4)	15,0	32,5
M ₄	Moules	Eau douce de forage	19 (3)	16,7	21

(-) Nombre de valeurs

Tableau n° 3 - Consommations d'eau observées pour le lavage des coquillages dans 5 des établissements suivis

.../...

Ces ratios constituent un élément de comparaison des consommations d'eau de lavage selon la nature des produits traités, leur origine (tableau n° 2) et leur destination. Il est intéressant également de les analyser en fonction de la provenance de l'eau de lavage et le type de machines utilisées.

➤ **La nature des produits traités** : Elle influe peu sur la pratique si ce n'est dans le choix du matériel de lavage en raison de la plus grande fragilité des moules.

➤ **L'origine des produits** : Plus que la propension à l'envasement du secteur d'élevage, c'est le temps de séjour en mer entre deux manipulations qui conditionne la consommation d'eau de lavage.

Ainsi, les huîtres provenant des réserves de Morsalines bien que plus chargées en sédiments, seront plus

rapidement lavées que lors de leur précédente manipulation (récolte des huîtres de 36 mois en vue du stockage momentané en réserve).

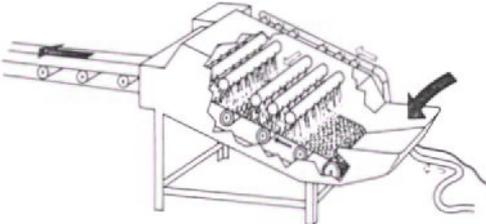
Selon le degré de salissure, s'ajoute le cas échéant, une opération de pré-lavage qui contribue à une hausse des consommations d'eau.

sans pré-lavage	7 m ³ /h
avec pré-lavage	12 m ³ /h

Tableau n° 4 - Exemple de variations d'alimentation d'un laveur tabulaire à jets - Etablissement H1

➤ **La destination des produits** : Selon qu'il s'agit de produits à conditionner ou à trier avant remise en parc, l'exigence de qualité de lavage n'est évidemment pas la même. Néanmoins, pour un même type de laveur, la variation de cadence d'alimentation n'engendre pas les plus gros écarts de consommations.

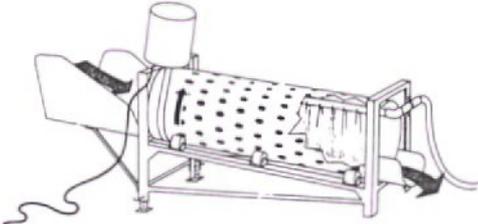
■ LAVEUSE A TAPIS ROULANT AVEC JETS



- Convient mieux à un lavage de finition avant conditionnement.
- Vitesse du tapis roulant réglable.
- Possibilité d'intégration dans une chaîne continue de traitement.

<ul style="list-style-type: none"> - moindre stress pour l'huître - moindre consommation d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> mais : - lavage moins performant - capacité moindre - coût plus élevé.
--	---

■ LAVEUSE A TAMBOUR ROTATIF ET JETS



- Convient bien à un premier lavage, avant remise à l'eau.
- Attention au risque de stress.
- Bruyante.

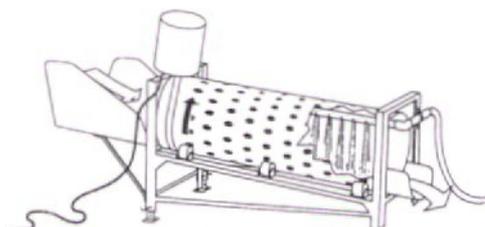
<ul style="list-style-type: none"> - bon lavage - forte capacité - rusticité - facilité d'entretien - brise la pousse (la "dentelle") 	<ul style="list-style-type: none"> mais : - risque de stress - forte consommation d'eau.
--	---

Figure n° 7 - Les appareils utilisés pour le lavage des huîtres

Le lavage est immédiatement précédé du dégrappage ou réalisé simultanément.

L'efficacité du lavage des moules pose encore problème vu la fragilité du coquillage et la demande des consommateurs pour un produit prêt-à-cuisiner, donc parfaitement propre.

■ LAVEUSE A TAMBOUR ROTATIF ET JETS

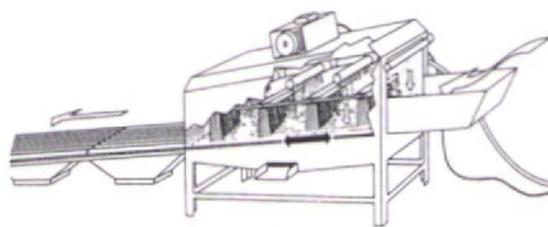


- Système plus adapté à une utilisation à bord (faible encombrement, eau disponible).

- bon lavage
- forte capacité
- rusticité
- facilité d'entretien

- mais :
- stress et bris de coquilles
 - forte consommation d'eau.

■ LAVEUSE A JETS ET BROSSES



- Machine réalisant simultanément : dégrappage, lavage, triage et parfois calibrage.
- Possibilité d'intégration dans une chaîne continue de traitement.

- moindre stress
 - moindre consommation d'eau
- mais :
- capacité moindre
 - coût plus élevé.

Figure n° 8 - Les appareils utilisés pour le lavage des moules
Extrait fiche pratique n° 2 IFREMER « Lavage des coquillages »

Les consommations les plus importantes ont notamment été observées lors de lavage en machine à tambour rotatif avant remise en parc.

Date	Quantités traitées (T)	Provenance des produits	Type de laveur utilisé	Destination des produits	ratio produits lavés /eau consom. (l/kg)
22.11.94	4.3	réserves		parcs et expédition	15.6
23.11.94	4.8	réserves	Tambour	parcs	25.1
30.11.94	2.6	réserves	Tapis	expédition	7.3
01.12.94	3.3	parcs	Tambour	parcs	33.0
02.12.94	6	parcs	Tambour	parcs	36.2
13.12.94	1	réserves	Tapis	expédition	6.0
14.12.94	2.1	réserves	Tapis	expédition	5.7
19.12.94	5.1	réserves	Tapis	expédition	8.2
11.01.95	1.5	réserves	Tapis	expédition	18.0
18.01.95	2.8	parcs	Tambour	parcs	48.9
19.01.95	2.7	parcs	Tambour	parcs	54.8

Tableau n° 5 - Consommations d'eau enregistrées pour le lavage des huîtres dans l'établissement H₂
(Relevés effectués par le professionnel)

Si le constat effectué dans l'établissement H₂ correspond au descriptif de la fiche technique (figure n° 8), à savoir une consommation d'eau plus importante pour les laveurs à tambour, que pour les laveurs tabulaires, il semble que les débits d'eau de lavage soient principalement conditionnés par les rampes d'aspersion dont la taille des trous est variable.

	Diamètre des trous		
	1,5 mm	2 mm	2,5 mm
Débit d'alimentation nécessaire pour assurer une pression de 3,5 kg *	17 m ³ /h	30 m ³ /h	46 m ³ /h

* Pression recherchée par la profession pour un lavage correct
 Tableau n° 6 - Exemple de caractéristiques pour un laveur d'huîtres présentant 10 rampes - (100 jets)

➤ **Origine de l'eau :**

Ce critère conditionne largement la maîtrise des consommations d'eau de lavage.

Ainsi l'utilisation d'eau potable en provenance d'un réseau public, est en raison de son coût, réservée au lavage des produits avant expédition lorsque l'établissement ne dispose pas d'une eau de mer propre ou de forage répondant aux critères généraux de potabilité.

Les consommations d'eau les plus importantes ont été observées en cas d'utilisation d'eau de mer ou de forage privé qui favorisent le recours à certains matériels, gros consommateurs d'eau.

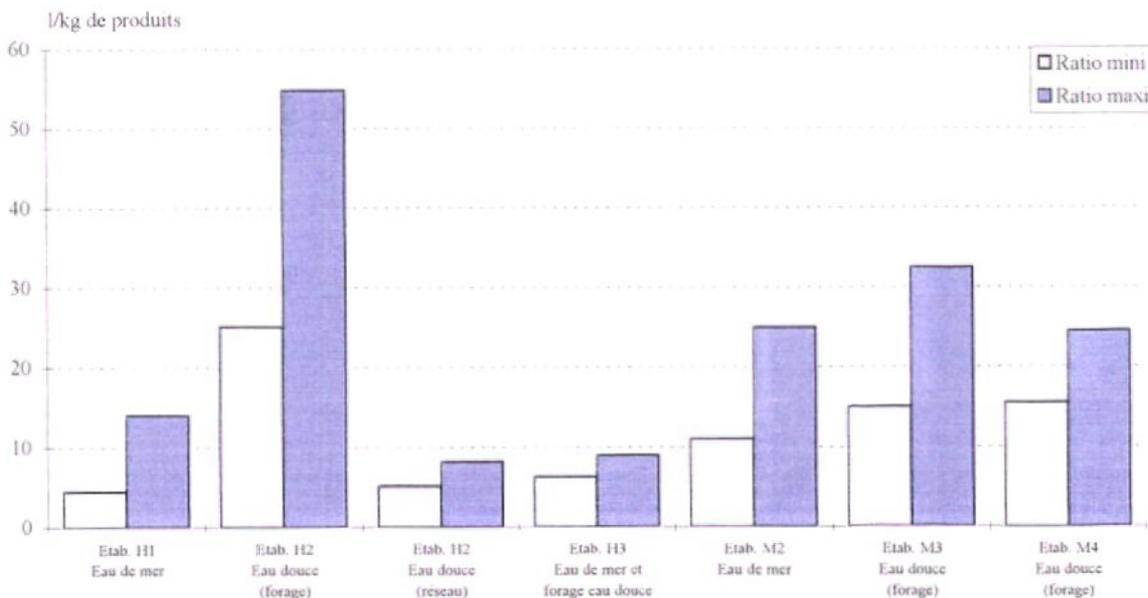


Figure n° 9 - Quantités d'eau consommée pour le lavage des coquillages

La consommation d'eau moyenne pour un lavage soigneux des produits est voisine de 7,5 l/kg pour les huîtres et 20 l/kg pour les moules. Les gros écarts vis-à-vis de cette moyenne ne correspondent pas systématiquement à des produits élevés dans des secteurs plus vaseux ni à une plus grande exigence de qualité du produit lavé mais à une origine différente de l'eau utilisée (*forage privé ou prise d'eau de mer*). Le faible coût de la ressource apparaît comme facteur déterminant. Compte-tenu des différences observées dans les établissements, on peut penser que la consommation d'eau de lavage peut être optimisée.

4-2 - Qualité des eaux d'alimentation

Un des objectifs de cette étude étant d'évaluer la charge polluante générée par la manipulation des coquillages à l'intérieur des ateliers, la connaissance qualitative de la ressource constitue le point zéro du circuit des eaux dans le process. En effet, si l'eau destinée au lavage des produits expédiés doit être potable, ou assimilée pour les eaux de mer, on observe parfois l'utilisation d'une eau de moindre qualité pour le travail intermédiaire des produits durant le cycle de production (*dédoublage des poches d'huîtres*).

Les exploitations étudiées utilisent, pour le lavage des coquillages, de l'eau de distribution publique, de l'eau de forage privé ou encore de l'eau de mer pompée sur l'estran (*éventuellement décantée en réserve*).

☞ *L'eau provient du réseau de distribution publique :*

Au cours de cette étude, aucun prélèvement n'a été réalisé puisque cette eau fait l'objet, dans le cadre du contrôle sanitaire effectué par le service santé-environnement de la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales, de multiples contrôles à différents niveaux (*ressource, traitement, distribution*) afin d'en garantir en permanence la qualité à la distribution.

☞ *L'eau provient de forages privés :*

Parmi les 4 établissements disposant d'un forage privé, 3 fournissent quelle que soit la période de l'année, une eau de bonne qualité, tant sur le plan des MES (*le plus souvent < 5 mg/l*) que de la qualité bactériologique. En l'absence d'information sur la protection des ouvrages étudiés, on peut considérer que leur qualité bactériologique répond aux critères qualitatifs requis pour le lavage des coquillages.

Néanmoins, il convient de souligner que **l'assurance de la pérennité de la qualité d'une ressource est subordonnée à sa protection naturelle** (*profondeur de la nappe, caractéristiques du sous-sol...*), **à la conception des ouvrages** (*forages*) **ainsi qu'à l'aménagement foncier et à la gestion des activités de proximité** (*rejets d'eaux usées éventuels*).

Le 4ème cas étudié illustre la vulnérabilité de certaines ressources. Ce forage est établi à proximité de bassins d'infiltration, à faible profondeur. Outre la salinité (*de 0,57 à 5,7 ‰*), les paramètres microbiologiques présentent des fluctuations importantes (*de 4 à 230 CTh*/100 ml*). On peut faire le même constat pour l'azote ammoniacal, qui atteint ou dépasse la concentration de 0,5 mg/l (*norme requise pour les eaux destinées à la consommation humaine*) 6 fois sur 8. La présence de cet élément dans de telles proportions (*maximum enregistré = 2,3 mg/l*), tout comme les pics de contamination bactériologique, est significative de l'absence de protection de la nappe captée.

Si la présence de quelques germes condamne l'utilisation de la ressource pour les usages alimentaires, elle n'est pas incompatible avec certaines manipulations intermédiaires dès lors que les produits ne sont pas livrés directement mais retournent en mer.

La ressource citée est employée en relais de l'eau du réseau de distribution publique (*réservée à l'expédition*) pour des opérations de détroquage ou calibrage des huîtres qui peuvent être effectuées plusieurs fois au cours du cycle de production et qui peuvent nécessiter des quantités importantes d'eau.

Enfin, bien que ces paramètres n'aient pas fait l'objet de mesures au cours de la présente étude, rappelons que la présence d'éléments indésirables tels que le fer ou le manganèse en concentrations importantes dans certaines formations géologiques et notamment dans les formations dunaires, peut présenter des désagréments pour l'aspect des produits ainsi que pour le matériel. Elle n'est toutefois pas préjudiciable sur le plan strictement sanitaire.

☞ *L'eau provient de pompages en mer :*

Les caractéristiques des eaux pompées sur l'estran sont, quant à elles, beaucoup plus variables et traduisent les fluctuations observées classiquement dans le milieu. Les mouvements liés aux cycles des marées, les précipitations abondantes, les coups de vent... sont autant d'éléments qui interviennent sur la remise en suspension des sédiments ou l'apport des rejets pollués.

* CTh = Coliformes Thermotolérants

Dans la baie des Veys et l'anse du Cul de Loup en particulier, la colimétrie et la mesure de MES traduisent cette vulnérabilité. (Respectivement jusqu'à 11 000 et 4 600 Cth/100 ml, et 177 mg/l de MES).

Dates	Eau de mer brute		
	Coli. thermo. /100 ml	Strepto. féc. /100 ml	MES mg/l
31.03.94	3 800	120	177
25.05.94	9	4	23
24.10.94	23	9	34
21.11.94	15	4	16
01.12.94	23	43	10
20.12.94	23	4	26
25.01.95	4 600	1 100	103
08.03.95	240	23	87

Tableau n° 7 = Caractéristiques qualitatives de l'eau pompée dans l'Anse du Cul de Loup

Dates	Eau de mer brute		
	Coli. thermo. /100 ml	Strepto. féc. /100 ml	MES mg/l
23.03.94	23	3	11
30.05.94	4	3	38
23.06.94	23	3	4.6
22.08.94	43	4	37
25.10.94	240	240	31
22.11.94	75	240	13
08.12.94	11 000	460	73
21.12.94	1 100	240	13
25.01.95	11 000	2 400	100
23.02.95	43	23	32
09.03.95	9	4	7

Tableau n° 8 = Caractéristiques qualitatives de l'eau pompée dans la Baie des Veys

Pour autant, il ne faut pas en déduire que, dans de tels secteurs, la qualité de l'eau pompée est incompatible avec le lavage et le stockage des coquillages ; en effet, il existe des procédés techniques simples permettant de diminuer considérablement la charge en bactéries et en MES.

Classement de salubrité des zones de production et qualité de l'eau pompée

Extrait de la note n° 4041 du 26 décembre 1995 de la direction des Pêches

Les concepts de "salubrité d'une zone de production" d'une part, de "qualité sanitaire de l'eau" d'autre part, sont de natures différentes.

Le premier se fonde sur un suivi sanitaire réparti dans le temps et dans l'espace ; l'interprétation des résultats comporte un lissage statistique.

Par contre, l'eau utilisée dans les centres d'expédition et, a fortiori, de purification, doit en permanence répondre à la définition "d'eau de mer propre", le cas échéant après un "traitement approprié".

C'est pourquoi, même s'il est clair que la nature du classement donne une indication sur la qualité de l'eau pompée dans une zone classée, le classement n'atteste pas pour autant de façon permanente que l'eau utilisée dans un centre conchylicole répond bien aux obligations sanitaires.

En effet, il appartient à l'exploitant de gérer l'alimentation de ses installations (pomper au meilleur moment, traiter de façon appropriée...) et de contrôler la qualité de l'eau (par les auto-contrôles) afin de satisfaire, in fine, aux obligations pour la mise sur le marché de ses coquillages (obligation de résultat).

En ce qui concerne le pompage, on peut rappeler les résultats obtenus par l'IFREMER à ST VAAST-la-HOUGUE, à l'occasion de la création de la base conchylicole « EUROMER » (1992-1993) : des analyses d'eau effectuées entre PM-3* et PM+4*, avec différents coefficients de marée, avaient montré que la période optimale de pompage se situait entre PM-1 et PM+3.

Les réserves d'eau de mer constituent un moyen efficace de réduction de la charge en MES et en bactéries ; en effet, le stockage prolongé permet une décantation des matières en suspension qui peuvent être supports de germes. Le principe est éventuellement complété de l'action bactéricide des ultraviolets naturels. L'efficacité de la réserve est subordonnée au temps de séjour des eaux dans l'ouvrage, à l'ensoleillement ainsi qu'à la conception du bassin.

Les résultats obtenus dans cette étude sur les eaux prélevées « après réserve », témoignent la plupart du temps d'une excellente qualité bactériologique ainsi que d'un abattement considérable des concentrations en MES. Les quelques écarts observés (voir tableaux n°s 9 et 10) expriment les limites en période de pointe

de l'activité où les besoins en eau journaliers sont supérieurs à la capacité de stockage de l'ouvrage.

Dates	Eau de mer sortie réserve		
	Coli. thermo. /100 ml	Strepto. féc. /100 ml	MES mg/l
31.03.94	0	0	6
25.05.94	0	0	2.9
24.10.94	0	0	4.3
21.11.94	0	0	1.9
01.12.94	4	0	4.3
20.12.94	43	9	21
25.01.95	460	150	25
23.02.95	0	0	2.5
08.03.95	4	0	6

Tableau n° 9 - Suivi qualitatif des eaux de mer après séjour en réserve - Pompage de l'Anse du Cul de Loup.

Dates	Eau de mer sortie réserve		
	Coli. thermo. /100 ml	Strepto. féc. /100 ml	MES mg/l
28.04.94	4	< 3	26
30.05.94	4	< 3	6.8
21.06.94	9	< 3	12
03.10.94	4	< 3	4.8
02.11.94	93	23	73
05.12.94	460	23	21
31.01.95	230	75	33
01.03.95	43	43	10
20.03.95	< 3	< 3	1.7
17.05.95	4	< 3	3.1

Tableau n° 10 - Résultats observés à la sortie de la réserve de la CABANOR

PM-3 : 3 heures avant la pleine mer
PM+4 : 4 heures après la pleine mer

Remarque : On observe sur la côte Ouest du Cotentin, de façon très marginale, un autre mode d'alimentation en eau pour le stockage des coquillages : il s'agit d'approvisionner les bassins en eau de mer à l'aide de citernes. Ce principe qui tend à se développer pour des raisons économiques (compte-tenu du coût élevé des prises d'eau en mer) mériterait toutefois un suivi qualitatif préalable à une validation éventuelle.

Il faut mentionner également les très bons résultats obtenus dans les claires de la CABANOR, qui permettent une décantation de l'eau de mer préalablement au stockage des coquillages. On observe ainsi un abattement significatif des matières en suspension et des coliformes présents en mer. La concentration en MES est environ 10 fois moins importante dans les claires qu'au niveau de la prise

d'eau, et les concentrations en coliformes sont le plus souvent proches du seuil de détection de la méthode analytique (3 CTh/100 ml), tandis qu'elles atteignent fréquemment 200 à 300 CTh/100 ml en pleine mer.

La garantie de la qualité des eaux destinées à l'expédition des coquillages est assurée en cas d'utilisation de l'eau de distribution publique. S'il s'agit de forages privés, la pérennité qualitative est subordonnée à la protection de la ressource. Enfin, concernant les pompages en mer, le stockage préalable en réserve, permet de gommer les fluctuations observées dans le milieu naturel, et d'obtenir sous réserve d'une bonne aération, une eau d'excellente qualité.

4-3 - Qualité des effluents au cours du travail

4-3-1 - Evolution de la salinité des eaux douces au cours des opérations de lavage :

Parmi les établissements étudiés, quatre ont recours à l'eau douce (*forage privé ou réseau de distri-*

bution publique) pour le lavage de leurs produits (*H₂ pour des huîtres, H₃ pour des moules ou des huîtres, M₃ et M₄ pour des moules*). Les eaux de ces deux forages ont fait l'objet, avant et après leur utilisation, d'une analyse de la salinité et des chlorures afin de quantifier le transfert de sels lié à l'opération de lavage.

	Eau du forage			Eau de lavage			Salinité De l'eau de mer ~ 35 ‰
	Salinité moy. ‰	min.	max.	Salinité moy. ‰	min.	max.	
H₂ Huîtres	1.6	0.6	5.7	1.6	0.4	5.8	
H₃ Moules ou Huîtres	1	0.9	1.1	1.3	1.1	1.5	
M₃ Moules	0.2	0.2	0.2	0.75	0.3	1.1	
M₄ Moules	0.35	0.3	0.4	0.6	0.4	1.0	

Tableau n° 11 - Evolution de la salinité d'eaux douces ou saumâtres après lavage de coquillages

Des teneurs fluctuantes ont été observées dans l'eau de l'un de ces forages (H₂) témoignant de l'influence du « biseau salé ». Les mêmes variations ont été enregistrées dans les eaux de lavage sans augmentation significative de la salinité.

Les eaux de forage utilisées dans l'atelier H₃

présentent des teneurs initiales en sels beaucoup plus stables (1 ‰ en moyenne) mais l'apport lié au lavage des coquillages y est tout aussi marginal. Il en est de même dans les établissements M₃ et M₄ qui utilisent des eaux douces dont la salinité est rarement supérieure à 1 ‰ après le processus de lavage. Ces résultats sont confirmés par les analyses de chlorures.

Origine	Cl ⁻ en g/l			Teneur en chlorures d'une eau de mer ~ 20 g/l
	moy. (4 val)	min.	max.	
Eau du forage	0,664	0,631	0,701	
Eaux de lavage	0,796	0,686	0,911	

Tableau n° 12 - Evolution des chlorures dans les eaux après lavage des coquillages - Etablissement H₃

A l'exception d'un résultat observé sur des eaux de dégrappage de moules (1,8 g/l), les teneurs en chlorures dans les eaux de lavage de cet établissement sont inférieures à 1 g/l.

Une telle salinité ne constitue pas, à elle seule, un facteur limitant pour un rejet en eau douce (*ruisseau voire réseau d'eaux pluviales*).

4-3-2. Qualité bactériologique des effluents :

Les eaux provenant exclusivement du lavage des coquillages présentent une charge bactériologique moyenne voire faible. Les résultats observés sur les rejets immédiats des laveurs sont en effet dans la majorité des cas, de l'ordre de 10^2 Cth/100 ml pour les établissements H₁ et H₂ traitant des huîtres et M₂ des moules. Les établissements H₁ et M₂ utilisant régulièrement de l'eau de mer propre rejettent des eaux de lavage dont les teneurs en coliformes thermotolérants sont très souvent inférieures à 100 Cth/100 ml.

En revanche, de fortes variations ainsi que des concentrations très élevées (10^4 voire 10^5 Cth/100 ml) ont été observées dans les établissements H₃, M₃ et M₄. Dans ces trois ateliers, les eaux recueillies directement sous les laveurs ne sont pas très chargées (de l'ordre de 10^2 Cth/100 ml) mais se trouvent ensuite

contaminées lors du ruissellement sur le sol de l'atelier (pour H₃ et M₄) ou au cours de leur transit au travers d'ouvrages de prétraitement engorgés où les dépôts sont le siège de développement bactérien.

Les eaux de lavage ne se chargent pas de façon sensible au contact des coquillages. Elles peuvent en revanche se contaminer de façon importante par ruissellement sur le sol des ateliers ou dans des ouvrages de prétraitement mal entretenus.

Les rejets des bases conchylicoles de Grandcamp et de la Cabanor sont, en terme de concentration bactériologique, du même ordre de grandeur que le milieu naturel. Toutefois, compte-tenu de l'importance des volumes mis en jeu (4 400 m³/j pour Grandcamp et 2 300 m³/j pour la Cabanor), les pics, même ponctuels, ne doivent pas être négligés.

4-3-3 - La charge particulaire des effluents de lavage

☞ Eléments quantitatifs :

Rejets bruts :

Les concentrations en matières en suspension dans les effluents de lavage des coquillages sont, avant tout, dépendantes des débits de lavage mis en jeu, variables

selon les machines utilisées (de 5 à 40 m³/h pour les établissements visités) et leur capacité. La comparaison des flux des matières en suspension véhiculées par les eaux de lavage apparaît donc plus adaptée pour la discussion des données concernant les eaux brutes à savoir à la sortie immédiate du laveur.

Le tableau ci-après récapitule quelques chiffres moyens observés pour 5 des établissements suivis :

Réf. Ets	Produit travaillé	Teneurs en M.E.S. mg/l			Flux de MES kg/T de produit travaillé
		moy.	min.	max.	
H ₁	Huîtres	925 (8)*	402	1 672	3,4 à 20,2 (6)
H ₂	"	1 618 (9)	315	5 294	5,3 à 18,5 (5)
M ₂	Moules	206 (16)	26	817	0,6 à 18,5 (15)
M ₃	Moules	635 (10)	77	1 418	8,5 à 26,8 (4)
M ₄	Moules	255 (7)	150	365	2,5 à 7,3 (3)

* (-) = Nombre de valeurs

Tableau n° 13 - Concentrations et flux de MES observés dans 5 des établissements suivis

La lecture de ces résultats montre que le lavage des moules dans certains des établissements suivis peut générer des flux matières (kg/t) aussi importants que celui des huîtres en dépit de concentrations moyennes en MES plus faibles. Le recours à des quantités d'eaux de lavage assez importantes pour le lavage des moules par crainte du stress et du bris de coquillages est probablement à l'origine de ces résultats.

Des ratios parfois très faibles ont néanmoins été observés dans l'atelier M₂ où les produits lavés lors des prélèvements étaient surtout des moules de pêche en provenance de Normandie (gisements de Réville et Barfleur), ou de différentes régions européennes. Ces moules avaient généralement subi un pré-lavage.

Rejets nets :

Si les résultats relatifs aux matières en suspension quantifiées en terme de concentration sont peu exploitables pour la comparaison des eaux brutes de lavage, ils constituent en revanche un critère intéressant pour juger de l'efficacité des ouvrages de prétraitement en place (*dégrillage, déboureur...*) dans les ateliers.

➤ Pour trois des établissements visités (H₂, M₃ et M₄), les résultats obtenus le long du circuit hydraulique témoignent de l'inefficacité des ouvrages en place. En effet, ces derniers sont souvent peu performants (*des valeurs de MES plus élevées en sortie d'ouvrage ont été régulièrement observées*) pour les raisons résumées dans le tableau ci-après.

<p>ETAT SOMMAIRE DES INSTALLATIONS</p>	<p>Dans de nombreux établissements, les ouvrages de décantation ne sont en fait, que des regards</p>
<p>SOUS-DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES</p>	<p>Des ouvrages déjà sous-dimensionnés reçoivent des surcharges hydrauliques lors de la vidange des dégorgeoirs</p>
<p>MAUVAISE CONCEPTION</p>	<p>La capacité utile de certaines installations peut se trouver largement diminuée en raison d'un circuit hydraulique incorrect</p>
<p>DEFAUT D'ENTRETIEN</p>	<p>Rapidement engorgés par des sédiments grossiers, certains ouvrages, à défaut d'entretien régulier, relarguent les matières qu'ils avaient retenues</p>

Tableau n° 14 - Principales causes de dysfonctionnement observées sur les ouvrages de prétraitement en place

➤ Deuxième cas de figure : Des ouvrages existent et présentent de l'intérêt, notamment au regard de leur souplesse d'exploitation, mais ils apparaissent insuffisants pour traiter l'ensemble du flux de matières, tel ce type de prétraitement de tamisage mis

en oeuvre chez un ostréiculteur (H1), et qui permet une rétention efficace des matières en suspension grossières. Au fur et à mesure de son remplissage, son pouvoir de coupure augmente : les rendements de ce système sont donc variables (de 16 à 50 %).



Photo DDASS

D'une efficacité moyenne voisine de 35 %, ce système rustique et d'entretien facile présente un intérêt certain en tête d'une filière de traitement des matières en suspension.

Ses performances sont cependant limitées -les concentrations moyennes en MES observées en aval de ce tamisage sont en effet de l'ordre de 700 mg/l-

➤ Enfin, les résultats les plus satisfaisants ont été observés dans deux ateliers qui disposent d'une

capacité importante de stockage en amont du rejet en mer des effluents. Ces bassins -qui peuvent à l'origine avoir davantage une vocation de bassin de marée- permettent un séjour prolongé des eaux avant rejet (environ 24 h) et assurent ainsi la sédimentation quasi complète des matières en suspension.

Les teneurs en MES relevées à la sortie de ces bassins dans les ateliers H₃ et M₂ sont quasiment toujours inférieures à 50 mg/l.

En terme de concentration, les eaux de lavage de moules apparaissent moins chargées que celles des huîtres pour les établissements visités, mais on ne note pas de différence sensible en terme de flux.

Dans plusieurs ateliers, les ouvrages de prétraitement observés ne retiennent pas efficacement ces matières en suspension en raison de l'insuffisance de leur capacité ou de leur manque d'entretien. Les eaux rejetées sont alors très chargées.

Par contre, les établissements qui disposent d'une grande capacité de stockage permettant d'assurer une véritable décantation, rejettent des effluents de qualité satisfaisante.

Enfin, pour les rejets des bases conchylicoles, un lissage des concentrations s'opère du fait des multiples activités qui s'y exercent et du mélange de rejets de qualités diverses.

☞ **Quelques éléments qualitatifs :**

Interprétation du rapport MVS/MES

Si la mesure des matières volatiles en suspension (M.V.S.) permet une évaluation approchée de la matière organique dans des effluents très chargés en matières en suspension (M.E.S.), elle ne doit cependant pas être assimilée à une détermination rigoureuse de la teneur en matières organiques d'une eau, notamment lorsqu'il s'agit d'eaux de mer faiblement chargées, pour lesquelles l'interférence des sels est d'autant plus grande (*voir encadré*).

Le rapport MVS/MES ne peut donc être rigoureusement interprété (*pour une approche de la teneur en matières organiques*) que pour les eaux de lavage fortement chargées en matières en suspension (H₁, H₂, M₃ et M₄).

La teneur d'une eau en matières volatiles en suspension est obtenue en portant un dépôt de filtration à 550°C. Les matières gazéifiées entre 105° (T° de séchage pour la détermination des M.E.S.) et 550°C, correspondent à :

- une large partie des matières organiques (sauf certains complexes organocalciques ou organo-métalliques qui se gazéifient à une température supérieure)
- une partie des sels qui peuvent se décomposer entre 105° et 550°C.

Dans les établissements travaillant des huîtres, on a remarqué de façon assez constante dans les eaux brutes de lavage, un rapport MVS/MES voisin de 25 % et qui ne dépasse pas 30 %. Les matières en suspension dans les effluents de lavage sont donc essentiellement minérales.

Cette proportion évolue logiquement à la hausse au fur et à mesure des prétraitements pratiqués (*ceux-ci retenant une fraction plus importante de matières minérales grossières*) sans toutefois dépasser 40 %.

Les eaux de lavage de moules se distinguent par un rapport nettement plus élevé de l'ordre de 50 % en moyenne avec un maximum de 77 %. Cependant, aucune tendance marquée d'évolution de ce rapport, en fonction des prétraitements pratiqués, n'a été mise en évidence au regard des analyses effectuées. Les matières organiques en suspension semblent retenues dans la même proportion que le matériel particulaire minéral au niveau des ouvrages de dégrillage ou de débouage.

Il est probable que, chez les moules, la présence du byssus favorise la concentration de matières organiques en suspension, ce que traduit le rapport MVS/MES, toujours plus élevé dans les effluents de lavage des moules.

Les effluents de lavage des moules sont plus riches en matière organique en suspension (MVS/MES ~ 50 %). Néanmoins, le rendement des prétraitements en place semble équivalent pour les particules organiques ou minérales.

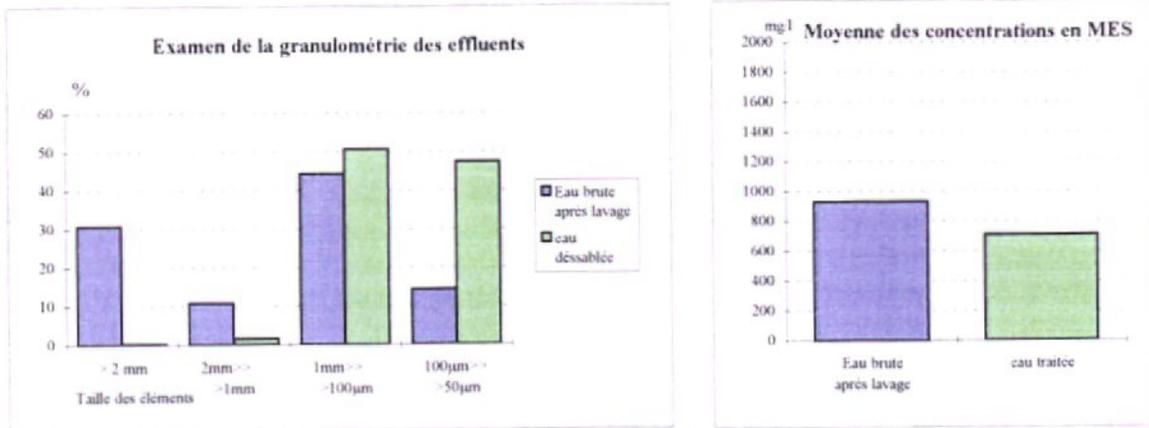
En revanche, la fraction organique en suspension dans les eaux brutes de lavage d'huîtres est plus faible (MVS/MES = 25 %) et ces matières probablement plus fines sont moins bien retenues par les ouvrages de prétraitement.

Caractéristiques granulométriques du matériel particulaire

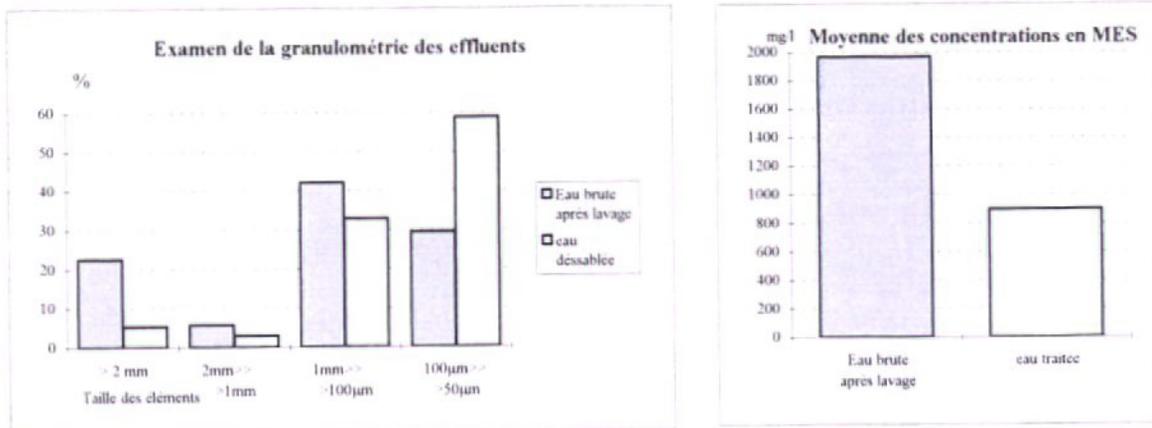
Précision - Cette caractérisation a fait appel à une méthode non normalisée (cf. Protocole p. 26) et ne peut être comparée aux résultats obtenus par la détermination des matières en suspension. L'incohérence apparente de certains résultats s'explique par des différences importantes de prise d'essai (100 ml pour les M.E.S, 5 000 ml pour la granulométrie) qui ne peuvent conduire à la même représentativité du résultat. Il importe donc de retenir qu'il s'agit de valeurs relatives, qui ne pourront pas faire l'objet d'une exploitation rigoureuse.

Cette précision apportée, quant à la limite d'utilisation des résultats, il est intéressant de comparer les fractions de matières retenues sur chacun des tamis (mailles respectives / 2 mm, 1 mm, 100 µm, 50 µm) lors de la filtration d'échantillons de 5 l.

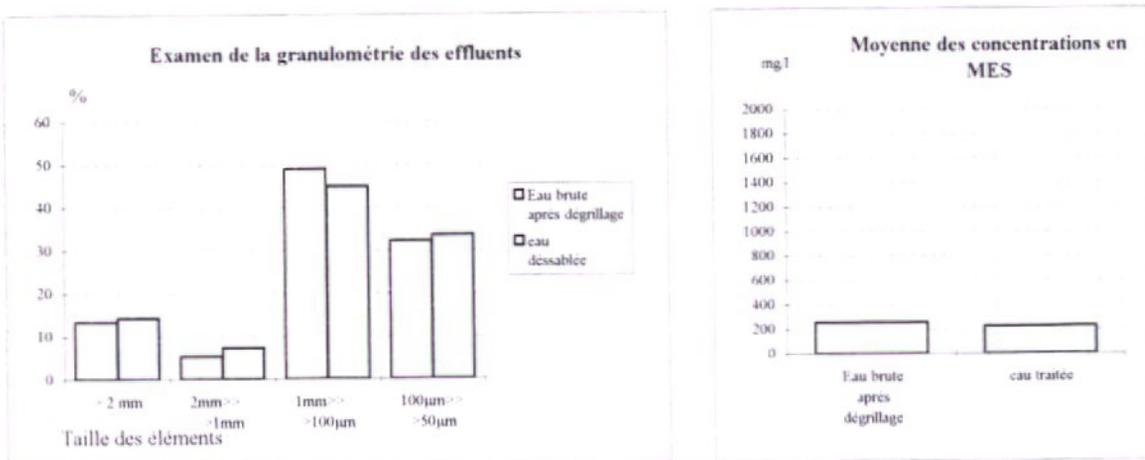
Les graphes ci-après récapitulent la répartition par classe granulométrique des matières en suspension dont la taille est supérieure à 50 µm.



Etablissement H1 - Lavage d'huîtres (Moyenne sur 6 valeurs)



Etablissement H2 - Lavage d'huîtres (Moyenne sur 8 valeurs)



Etablissement M4 - Lavage de moules (Moyenne sur 7 valeurs)

Figure n°10 - Répartition granulométrique moyenne observée dans les effluents de lavage de coquillages de 3 établissements

Traitement	Dégrillage	Tamissage	Dessablage	Décantation	Filtration
Taille des éléments	2 mm	1 mm	200µm	150µm	20µm

Figure n°11 - Choix des traitements en fonction de la taille des particules (source: "Etude des moyens de lutte contre la pollution des rivières due aux rejets pluviaux et surverses d'orage" Agence Financière de Bassin Seine Normandie)

Cette répartition, bien qu'incomplète puisque nous ne disposons pas d'information quantitative sur les suspensions très fines et colloïdales (*diamètre inférieur à 50 μm*), permet le constat suivant :

➤ **Pour les eaux brutes**, on remarque une abondance plus marquée de particules dans les classes :

- supérieure à 2 mm qui caractérise des éléments plus grossiers,
- comprise entre 100 μm et 1 mm que l'on peut qualifier de suspensions décantables.

La distribution n'apparaît pas proportionnelle à la taille des particules. Les concentrations les plus abondantes sont en effet observées dans la classe 100 μm -1 mm.

➤ **Pour les eaux dessablées ou tamisées :**

La répartition évolue puisque la teneur en éléments grossiers chute généralement de façon considérable. L'ensemble des dispositifs observés (*tamis, regard de dessablage*) montre un abattement minimum de 95 % pour les particules de taille > 2 mm.

En revanche, ce rendement se situe entre 70 et 80 % pour les particules de 100 μm à 1 mm et n'excède pas 40 % pour celles de taille comprise entre 50 μm à 100 μm .

A noter : Il est néanmoins important de souligner la persistance de teneurs élevées en matières en suspension (> 300 mg/l) malgré de faibles concentrations de particules supérieures à 50 μm . Il s'agit là d'un matériel particulaire très fin pour l'abattement duquel seule une décantation prolongée peut être efficace (voir p. 74).

4-4 - Boues et déchets solides :

Les observations ponctuelles dans les ateliers suivis au cours de cette étude peuvent constituer une première phase dans l'approche du problème de gestion des déchets des établissements conchylicoles.

Les données quantitatives qui vont suivre ont été établies à partir des comptages de l'IFREMER, réalisés en 1995 :

↳ pour les huîtres, le recensement fait état de près de 4 900 000 poches,

↳ pour les moules, on recense près de 296 000 pieux pour la côte ouest et 16 500 pour la côte est, ce qui correspond à des pourcentages d'exploitation respectifs de 51 et 42 %.

Lors de leur passage dans l'établissement, les coquillages sont triés et débarrassés des sédiments, débris et impuretés diverses. La manipulation des produits génère alors des déchets de nature et de quantité variables en fonction des espèces de coquillages, des conditions météorologiques (*prolifération d'algues, d'ascidies...*), de l'état de la mer (*remise en suspension des sédiments...*), de l'origine des produits, de l'objectif du producteur...

OPERATION	ESPECE	NATURE DE DECHETS
Déchargement Préparation avant lavage	huîtres et moules huîtres moules	algues vases petits animaux vivants débris coquilliers poches usagées cordes plastiques (filets de catinage)
Lavage	huîtres et moules moules	vases débris coquilliers petits animaux vivants byssus
Tri	huîtres et moules	coquilles vides animaux morts
Bassin de finition		vases

Tableau n° 15 - Nature des déchets générés par la manipulation des coquillages dans les établissements conchylicoles

Les déchets inertes :

Ces produits constitués essentiellement des poches à huîtres et filets de catinage en polyéthylène, ne peuvent être valorisés compte-tenu des souillures y adhérant (*algues...*). Ils représentent des volumes non négligeables puisque au moins 4 filets de catinage sont nécessaires durant le cycle de production des moules et que les poches à huîtres ont une durée de vie d'environ 10 ans. Pour les moules de la côte Est, les gaines plastiques remplacent les filets de catinage afin d'assurer une protection contre les prédateurs. Ces déchets qui représentent plus de 500 tonnes de plastique par an sur la région Basse-Normandie (*environ 75 tonnes pour les filets de catinage, 3,3 tonnes de gaines plastiques et près de 420 tonnes pour les poches*) doivent alors rejoindre les filières d'élimination des déchets.

Les coquilles dans la mesure où elles sont vides, intègrent cette catégorie des déchets inertes. Néanmoins, durant les opérations de tri, les animaux morts et les coquilles vides ne sont pas différenciés.

S'il s'agit de déchets rigoureusement inertes, la réutilisation actuelle des produits en matériau de remblai peut être acceptée. Par ailleurs, une société Charentaise propose la collecte des coquilles d'huîtres de bonne qualité (*peu de coquillages autres, de cailloux, d'éléments indésirables*) en vue de leur valorisation pour l'alimentation des volailles principalement, mais aussi pour d'autres débouchés tels que des

produits de décoration murale (*Source - Rivages et Cultures n° 60 - Novembre 1993*).

Les volumes de déchets coquilliers issus du tri sont variables. Dans les établissements ostréicoles H₁ et H₂, les refus de triage représentent le plus souvent 7 à 8 %. Des ratios nettement inférieurs, de l'ordre de 1 %, ont aussi été observés et concernaient généralement des produits issus des réserves, c'est-à-dire ayant fait l'objet d'un tri assez récent.

L'importance de ces déchets est liée notamment aux conditions d'élevage, mais aussi aux variations de mortalité dans le milieu ; un taux maximum de 15 % a été enregistré sur des huîtres de 18 mois.

Sur la base de 4 opérations de tri durant le cycle de production, le travail des huîtres génère en poids 11 à 13 % de déchets coquilliers d'huîtres, soit environ 5 500 tonnes par an en Basse-Normandie.

La présence de chair à l'intérieur des coquilles ne permet pas d'envisager le même devenir pour ces produits. Il s'agit alors de déchets fermentescibles susceptibles de présenter des nuisances. Au-delà de 40 kg de matière organique, le Code Rural (art. 264, 265, 266) prévoit l'enlèvement par l'établissement d'équarrissage.

Notons qu'aucune investigation n'a été menée sur les déchets mytilicoles dans le cadre de cette étude.

Les déchets fermentescibles :

Outre les déchets coquilliers présentés dans le paragraphe précédent, ils sont constitués essentiellement des produits récupérés dans les ouvrages de prétraitement. Ce sont avant tout des vases, mais aussi des débris coquilliers, des algues, des organismes vivants...

Compte-tenu des dysfonctionnements relevés sur les ouvrages de prétraitement en place dans les établissements suivis (voir tableau n° 14), il paraît difficile d'exploiter les données observées lors des visites (volumes de vases retenus dans les ouvrages) à des fins quantitatives.

Toutefois, dans la mesure où l'objectif du traitement est de retenir les matières en suspension, les volumes de déchets peuvent être calés sur les flux de MES observés dans les établissements suivis.

Réf. de l'établissement	Produits travaillés	Flux de MES en kg/t de produits travaillés
H ₁	huîtres	3,4 à 20,2
H ₂	huîtres	13 à 37
M ₂	moules	0,6 à 18,5
M ₃	moules	8,52 à 26,8
M ₄	moules	2,5 à 7,3

Tableau n° 16 - Rappel des flux en MES observés dans 5 des établissements suivis

Les ouvrages de traitement en place dans les établissements se limitent le plus souvent à des dégrilleurs. Les éléments grossiers qui sont retenus dans ces ouvrages rejoignent généralement l'estran au cours des trajets vers les parcs.

Des moyens mécaniques plus importants sont nécessaires pour l'entretien des décanteurs (*pelles mécaniques...*) ; les vases extraites sont en général épandues sur des terres agricoles.



Photo DDASS

Sur la base des ratios moyens observés dans les établissements suivis de 11 kg de MES/t de moules et 9 kg/t d'huîtres lavées (considérant que l'ensemble des produits est lavé à chaque opération de tri, le tonnage lavé correspond à la production annuelle x 1,7 environ), la quantité de produits susceptibles d'être retenus dans les ouvrages de traitement, représente plus de 800 t/an.

Concernant les caractéristiques bactériologiques, le niveau de contamination apparaît élevé (pour 5 des 8 échantillons de vases fraîches, les concentrations en coliformes thermotolérants varient de 10^3 à 10^5 /100 ml).

Les produits retenus dans les ouvrages de traitement sont assimilés à des déchets banals. Ils doivent être éliminés selon les dispositions du "plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés" et ne peuvent en aucun cas rejoindre l'estran d'autant qu'ils génèrent des nuisances visuelles et olfactives importantes et peuvent présenter une contamination bactériologique non négligeable.

Douze mesures qualitatives ont été réalisées sur les boues extraites des ouvrages de prétraitement des établissements H₁ et H₂.

Etabl.	Echantillon	date	Coliformes thermo /100 ml	Strepto. fécaux /100 ml	Extrait sec à 105° %
H ₁	Vases fraîches	18.08.94	186	< 600	74
	Vases anciennes *	18.08.94			81,6
	Vases fraîches	21.11.94	9 200	2 200	40,8
	Vases fraîches	23.02.95	15	460	66,9
	Vases fraîches	08.03.95	460	75	64,1
H ₂	Vases fraîches	22.09.94	92 000	92 000	63,9
	Vases anciennes *	22.09.94			82,1
	Vases fraîches	30.11.94	46 000	460	63
	Vases anciennes *	30.11.94	930	43	74,5
	Vases fraîches	28.02.95	8 600	4 800	65,2
	Vases anciennes *	28.02.95	460	980	83,7
	Vases fraîches	06.04.95	9 200	9 200	67,9

* Les vases anciennes correspondent à des vases stockées pour égouttage. A l'analyse, elles présentent un extrait sec généralement > 75 %.

Tableau n° 17 - Analyses bactériologiques réalisées sur les vases issues des établissements H1 et H2

Etabl.	Echantillon	date	Matières minérales %	Matières organiques %	Chlorures mg/kg brut	Azote Kjeldahl mg/kg N brut	Phosphore total en mg/kg P ₂ O ₅ brut	Potassium en mg/kg K brut	Calcium en g/kg Ca brut
H ₁	Vases fraîches	18.08.94	95	5	6 100		710	340	
	Vases anciennes *	18.08.94	95,3	4,7	8 200		490	855	
	Vases fraîches	21.11.94		10,1	9 744				
	Vases fraîches	23.02.95	97,1	2,9	1 914	755			272
	Vases fraîches	08.03.95	97,5	2,5	4 830	640			71
H ₂	Vases fraîches	22.09.94	95,4	4,6	980	860	662	292	
	Vases anciennes *	22.09.94	95,1	4,9	290	1 010	868	470	
	Vases fraîches	30.11.94			320				
	Vases anciennes *	30.11.94			170				
	Vases fraîches	28.02.95	97,4	2,6	151	553			198
	Vases anciennes *	28.02.95	99,1	0,9	74	203			82
	Vases fraîches	06.04.95	97,3	2,7	161	681			188

* Les vases anciennes correspondent à des vases stockées pour égouttage. A l'analyse, elles présentent un extrait sec généralement > 75 %.

Tableau n° 18 - Analyses physico-chimiques réalisées sur les vases issues des établissements H₁ et H₂

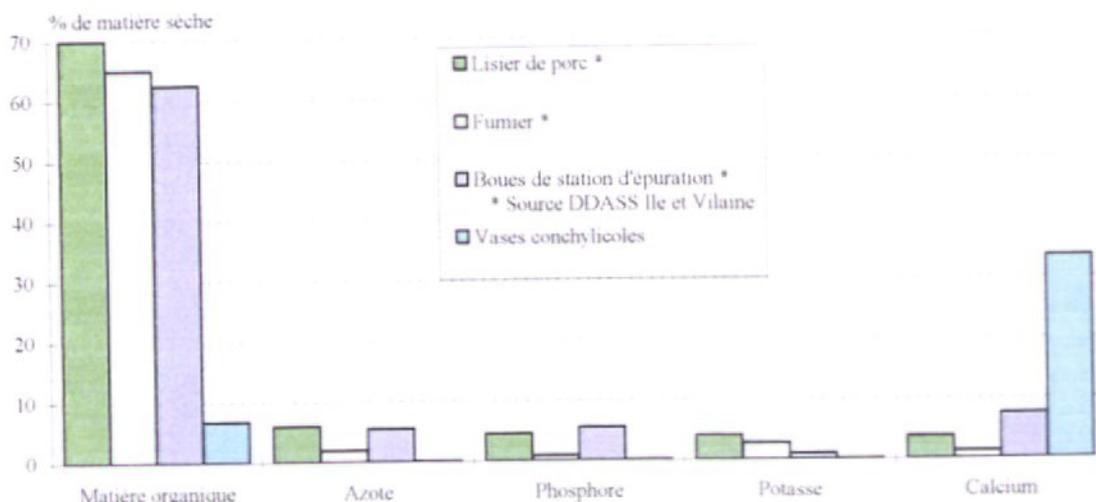


Figure n° 12 - Valeur fertilisante des boues

L'apport d'éléments fertilisants est, quant à lui, faible. Par comparaison, sur la base de ces quelques valeurs, les vases représentent 1,5 % de l'apport en azote et potassium du lisier de porc et près de 10 % de l'apport en matière organique.

En revanche, les concentrations en calcium mesurées sur 5 échantillons sont importantes : Elles varient de 14 à 57 % de la matière sèche ; les valeurs plus élevées correspondent à des échantillons constitués de matériaux plus grossiers composés notamment de débris coquilliers.

Si au regard des éléments fertilisants, ces produits ne présentent pas d'intérêt agronomique, les concentrations en calcium sont quant à elles, non négligeables et pourraient sous réserve d'analyses complémentaires, constituer un bon amendement calcique sur les terres acides.

	Besoins en chaux* Kg de CaO par ha	Quantités de vases sur la base des caractéristiques moyennes observées
Chaulage de correction	1 600 à 2 200	4,8 à 6,5 T de matière sèche / ha 7 à 10 T de produits bruts / ha
Chaulage d'entretien	1 500 tous les 5 ans	4,5 T de matière sèche / ha 6,5 T de produits bruts / ha

Tableau n° 19 - Exemple de quantités de vases conchylicoles nécessaires pour couvrir les besoins en chaux
*(Source Chambre d'Agriculture Manche)

Enfin, les concentrations en chlorures mesurées dans ces boues semblent ne pas constituer une contrainte limitante pour la valorisation agricole en raison de la présence importante de calcium qui a un rôle correcteur sur l'effet destructurant des chlorures de sodium.

Un apport de 10 T de vases (6,5 T de matières sèches) provenant d'ateliers utilisant exclusivement l'eau de mer (type H1) et réparti sur un hectare augmenterait la concentration en chlorures d'à peine 100 mg/l dans la solution du sol.

Parallèlement au circuit des coquillages, l'eau stockée en réserve est, elle aussi, à l'origine d'une production de vases.

Si les variations observées sur la qualité des eaux marines peuvent être atténuées par le stockage prolongé en réserve, suivant les conditions de milieu, de météo..., la décantation qui s'opère dans cet ouvrage va concentrer des vases en quantités plus ou moins importantes. Elle justifie alors des dispositions particulières en matière de conception de l'ouvrage afin d'en permettre le nettoyage, et la récupération de ces sédiments.

A titre d'exemple, les concentrations en MES mesurées sur l'eau de mer brute pompée dans l'Anse du Cul de Loup varient de 10 mg/l à 177 mg/l (en excluant les 2 valeurs représentant un temps de séjour négligeable dans la réserve) alors qu'après réserve, le maximum est de 6 mg/l, soit un abattement de plus de 90 % sur la base d'une teneur moyenne en eau brute de 53,3 mg/l.

En extrapolant à partir de la concentration moyenne, la quantité de MES rapportée à la réserve de 112 m³ est de 6 kg (avec le maximum de concentration mesuré, on atteint 20 kg).

Enfin, à ces déchets, il convient d'ajouter le matériel utilisé spécifiquement en mer. Il doit comme tout autre déchet rejoindre des filières adaptées.

➤ Les tables, supports métalliques d'une durée de vie de 10 à 12 ans, représentent **2 800 t** de déchets par an. Elles doivent être récupérées par une entreprise spécialisée en vue d'un recyclage.

➤ Les pieux à moules, pieux le plus souvent en chêne renouvelés environ tous les 5 ans. Ils représentent près de **1 900 tonnes de bois** évacués chaque année. Depuis quelques années, des pieux en bois du Brésil d'une durée « de vie » deux fois supérieure, sont mis sur le marché.

➤ Les films plastiques :

- les films de protection des pieux entre deux productions représentent près de **8 tonnes/an**,
- les tahitiennes (*feuilles de bas de pieux destinées à la protection des moules contre certains prédateurs*)

peuvent être évaluées à près de **9 tonnes/an**. Ces matériaux étant souillés, leur valorisation ne peut être envisagée. Ils devront rejoindre une filière d'élimination.

Quelles destinations pour quels déchets ?		
Nature	Evaluation des quantités annuelles	Propositions
Plastique	515 t *	Valorisation énergie (<i>usine d'incinération</i>) Elimination (<i>stockage en centre d'enfouissement technique</i>)
Coquilles vides)) 5 500 t	Valorisation - alimentation avicole... - amendement calcaire...
Coquillages)) d'huîtres) moules ?	Equarrissage Elimination (<i>stockage en centre d'enfouissement technique</i>) Valorisation agricole après broyage (<i>sous réserve d'investigations complémentaires</i>)
Vases - Débris coquilliers	800 t	Valorisation agricole (<i>sous réserve d'investigations complémentaires</i>)
Tables en fer	2 800 t	Recyclage
Bois	1 900 t	Valorisation (<i>énergie...</i>)

* poids des souillures (*des poches, filets de catinages...*) à ajouter.

L'ensemble des déchets conchylicoles est valorisable. Il convient donc, à présent, parallèlement aux investigations complémentaires sur les produits, d'examiner les modalités de collecte et de mise en oeuvre des filières de valorisation de ces produits. Une réflexion peut notamment être engagée à partir de l'expérience mise en place par des professionnels du bassin de Thau (*l'Officiel de la conchyliculture n° 01-Annexe 4*).

5 - Propositions d'optimisation :

Les observations et les résultats obtenus au cours de cette étude permettent le constat suivant :

- ↪ une variabilité assez importante des consommations d'eau mises en jeu pour le lavage des coquillages de 4,5 à 54,8 l/kg de produit -surtout liée à l'origine de la ressource en eau utilisée ;
- ↪ une contamination bactériologique assez faible des eaux mises en contact avec les coquillages lors des opérations de lavage ou de purification ;
- ↪ une charge bactériologique élevée dans les effluents ruisselant sur le sol des ateliers ou percolant au travers d'ouvrages de prétraitement engorgés ;
- ↪ une charge particulière importante essentiellement minérale des eaux de lavage des coquillages présentant des caractéristiques granulométriques particulières : matériel grossier associé à une abondance de particules très fines ;
- ↪ de faibles teneurs en matières en suspension dans les surverses de bassins de purification ; un transfert de sels particulièrement faible dans les eaux douces servant au lavage des produits ;

Sur la base de ce constat, se dégagent différentes orientations concernant la conception des circuits

d'eau dans l'établissement, le traitement des effluents, l'entretien des ouvrages et l'évacuation des sous-produits (*débris de coquilles, vases*) ainsi que des recommandations pour la destination des rejets.

La réserve d'eau, une garantie

Intérêt

L'analyse des résultats obtenus sur des eaux en sortie de réserve montre une constance de la bonne, voire très bonne qualité des eaux, alors que dans le milieu naturel, on observe une grande variabilité.

La fiabilité de ce résultat sur les eaux de mer confirme l'importance du rôle de la réserve qui présente le double intérêt de stocker et décanter les eaux pompées sur l'estran.

Moyens

Dans le cas d'une utilisation collective (*base ostréicole de Grandcamp, Cabanor...*), la réserve est constituée d'un vaste réservoir dimensionné à partir des besoins journaliers des utilisateurs.

Dans de nombreux ateliers, il s'agit d'un bassin supplémentaire (*type bassin de finition*) d'où l'eau est pompée vers les autres bassins ou vers l'unité de lavage.

De la nécessité de séparer les réseaux

Les disparités observées sur la qualité des eaux en fonction de leur usage, tant sur le plan de la charge particulaire que bactériologique appellent les recommandations suivantes :

- isoler le circuit d'eaux de lavage des coquillages de sorte que les effluents ne ruissellent pas sur le sol avant rejet,
- prévoir deux niveaux de rejet pour les bassins de purification. L'un direct, pour les surverses constituant des débits importants mais très faiblement chargés, l'autre pour les purges de fond où se déposent les matières en suspension et qui nécessitent traitement avant rejet. Ces purges doivent être raccordées sur des dispositifs de prétraitement où transiteront également les rejets des laveurs,
- les eaux de lavage de sol compte-tenu de leur charge bactériologique, doivent rejoindre les eaux domestiques de l'atelier pour être évacuées dans le réseau public d'assainissement d'eaux usées s'il existe, ou vers un système d'assainissement autonome.

Quels traitements pour quel effluent ?

Comme l'a montré la caractérisation granulométrique des matières en suspension contenues dans les eaux de

lavage et à l'appui des résultats d'analyses observées sur les rejets, la séparation des matières grossières (> 1 mm) que peuvent garantir des dispositifs de dégrillage ou de tamisage n'est pas suffisante. Les caractéristiques physico-chimiques de ces effluents justifient en effet un véritable traitement de décantation pour garantir des teneurs résiduelles satisfaisantes. (A titre de comparaison, les niveaux de qualité minimale en MES classiquement retenues pour d'autres types de rejet dans les milieux récepteurs varient de 35 mg/l à 100 mg/l).

Des essais de décantation sur des échantillons d'effluents de lavage ont été pratiqués en laboratoire selon le mode opératoire décrit ci-dessous (mode opératoire non normalisé).

De l'eau brute de lavage (5 l. prélevés le jour même dans l'établissement et rapportés au laboratoire) a été placée dans un béccher d'un litre. Après une agitation préalable, un échantillon de 10 ml est siphonné en vue d'une mesure de turbidité exprimée en NTU (effectuée au moyen d'un turbidimètre de laboratoire) qui correspond au temps t_0 . Au fur-et-à-mesure de la décantation, des mesures sont ainsi pratiquées toutes les 15 mn sur le surnageant pendant deux heures, puis au bout de 24 h.

Ces essais ont donné les résultats suivants :

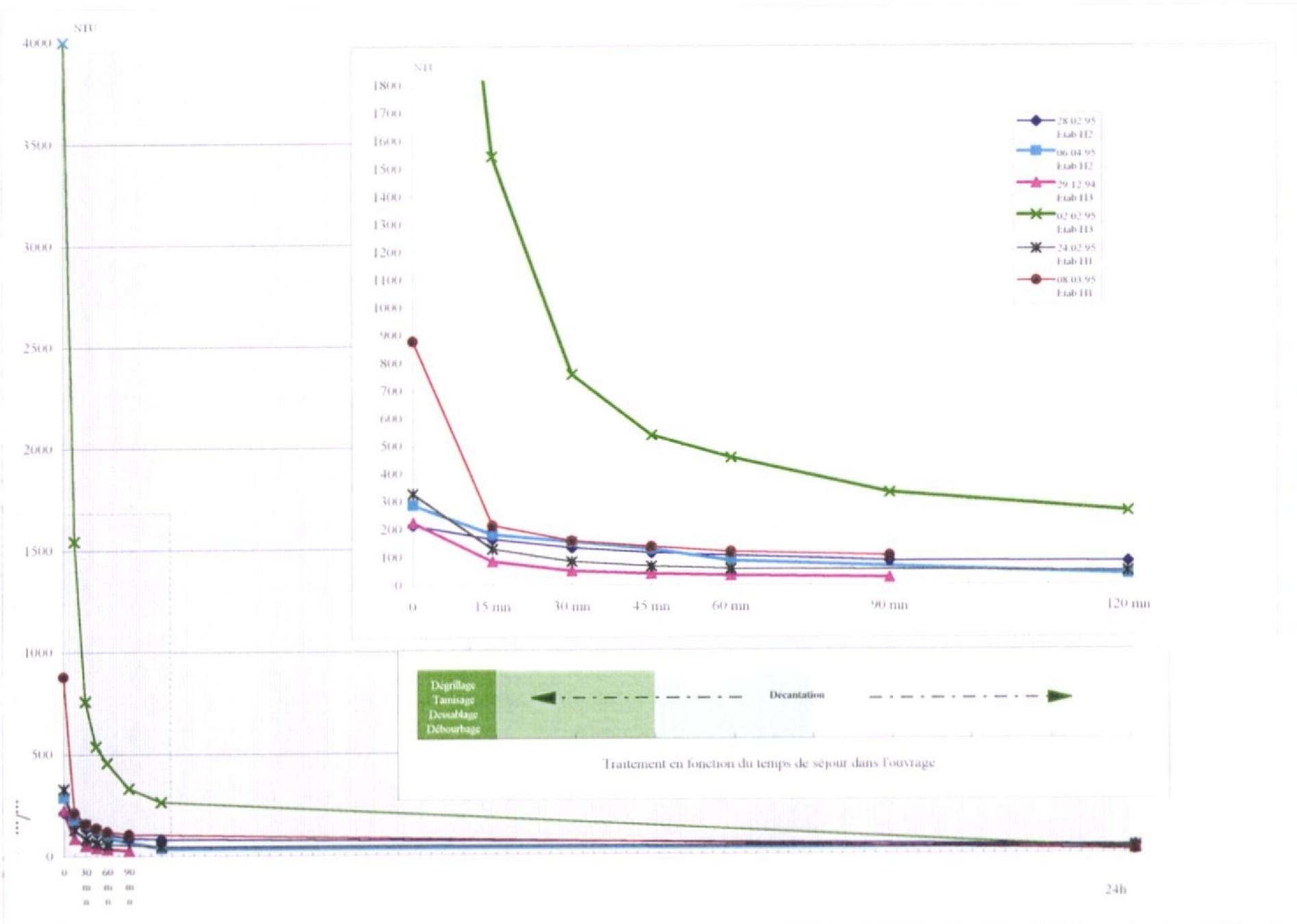


Figure n°12 - Evolution dans le temps de la turbidité des eaux de lavage d'huîtres

L'infléchissement brutal de la courbe au cours des 15 premières minutes correspond à la sédimentation des matières grossières qui, dans les ateliers, sont arrêtées par les dispositifs de dégrillage (manes placées sous la laveuse) de tamisage ou dans les regards de débouage.

Après 30 minutes, les vitesses de décantation sont beaucoup plus faibles et la turbidité décroît de façon particulièrement lente au-delà d'un temps de séjour de 2 heures.

Ces résultats correspondent à une tendance classiquement observée lors de la sédimentation

d'effluents urbains sous la seule force gravitaire dans des bassins à circulation horizontale.

Compte-tenu de la nature essentiellement minérale des matières contenues dans les effluents de lavage de coquillages, **seul un traitement physique de séparation liquide-solide est nécessaire.**

Les principales techniques (*habituelles du traitement de l'eau*) à envisager sont alors successivement :

LE DEGRILLAGE

Intérêts :

Cette opération est indispensable pour séparer rapidement des effluents, les débris volumineux de coquilles (particules de diamètre supérieures à 2 mm) et ainsi éviter les engorgements trop rapides des canalisations ainsi que des bassins décanteurs.

Moyens :

Cette séparation est actuellement réalisée par la mise en place de « manes » directement sous le laveur. Ce système présente l'avantage d'un entretien facile et ses performances peuvent être augmentées par la simple mise en place d'un tamis plus fin à l'intérieur de ces paniers -un dégrillage fin est assuré avec une maille de 3 à 10 mm-.



Photo DDASS

LE TAMISAGE

Intérêts

Fréquemment utilisé pour le prétraitement des eaux résiduaires d'industries agro-alimentaires, cette opération qui assure un dégrillage plus poussé par filtration des eaux sur treillis ou tôle perforée (maille de 0,15 à 3 mm) est particulièrement intéressante pour la rétention des particules de diamètre voisin de 1 mm.

Moyens

Comme le dégrillage, cet étage de traitement, peu consommateur d'espace, est à privilégier puisqu'il soulage d'autant les ouvrages de rétention suivants. Il peut être réalisé comme dans l'établissement H₁ (*photo ci-dessous*) au moyen d'un « pallox » tapissé d'un treillis métallique. Le recours à un écoulement gravitaire en cascade permettant un enlèvement facile donc régulier, des matières retenues, est incontestablement à privilégier.



Photo DDASS

Attention : Les déchets de byssus contenus dans les eaux de lavage des moules peuvent engendrer des problèmes de colmatage de grilles si la maille est trop fine. Des essais devront être conduits pour apprécier l'importance de cette contrainte.

LA DECANTATION

Intérêts

Comme l'ont montré les résultats de la présente étude, les dispositifs de prétraitement (type dégrillage, et tamisage) malgré leur efficacité au regard des particules grossières sont insuffisants pour garantir un abattement satisfaisant des matières en suspension contenues dans les effluents de lavage (témoin l'établissement H₁ dont les eaux rejetées présentent une teneur moyenne de 700 mg/l et une teneur minimum de 300 mg/l).

La décantation présente alors un intérêt certain pour bloquer les particules qui n'ont pu être piégées dans les premiers ouvrages en raison de leur taille plus fine et (ou) de leur moindre densité.

Moyens

Un décanteur ne doit pas être considéré comme une simple cuve. Plus que le volume de boues à retenir, c'est en effet l'hydraulique de l'ouvrage qui conditionne largement sa conception.

Les facteurs à prendre en compte pour son dimensionnement sont :

- la charge hydraulique superficielle ou vitesse ascensionnelle exprimée par le rapport du débit traversier de pointe sur la surface du décanteur en $m^3/m^2 \cdot h$.

La valeur limite pour la clarification d'effluents domestiques urbains est de 0,6 m/h, mais la vitesse ascensionnelle peut atteindre 1 à 2 m/h voire plus dans des ouvrages de prétraitement d'eaux pluviales,

- le temps de séjour (h).

A ces deux critères déterminants, s'ajoute l'influence de la concentration en matières en suspension lorsque celle-ci est élevée (> 500 mg/l). Le processus de sédimentation peut alors se trouver modifié par suite des interactions possibles entre les particules.

Il n'existe pas de formule mathématique permettant le calcul de la vitesse de décantation des particules qui détermine à la fois la charge hydraulique superficielle et le temps de décantation. Une approche expérimentale par essais de sédimentation est donc nécessaire lorsque les caractéristiques physiques de l'effluent sont méconnues.

Bien que sommaires, les mesures effectuées en laboratoire sur les eaux de lavage d'huîtres (voir p. 71) confirment les observations granulométriques (voir p. 58 et 59) et la nécessité de maintenir une faible vitesse ascensionnelle (\simeq 0,5 m/h) dans le décanteur, associée à un temps de séjour de l'ordre de 2 heures pour obtenir des rendements d'élimination satisfaisants du matériel particulaire très fin (50 μ m).

La décantation extensive dans un bassin à flux horizontal, assurant à la fois la décantation et le

stockage des boues, semble le procédé le mieux adapté.

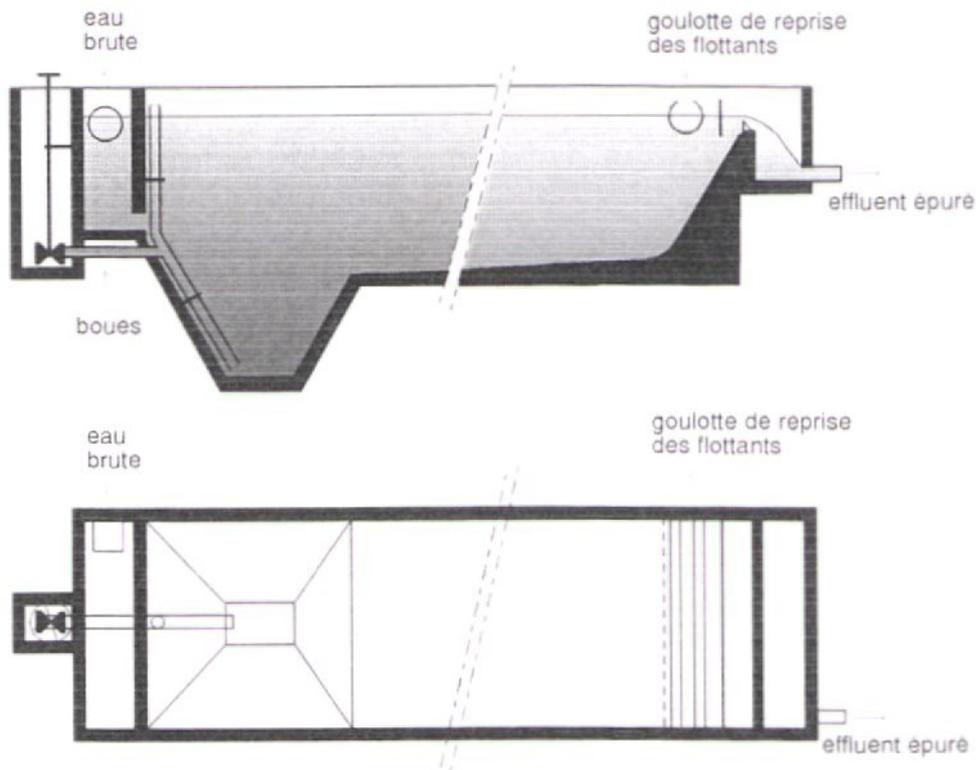


Fig. n° 13 - Schéma type d'un décanteur longitudinal (plan et coupe)

Sur la base des caractéristiques observées pour les eaux de lavage des coquillages, ainsi que des règles générales de l'hydraulique, on retiendra les éléments suivants pour le dimensionnement et la conception de ces ouvrages.

Les exemples de calcul suivants, sans couvrir l'éventail de solutions envisageables, permettent d'analyser quelques cas de figure différents et l'incidence des contraintes hydrauliques sur le dimensionnement des ouvrages de décantation.

- Surface de décantation (S) $\geq 2 \times$ débit horaire de pointe (QP)
(soit une vitesse ascensionnelle maximum de 0,5 m/h)
- Rapport $\frac{\text{Longueur}}{\text{Largeur}}$: $3 < \frac{L}{l} < 6$
(source *Mémento technique DEGREMONT*)
- Surprofondeur "piège à boues" en tête de bassin
(volume à définir en fonction de la quantité de vases à retenir).

Il est évident que ces exemples ne doivent pas être généralisés et que chaque cas doit faire l'objet d'un dimensionnement particulier.

Etablissement H1

Activité : Elevage, lavage d'huîtres vente en gros essentiellement

Production annuelle : 200 t

Débit nominal de lavage : 12 m³/h

Critères de dimensionnement

- Quantité approximative annuelle de MES à retenir :

tonnage lavé x ratio moyen (MES kg / tonnage lavé)

$$340 \text{ t} \quad \times \quad 9 \text{ (kg/t)} \quad = \quad 3 \text{ t environ}$$

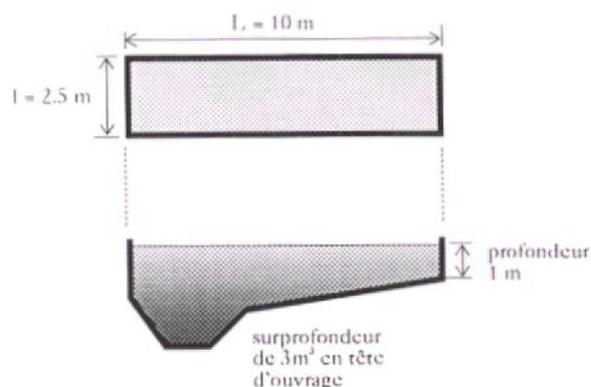
- Surface du décanteur :

$S > 2 Q_p$ soit 24 m² avec :

$$2 \text{ m} < l < 2.8 \text{ m}$$

$$8.5 \text{ m} < L < 12 \text{ m}$$

Approche des dimensions caractéristiques de l'ouvrage



Surface : 25 m²

Volume total : 28 m³
dont 3 m³ pour la rétention
des boues

* observation

Tonnage lavé = production annuelle x 1.7 environ pour les établissements qui lavent les produits à chaque opération de tri.

.../...

Etablissement H2

Activité : Elevage, lavage, conditionnement et expédition d'huitres

Production annuelle : 150 t

Débit nominal de lavage : Laveuse à tapis 12 m³/h

Laveuse à tambour 35 m³/h

Critères de dimensionnement

- Quantité approximative annuelle de MES à retenir :

tonnage lavé x ratio moyen (MES kg / tonnage lavé)

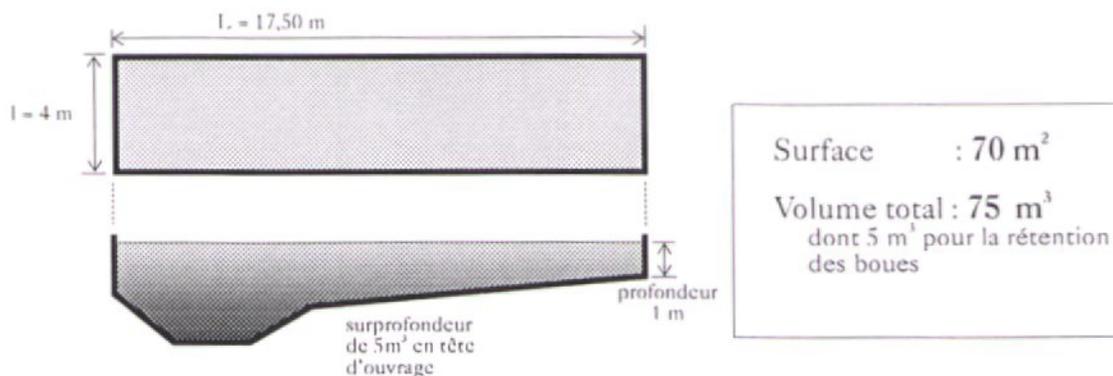
$$150 \text{ t} \times 1,7 \times 9 \text{ (kg/t)} = 4 \text{ t environ}$$

- Surface du décanteur :

Elle doit être dimensionnée sur la base du débit de pointe soit 35m³/h

$$S > 2 Q_p \text{ soit } 70 \text{ m}^2 \text{ avec : } \begin{array}{l} 3,4 \text{ m} < l < 4,8 \text{ m} \\ 14,5 \text{ m} < L < 20,5 \text{ m} \end{array}$$

Approche des dimensions caractéristiques de l'ouvrage



* observation

Tonnage lavé = production annuelle x 1.7 environ pour les établissements qui lavent les produits à chaque opération de tri.

.../...

Etablissement M2

Activité : Lavage et expédition de moules
Production annuelle : 2 350 t
Débit nominal de lavage : 30 m³/h

Critères de dimensionnement

- Quantité approximative annuelle de MES à retenir :

tonnage lavé x ratio moyen (MES kg / tonnage lavé)

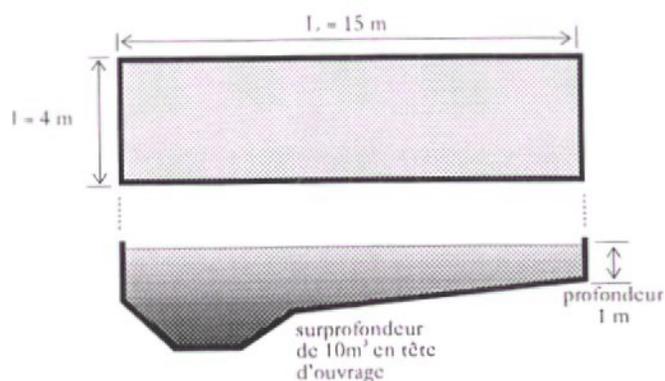
$$2\,350 \text{ t} \quad \times \quad 4 \text{ (kg/t)} \quad = \quad 10 \text{ t environ}$$

- Surface du décanteur :

$S > 2 Q_p$ soit 60 m² avec :

$$\begin{aligned} 3 \text{ m} < l < 4.5 \text{ m} \\ 13.5 \text{ m} < L < 19 \text{ m} \end{aligned}$$

Approche des dimensions caractéristiques de l'ouvrage



Surface : 60 m²

Volume total : 70m³
dont 10 m³ pour la rétention
des boues

Etablissement M4

Activité	: Elevage, lavage, conditionnement et expédition d'huitres et de moules
Production annuelle	: 250 t (25 % d'huitres et 75% de moules)
Débit nominal de lavage : Laveur d'huitres	35 m ³ /h
Laveur de moules	6 m ³ /h

Critères de dimensionnement

- Quantité approximative annuelle de MES à retenir :

tonnage lavé x ratio moyen (MES kg / tonnage lavé)

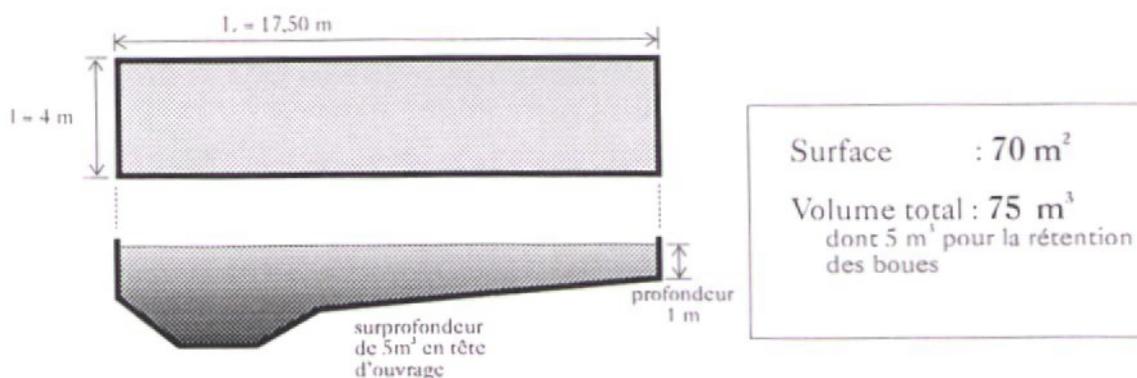
$$250 \text{ t} \quad \times \quad 11 \text{ (kg/t)} \quad = \quad 3 \text{ t environ}$$

- Surface du décanteur :

Elle doit être dimensionnée sur la base du débit de pointe soit 35m³/h

$$S > 2 Q_p \text{ soit } 70 \text{ m}^2 \text{ avec :} \quad \begin{array}{l} 3,4 \text{ m} < l < 4,8 \text{ m} \\ 14,5 \text{ m} < L < 20,5 \text{ m} \end{array}$$

Approche des dimensions caractéristiques de l'ouvrage



Variante pour la seule activité de lavage de moules

Etablissement M4

Production annuelle : 190 t

Débit nominal de lavage : 6 m³/h

Critères de dimensionnement

- Quantité approximative annuelle de MES à retenir :

tonnage lavé x ratio moyen (MES kg / tonnage lavé)

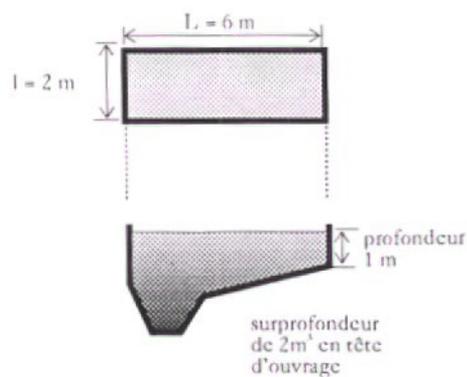
$$190 \text{ t} \quad \times \quad 11 \text{ (kg/t)} \quad = \quad 2 \text{ t environ}$$

- Surface du décanteur :

$$S > 2 Q_p^* \text{ soit } 12 \text{ m}^2$$

* Q_p dans ce cas est limité à 6m³/h

Approche des dimensions caractéristiques de l'ouvrage



Surface : 12 m²

Volume total : 14 m³
dont 2 m³ pour la rétention
des boues

Malgré des contraintes certaines d'emprise au sol, la décantation extensive (en bassin à flux horizontal) semble, en raison de sa rusticité et de sa fiabilité, le procédé le plus adapté pour retenir le matériel particulaire des effluents de lavage de coquillages.

La réduction des surfaces à mettre en oeuvre et donc le coût, en génie civil, de ces bassins passent par une régulation hydraulique visant à réduire les débits et les vitesses d'admission des effluents dans les ouvrages.

La comparaison des exemples H_1 et H_2 montre que l'utilisation d'un laveur de fort débit (H_2) conduit à tripler la surface de décantation nécessaire au traitement des effluents bien que le tonnage de produits traités par H_2 corresponde à 75 % de la production de H_1 .

L'optimisation des débits d'eau nécessaires au lavage des coquillages devrait permettre une réduction significative du dimensionnement des ouvrages de traitement.

Vers une rationalisation de l'utilisation de l'eau :

Cette démarche présente le double objectif de réduire significativement les dimensionnements des ouvrages

destinés au stockage de l'eau avant utilisation (réserve d'eau de mer) ou à son traitement avant rejet dans le milieu naturel (décanteur).

Au regard des différents ratios observés au cours de cette enquête et notamment l'eau consommée pour le lavage des huîtres, des améliorations sensibles peuvent encore être recherchées pour diminuer les volumes d'eau mis en jeu.

Si le lavage des huîtres peut être efficace à raison de 8 l/kg, et selon un débit d'alimentation de la machine de 12 m³/h (constat effectué chez H_1) :

- ↳ Quels sont les paramètres qui conditionnent cette efficacité ? (pression de l'eau en amont du laveur, section des tuyaux d'alimentation, dimension et répartition des buselures sur les rampes d'aspersion...).
- ↳ Cette optimisation est-elle transposable à la filière moules ?

L'équipement d'un forage (tubage, pompe...) ou prise d'eau de mer, le réseau d'alimentation qu'il alimente et les divers équipements du laveur sont autant d'éléments qui doivent faire l'objet d'une même réflexion.

L'étude de ces contraintes, indépendamment les unes des autres, peut conduire l'adoption de forts débits injustifiés.

	Diamètre des trous		
	1,5 mm	2 mm	2,5 mm
Débit d'alimentation nécessaire pour assurer une pression de 3,5 kg *	17 m ³ /h	30 m ³ /h	46 m ³ /h

* Pression recherchée par la profession pour un lavage correct

Rappel tableau n° 6 - Exemple de caractéristiques pour un laveur présentant 10 rampes - (100 jets)

Enfin, un diagnostic précis devrait être porté tant sur la filière moules que celle des huîtres afin de déterminer les conditions optimales de lavage autrement dit le meilleur compromis entre de faibles débits de lavage et un résultat satisfaisant d'un point de vue commercial.

CONCLUSION

Oltre la confirmation de certains principes (*intérêts de la protection de la ressource en eau, de la mise en place de réserve d'eau de mer, nécessité d'un traitement des effluents avant rejet...*), les résultats de la présente étude réalisée sur 6 établissements et 2 bases conchylicoles du littoral bas normand, apportent surtout un éclairage nouveau sur le mode de gestion des eaux et des déchets à l'intérieur des établissements.

L'exploitation des données quantitatives recueillies permet aussi :

- ↳ d'apprécier les consommations d'eau nécessaires au lavage des coquillages et d'en analyser la variabilité. Pour les huîtres, le constat effectué dans certains établissements montre que l'utilisation de l'eau à des fins de lavage peut être optimisée (*les débits minima pour le lavage des moules nécessitent par contre d'être affinés*) ;
- ↳ de mesurer l'intérêt économique de cette optimisation par l'ajustement du dimensionnement (*et donc de l'investissement*) des ouvrages nécessaires au traitement des effluents avant rejet dans le milieu naturel ;
- ↳ de quantifier les déchets inertes et fermentescibles produits par l'activité conchylicole.

L'examen des résultats qualitatifs tant bactériologiques que physico-chimiques montre l'intérêt de séparer, à l'intérieur des ateliers :

- les eaux les plus contaminées sur le plan bactériologique (*eaux de lavage de sols*)
- les eaux les plus chargées sur le plan particulaire (*eaux de lavage de coquillages*)
- les eaux les plus "claires" mais à forte charge hydraulique (*surverses de bassins de purification*)

de manière à gérer de façon rationnelle et efficace leur traitement et leur destination.

Moyennant une séparation des eaux, des techniques de traitement simples, adaptées aux caractéristiques des effluents de lavage peuvent être mises en place. Les ouvrages rustiques et d'un entretien aisé sont à privilégier. Un dispositif de tamisage suivi d'un décanteur doit permettre de répondre aux objectifs de qualité des rejets dans la majorité des cas.

La filière de valorisation agricole peut constituer un débouché pour les déchets retenus au cours des différentes phases de traitement.

Enfin, les résultats très disparates observés au niveau des rejets des bases montrent que la maîtrise de la qualité des effluents de ce type passe par un report de responsabilité sur chaque utilisateur. Il apparaît donc indispensable de fixer précisément au moyen d'une convention et d'un règlement intérieur les obligations de rejet de chaque atelier.

Ces dispositions techniques qui permettent d'optimiser la gestion de l'eau dans les établissements conchylicoles doivent être intégrées très à l'amont de la conception des projets de bases ou d'établissements.

Malgré un grand pas franchi dans le domaine de la connaissance des rejets conchylicoles, des investigations complémentaires apparaissent nécessaires notamment :

- ☞ pour la filière "moule" (*consommation d'eau de lavage à optimiser ; analyses qualitatives des déchets fermentescibles...*),
 - ☞ pour la gestion des déchets (*organisation de la collecte, modalités de mise en oeuvre des techniques de valorisation : analyses complémentaires, unités de broyage,...*),
 - ☞ dans le domaine de la technologie des dispositifs de traitement (*définition plus précise des bases de dimensionnement et analyse des contraintes de fonctionnement*).
-

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

1 - TEXTES REGLEMENTAIRES

DIRECTIVE CEE 91-492 du 15 juillet 1991, fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché des mollusques bivalves vivants.

LOI n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'Eau.

DECRET n° 93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi sur l'Eau.

DECRET n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi sur l'Eau.

DECRET 94-340 du 28 avril 1994, relatif aux conditions sanitaires de production et de mise sur le marché des coquillages vivants (J.O du 30 avril 1994)

ARRETE du 25 juillet 1994, fixant les règles de la purification et de l'expédition des coquillages vivants (J.O du 29 juillet 1994)

ARRETE du 21 juillet 1995, relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants (J.O du 1er septembre 1995).

ARRETE du 8 février 1996, relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage de coquillages vivants du département du Calvados.

ARRETE du 8 février 1996, portant classement de salubrité des zones de production des coquillages vivants pour la consommation humaine dans le département de la Manche.

ARRETE du 10 avril 1996, relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage de coquillages vivants du département de la Seine-Maritime.

2 - RAPPORTS SCIENTIFIQUES OU TECHNIQUES

DEGREMONT, Mémento technique de l'eau.

DEPRET E. et FOURNIER C., 1993, Activités conchyliques et paysages littoraux., Paris, stage 1ère année INA-PG : 107p.

DIETLIN N, 1994, Bilan du Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin (RNO) en Normandie (1983-1992). IFREMER. R.INT.DEL/94.17/Port-en-Bessin, 64p + annexes.

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES, MANCHE, IFREMER, AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE, 1994, Surveillance sanitaire des eaux littorales du département de la Manche. Baignade - conchyliculture - pêche à pied. Bilan des suivis 1993: 54p.

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES, MANCHE, IFREMER, AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE, 1993, Surveillance sanitaire des eaux littorales du département de la Manche. Baignade - conchyliculture - pêche à pied. Bilan des suivis 1992: 206p.

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES, MANCHE, IFREMER, AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE, 1992, Surveillance sanitaire des eaux littorales du département de la Manche. Baignade - conchyliculture - pêche à pied. Bilan des suivis 1986-1991: 267p.

GOULLETQUER P., JOLY J.P., LE GAGNEUR E., RUELLE F.: 1995. La mytiliculture dans la Manche: biomasses en élevage et croissance de *Mytilus edulis* L. Rapport interne DRV 95.01 RA/PORT- EN- BESSIN.83 pages.

GOULLETQUER P., JOLY J.P., KOPP J., LE GAGNEUR E., MORICEAU J. et RUELLE F., 1994, L'Ostréiculture sur la côte Ouest du Cotentin. Port-en-Bessin, IFREMER Rapp. INT.DRV - 94.002RA : 85p.

GROUHEL A, DATIN L, ETOURNEAU C, JEANNERET H, 1995, Bilan de la qualité bactériologique du littoral calvadosien: baignade, conchyliculture, pêche à pied, de 1989 à 1994. IFREMER, Rapport Interne DEL/95.04/Port-en-Bessin, 36 p + annexes

HERAL M, 1989, L'ostréiculture française traditionnelle, pp348-397. In Aquaculture, coord. G. Barnabé, Tec et Doc, Lavoisier, Paris, 2 volumes.

JEANNERET H., KOPP J., JOLY J.P., MORICEAU J. et LE GAGNEUR E., 1992, L'Ostréiculture sur la côte Est du Cotentin. Port-en-Bessin, IFREMER Rapp. INT.DRV - 92.010 : 64p.

JOLY J.P., BODOY A. et BAUD J.P., 1989, Guide du télécapage d'huîtres *Crassostrea gigas*. Rapport interne DRV/89.023-RA/Ouistreham : 34p.

KOPP J., JOLY J.P., MORICEAU J., LEGAGNEUR E. et JACQUELINE F., 1991, La Conchyliculture en baie des Veys. IFREMER Lab. R. A. Ouistreham : 91p.

LE GRAND J., 1994, Bilan du réseau de surveillance phytoplanctonique en Normandie (1989-1992). Rapport int. DEL/94.09/Port-en-Bessin : 58p., annexes

LECHIPPEY N., 1994, Bilan de la présence de *Dinophysis* en 1993 sur les côtes normandes. Rapport stage, Ifremer/Port-en-Bessin : 15p., annexes (12p.)

RENOUF F., 1993, Etat des connaissances sur les établissements conchylicoles du littoral bas-normand. rapport de stage, Agence de l'eau Seine-Normandie : 33p

SERVICE D'ASSISTANCE TECHNIQUE POUR L'EXPLOITATION DES STATIONS D'EPURATION DE BASSE-NORMANDIE, 1993, Annuaire. Département de la Manche. Hérouville : non paginé.

ANNEXES

- ANNEXE 1 -

Zone A Les coquillages peuvent être commercialisés directement	
Au moins 90 % des valeurs obtenues sont inférieures à 300 coliformes fécaux ou 230 Escherichia coli dans 100g de chair et liquide intervalvaire . Aucune des valeurs est supérieure à 1000 .	Pas de contaminants chimiques en quantités telles qu'ils puissent présenter un risque de toxicité pour le consommateur Contamination moyenne limite (par kg de chair humide de coquillages) - 0,5 mg de mercure total - 2 mg de cadmium - 2 mg de plomb
Zone B Les coquillages ne peuvent être commercialisés qu'après traitement dans un centre de purification (associé ou non à un reparcage) ou reparcage .	
Au moins 90 % des valeurs obtenues sont inférieures à 6 000 coliformes fécaux ou 4 600 Escherichia coli dans 100g de chair et liquide intervalvaire . Aucune des valeurs est supérieure à 60 000 ou 46 000.	Pas de contaminants chimiques en quantités telles qu'ils puissent présenter un risque de toxicité pour le consommateur Contamination moyenne limite (par kg de chair humide de coquillages) - 0,5 mg de mercure total - 2 mg de cadmium - 2 mg de plomb
Zone C Les coquillages ne peuvent être commercialisés qu'après reparcage de longue durée (associé ou non à une purification) , ou purification intensive	
Au moins 90 % des valeurs obtenues sont inférieures à 60 000 coliformes fécaux ou 46 000 Escherichia coli dans 100g de chair et liquide intervalvaire	Pas de contaminants chimiques en quantités telles qu'ils puissent présenter un risque de toxicité pour le consommateur Contamination moyenne limite (par kg de chair humide de coquillages) - 0,5 mg de mercure total - 2 mg de cadmium - 2 mg de plomb
Zone D Les coquillages ne peuvent être récoltés ni pour la consommation humaine directe , ni pour le reparcage , ni pour la purification .	
Zone ne satisfaisant pas aux critères exigibles pour un classement A , B ou C ou n'ayant pas encore fait l'objet d'une étude de zone .	

Critères de classement de salubrité des zones de production et de reparcage des coquillages vivants
(Arrêté interministériel du 21 juillet 1995)
(Décret n° 94 - 340 du 28 avril 1994)

BASES CONCHYLICOLES A TERRE

FICHE "EAU/Autorisation de prises d'eau de mer"

TEXTES DE REFERENCE

- Décret n° 83-228 du 22 mars 1983 modifié par le décret n° 87-756 du 14 septembre 1987

PRINCIPALES DISPOSITIONS

Seules les prises d'eau situées sur le Domaine Public Maritime (DPM) et destinées à l'alimentation d'exploitations de cultures marines situées sur propriété privée sont concernées.

La demande est présentée par le maître d'ouvrage de l'opération, ceci pour simplifier la procédure, mais aussi pour tenir compte du fait qu'à l'origine des projets tous les exploitants ne sont pas identifiés avec certitude.

PROCEDURE - AUTORISATIONS

- Enquête administrative
- Enquête publique
- Examen par la Commission des Cultures Marines (organisme paritaire : administration, élus, professionnels)

L'autorisation d'exploiter fait l'objet d'un arrêté préfectoral, sur proposition du directeur départemental des Affaires Maritimes.

Délai d'instruction : 3 à 6 mois

SERVICES A CONSULTER

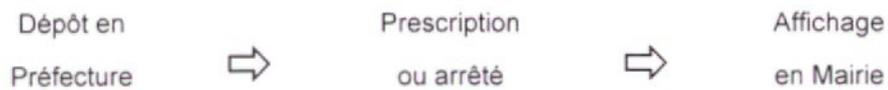
Préfecture maritime - Direction départementale de l'Équipement - Services Fiscaux - Direction départementale des Affaires Sanitaires et Sociales - Direction départementale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes, Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), Sous-Préfecture

PROCEDURE - AUTORISATIONS

Les travaux concernés par l'une ou l'autre des rubriques ci-dessus sont soumis soit à **autorisation**, soit à **déclaration**. (Observation: Si une rubrique conduit à la procédure d'autorisation, l'ensemble des travaux est soumis à autorisation).

CONSTITUTION D'UN DOSSIER AVEC NOTICE D'INCIDENCE "EAU" :

DECLARATION



→ délai moyen : 2 mois à compter de la recevabilité

AUTORISATION



→ délai moyen : 6 mois à compter de la recevabilité

SERVICES A CONSULTER :

Rubriques 3.1.0 et 3.2.0 : **Direction départementale de l'Équipement - DDE** (eaux marines)
Autres rubriques : **Direction départementale de l'Agriculture et de la Forêt - DDAF - ou DDE** (eaux continentales)

Coordination si nécessaire sous l'égide de la **Mission Interservice de l'Eau - MISE** (contact, M. BRUN Rémy/DDAF)

Thau à l'avant-garde



Les conchyliculteurs du bassin de Thau poursuivent leur quête de la qualité. Ouvert voici quatre ans, le dossier de la collecte et du traitement des déchets conchylicoles avance à grands pas. Un nouveau système de ramassage fonctionnera d'ici à la fin de l'année.

Pas moins de 20 000 tonnes de détritiques sont collectées puis stockées sur différents sites de dépôt autour du bassin de Thau, sans conditionnement particulier. Les professionnels, par le biais d'une cotisation, versent la somme de 1,2 million de francs pour financer cette décharge. Cependant, cette solution ne satisfait en rien les exigences sanitaires et administratives du milieu environnant. Depuis 1992, la section régionale étudie assidûment ce lourd dossier. Et pour cause : les directives européennes nouvelles, en matière d'exploitation de coquillages, ont imposé aux professionnels et aux élus locaux de s'organiser ensemble afin de se doter d'un outil, tant administratif que technique, capable de prendre en charge la collecte et le traitement des déchets. Une Sivu, société à vocation unique, baptisée Dé.Co.My (déchets conchylicoles et mytilicoles), a donc

été créée. Elle est présidée par le maire de Mèze, Yves Piétrasanta. Le Cépralmar a commandé un certain nombre d'études de faisabilité pour mettre en place un système de récolte et de valorisation. L'une d'entre elles, datée du mois de mai 1993 et émanant du cabinet montpelliérain Technorga Ingénierie, justifiait la prise de conscience du danger que représente une décharge non maîtrisée en ces termes : « L'épisode grave de la salmonelle dans l'étang de Thau, en 1989, n'a fait qu'accroître l'état de fait. Selon les pouvoirs publics, les déchets conchylicoles, qui étaient cette année-là encore, pour une partie non négligeable, reversés dans l'étang, ont largement contribué à développer la pollution du milieu. »

Aujourd'hui, l'ensemble des partenaires amorce la dernière ligne droite. Déjà, un comité technique, composé des professionnels et de l'Administration, vient de valider une méthode préconisée par le rapport du Cépralmar. « Si les délais sont respectés, prévoyait Yves Piétrasanta, le cahier des charges définitif sera bouclé d'ici au mois de mai et les appels d'offre pour le choix de l'entreprise de collecte seront lancés au début de l'été. Le ramassage démarrera avant la fin de l'année et le traitement, avec la transformation des détritiques conchylicoles à destination de l'alimentation de bétail, suivra dans la foulée. Dans tous les cas, insiste le président de la Sivu, tout fonctionnera au début de l'été 1997. »

Financièrement, le coût global (collecte et traitement) est estimé aujourd'hui à quelque 12 millions de francs, dont 2,3 millions pour l'investissement matériel de la récolte (1 mil-

lion de francs par an de montant d'exploitation) et 8 à 10 millions environ dans un outil industriel – une unité oviculture – en vue de la valorisation. Reste à savoir à quelle hauteur l'Europe (objectif 2) et les collectivités locales (conseil général et conseil régional) fourniront les capitaux nécessaires. Si 50 % de la facture sont quasiment pris en charge, les partenaires tablent sur 80 % de versement, dont 50 % payés par l'Europe.

Des conteneurs devant chaque mas

Simple dans son principe de fonctionnement, la méthode retenue, après trois longues enquêtes et une quinzaine de solutions recensées par le cabinet d'étude, impose tout de même des contraintes, auxquelles les professionnels vont devoir se plier. Ainsi, les conchyliculteurs organiseront une précollecte. « Il s'agira, est-il dit dans le rapport, d'effectuer un tri, visant à séparer *in situ* les déchets banals (1 000 tonnes par an), de ceux produits exclusivement par la culture (19 000 tonnes par an). » Une étape importante sur laquelle la section régionale a longtemps mis l'accent : « Dans toutes les solutions envisageables, selon son président Jean-Claude Archimbeau, la séparation des ordures, tels les plastiques et les métaux, constitue un impératif qui ne peut être évité. » À cet effet, chaque exploitant recevra un ou deux conteneurs de 500 litres, éventuellement jusqu'à quatre pour certains mas aux productions importantes. Au total, près de 900 conteneurs seront livrés pour un ramassage quotidien des détritiques conchylicoles. Quant aux autres, les petits producteurs, 640 conteneurs de 240 litres leur seront nécessaires hebdomadairement. Deux véhicules viendront compléter ce dispositif. « Actuellement, précise Denis Régler, permanent à la section régionale, nous effectuons des tests qui vont nous permettre d'ajuster la méthode retenue aux contraintes du site. Les conchyliculteurs accueillent favorablement cette solution, même si quelques adaptations sont indispensables pour accélérer les délais de vidange et s'assurer de la résistance des conteneurs. » Enfin, l'ultime étape, qui devrait être atteinte dans le courant de l'année 1997, concerne la valorisation de ces déchets. Le rapport de Technorga établit que « compte tenu de leur faible teneur en matières organiques, les filières de méthana-

TRAITEMENT DES DÉCHETS

nisation et de compostage sont difficilement envisageables [...]. La fraction calcique des coquilles d'huîtres et de moules semble, en revanche, être intéressante pour l'utilisation en oviculture, mais une préparation de la matière sera nécessaire ».

Quelques pistes ont déjà été tracées pour l'implantation, notamment, d'une entreprise d'alimentation à destination du bétail, mais la Sivu lancera un appel d'offres visant la performance. « L'objectif, précise Denis Régler, est d'étudier toutes sortes de propositions sans restriction aucune. » En attendant, l'étang de Thau confirme son renouveau. Avec cette collecte organisée et structurée, il apparaît aujourd'hui comme un des sites conchylicoles les plus avancés en matière de traitement des détritiques. Les chantiers à venir dans le cadre du contrat de Baie n° 2 – comme l'aménagement de berges, l'amélioration des réseaux de lavage de coquillages, ou bien encore l'évacuation des eaux usées, l'allongement de la prise d'eau en mer et la poursuite de l'aménagement du port départemental du Moure Blanc à Mèze –, laissent entrevoir des perspectives intéressantes. Déjà, les professionnels misent sur une campagne 1996 de grande qualité.

Francis Attard/Jam

Trois questions à... Serge Fourestier, président du Syndicat des conchyliculteurs de Mèze.

Que pensez-vous de la méthode retenue ?
Globalement, nous sommes satisfaits. Toutefois, quelques contraintes subsistantes font l'objet, en ce moment, de tests dans les exploitations. Ainsi, des essais ont déjà été réalisés afin d'évaluer l'efficacité de ce système de ramassage. En fait, nous avons observé des embarras de circulation pour les camions qui passent devant les mas, ainsi que des difficultés de déplacement des conteneurs, liées à la mauvaise qualité de la voirie. En outre, le dispositif ne prévoit qu'un chauffeur par camion. Une seule personne ne peut pas manipuler un plein conteneur, qui pèse environ 300 kg. Tant que l'on n'aura pas une voirie impeccable, tous ces obstacles perdureront.

De quelle manière les professionnels ont-ils participé à ces essais ?

En l'espace d'une dizaine de jours, deux tests ont été réalisés, à Marseillan ainsi qu'au vieux Moure Blanc. Parallèlement, nous avons adressé un questionnaire à un grand nombre de conchyliculteurs. Il a fallu également tenir compte de leurs demandes,

pas toujours convergentes entre petits et gros producteurs. Ainsi, ces derniers ont soulevé la question de la solidité des conteneurs qui, une fois pleins, pourraient se déformer, voire se détériorer. Ils ont également rappelé avec insistance la nécessité d'une collecte journalière.

Au-delà de ces questions pratiques, êtes-vous satisfait de la mise en place de cette collecte ?

À un moment où l'étang est parvenu à un bon niveau de qualité sanitaire et à la veille d'une saison qui s'annonce remarquable, tant quantitativement que qualitativement, la mise en place d'un système structuré de ramassage des déchets ne peut que renforcer la bonne santé de notre environnement. Cependant, il faut rappeler que le problème de la collecte a toujours été pris en charge dans sa totalité par les professionnels. Aujourd'hui, le nouveau système de ramassage en cours d'installation va surtout permettre d'affiner le travail déjà entrepris.

Propos recueillis par Francis Attard/Jam

Décharge et collecte à Thau, l'histoire

Jusqu'en 1987, la majeure partie des déchets conchylicoles étaient déversés dans l'étang. A la suite d'une forte malaïgue, la section régionale et le Céprielmar ont décidé la mise en place d'une collecte des déchets confiée à la Société méditerranéenne de nettoyage (SMN) Nicollin, dont le siège est à Montpellier. Les premières années, les détritiques conchylicoles ont été acheminés à la décharge du Moure Blanc, à Mèze. Ensuite, pendant deux ans, un autre site de stockage a été utilisé celui de la carrière Lafargue à Loupian. Puis cette décharge a été vidée de toutes ses ordures, grâce au SINBT (Syndicat intercommunal du nord du bassin de Thau), qui s'est occupé de leur évacuation. Enfin, les déchets ont été stockés sur le site de Villeroy, à Sète. Depuis deux ans, deux sites d'entreposage existent : ceux du Moure Blanc et de Marseillan. Mais, selon la Sivu, ces zones ne sont pas dimensionnées ni équipées pour recevoir ce type de détritiques. A ce jour, une méthode est en cours d'installation, elle sera applicable à la fin de l'année 1996.

BON D'ABONNEMENT

à L'OFFICIEL DE LA CONCHYLICULTURE
10 numéros par an

1 an : 280 F 2 ans : 490 F

Je désire recevoir une facture

Après l'avoir complété, adressez ce bon d'abonnement à :

And Co - 45, rue de Chabrol, 75010 Paris

accompagné du règlement correspondant (chèque bancaire ou postal uniquement) libellé à l'ordre de « And Co - l'Officiel de la Conchyliculture »

MM/MLLE/M NOM (ÉCRIRE EN CAPITALES N'INSCRIRE QU'UNE LETTRE PAR CASE. LAISSER UNE CASE ENTRE DEUX MOTS, MERCI.)

PRÉNOM

RAISON SOCIALE/SOCIÉTÉ

COMPLÉMENT D'ADRESSE (RÉSIDENT, ESC., BAT.)

NUMÉRO RUE/AVENUE/BOULEVARD

COMMUNE

CODE POSTAL

0 0 1*

BUREAU DISTRIBUTEUR DU PAYS

En cas de changement d'adresse, indiquer lisiblement votre ancienne adresse.

Ces renseignements ont pour seul objet de nous permettre de vous faire parvenir notre publication. Conformément à la loi informatique et liberté, vous disposez d'un droit d'accès à ces données vous concernant.

- ANNEXE 5 -

Etablissement HI

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition		
									Début	Milieu	Fin

Date/Heure	31/03/94											
------------	----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Coli thermo/100ml	3800	0		3		93							
Strepto féc/100ml	240	0		0		0							

MES (mg/l)	177	6		765		380							
MVS (mg/l)				195		100							
Granu = >2mm (mg/l)				324		38							
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				137		18							
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				2190		500							
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)													

Salinité (°/00)	29.6	31											
Cl (mg/l)													

NH4 (mg/l)													
NO3 (mg/l)													

Observations	Vent fort												
--------------	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition		
									Début	Milieu	Fin

Date/Heure	25/05/94											
------------	----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Coli thermo/100ml	9	0				43							
Strepto féc/100ml	4	0				3							

MES (mg/l)	23	2.9		532		331							
MVS (mg/l)	8.8	2.9		144		89							
Granu = >2mm (mg/l)				3.1		<1							
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				8.3		<1							
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				225		30							
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)													

Salinité (°/00)	31												
Cl (mg/l)													

NH4 (mg/l)													
NO3 (mg/l)													

Observations													
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition		
									Début	Milieu	Fin

Date/Heure	24/10/1994											
------------	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Coli thermo/100ml	23	0				15							
Strepto féc/100ml	9	0				4							

MES (mg/l)	34	4.3				312							
MVS (mg/l)	11	3.5				82							
Granu = >2mm (mg/l)						<2							
Granu de 2 à 1mm (mg/l)						3.2							
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)						27							
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)						39							

Salinité (°/00)	30.5												
Cl (mg/l)													

NH4 (mg/l)													
NO3 (mg/l)													

Observations													
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Etablissement III

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition		
									Début	Milieu	Fin
Date/Heure	20/12/1994										
Coli thermo/100ml	23	43		43		240					
Strepto féc/100ml	4	9		23		23					
MES (mg/l)	26	21		671		762					
MVS (mg/l)	10	10		178		225					
Granu = >2mm (mg/l)				366		25					
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				137		31					
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				830		425					
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)				240		155					
Salinité (‰)	30.7										
Cl (mg/l)											
NH4 (mg/l)											
NO3 (mg/l)											
Observations	Eau utilisée mélange pompage veille/jour										

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition		
									Début	Milieu	Fin
Date/Heure	25/01/1995										
Coli thermo/100ml	4600	460					240				
Strepto féc/100ml	1100	150					240				
MES (mg/l)	103	25		402			457				
MVS (mg/l)	26	7		50			63				
Granu = >2mm (mg/l)				702			<1				
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				278			5				
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				682			150				
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)				200			140				
Salinité (‰)	26.3										
Cl (mg/l)											
NH4 (mg/l)											
NO3 (mg/l)											
Observations	Tempête										

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition		
									Début	Milieu	Fin
Date/Heure	23/02/1995										
Coli thermo/100ml		<3		9			93				
Strepto féc/100ml		<3		23			23				
MES (mg/l)		2.5		1672			1085				
MVS (mg/l)		2.5		170			145				
Granu = >2mm (mg/l)				573			3				
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				352			10				
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				1345			442				
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)				479			275				
Salinité (‰)											
Cl (mg/l)											
NH4 (mg/l)											
NO3 (mg/l)											
Observations											

Etablissement H1

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition			
									Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	08/03/1995											
Coli thermo/100ml	240	4		1100			240					
Strepto féc/100ml	23	<3		93			240					
MES (mg/l)	87	6		934			1288					
MVS (mg/l)	10	3		246			348					
Granu = >2mm (mg/l)				2415			1.7					
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				403			7.1					
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				2245			108					
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)				819			294					
Salinité (‰)	30.1											
Cl (mg/l)												
NH4 (mg/l)												
NO3 (mg/l)												
Observations												

Etablissement H1

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau sortie laveur	eau tamisée					
				1°ponctuel	2°ponctuel	1°fractionné	2°fractionné	3°fractionné	échantillon moyen

Date/Heure 21/11/1994

Coli thermo/100ml	15	0	93	93	240				
Strepto féc/100ml	4	0	0	0	4				

MES (mg/l)	16	1.9	1072	802	921	906	870	966	950
MVS (mg/l)	4.1	<1	260	200	212	208	235	227	250
Granu = >2mm (mg/l)			763						52
Granu de 2 à 1mm (mg/l)			306						8.3
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)			1350						295
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)			270						148

Salinité (°/00)	31								29.2
Cl (mg/l)									

NH4 (mg/l)									
NO3 (mg/l)									
Observations									

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau sortie laveur	eau tamisée					
				1°ponctuel	2°ponctuel	1°fractionné	2°fractionné	3°fractionné	échantillon moyen

Date/Heure 01/12/1994

Coli thermo/100ml	23	4							240
Strepto féc/100ml	43	0							23

MES (mg/l)	10	4.3	1350			805	821		836
MVS (mg/l)	3.8	3.1	320			155	139		193
Granu = >2mm (mg/l)			950						<1
Granu de 2 à 1mm (mg/l)			285						3.3
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)			1600						168
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)			280						243

Salinité (°/00)	30.1								
Cl (mg/l)									

NH4 (mg/l)									
NO3 (mg/l)									
Observations									

Etablissement H2

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition			
									Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	28/04/1994											
Coli thermo/100ml			150				240	150				
Strepto fec/100ml			150				460	75				
MES (mg/l)				658			1352	957				
MVS (mg/l)				169			351	262				
Granu = >2mm (mg/l)				265			7					
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				47			12					
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				411			694					
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)												
Salinité (‰)			5.7	5.8			6.1					
Cl (mg/l)							3667					
NH4 (mg/l)			0.5									
NO3 (mg/l)			0.7									
Observations												

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition			
									Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	22/09/1994											
Coli thermo/100ml			43				230	750				
Strepto fec/100ml			23				2400	240				
MES (mg/l)				748			1074	1008				
MVS (mg/l)				208			266	266				
Granu = >2mm (mg/l)				1200			1.4					
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				112			1					
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				512			60					
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)				440			176					
Salinité (‰)			1.8	1.5			1.9					
Cl (mg/l)							1200					
NH4 (mg/l)			1.1									
NO3 (mg/l)			0.5									
Observations												

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition			
									Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	15/11/1994											
Coli thermo/100ml			230	240			1500	230				
Strepto fec/100ml			75	150			4600	1100				
MES (mg/l)				1716			274	132				
MVS (mg/l)				400			101	53				
Granu = >2mm (mg/l)				25			7.4					
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				36			3.4					
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				655			11					
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)				675			26					
Salinité (‰)			1	1.3			1.6					
Cl (mg/l)							959					
NH4 (mg/l)			2.3									
NO3 (mg/l)			2.5									
Observations												

Etablissement H2

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition		
									Début	Milieu	Fin
Date/Heure	30/11/1994										
Coli thermo/100ml			43	1100			93	150			
Strepto féc/100ml			0	43			240	4			
MES (mg/l)				5294			1128	120			
MVS (mg/l)				820			218	41			
Granu = >2mm (mg/l)				1860			<1	<1			
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				2160			2.8	<1			
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				415			171	<1			
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)				995			461	11			
Salinité (‰)			0.86	0.7			0.51				
Cl (mg/l)							308				
NH4 (mg/l)			1.14								
NO3 (mg/l)			23								
Observations											

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition		
									Début	Milieu	Fin
Date/Heure	19/12/1994										
Coli thermo/100ml				240			150	2400			
Strepto féc/100ml				93			93	460			
MES (mg/l)				1510			821	155			
MVS (mg/l)				376			232	50			
Granu = >2mm (mg/l)				845			<1				
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				408			<1				
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				1380			45				
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)				430			160				
Salinité (‰)				1.41			1.39				
Cl (mg/l)							842				
NH4 (mg/l)											
NO3 (mg/l)											
Observations											

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition		
									Début	Milieu	Fin
Date/Heure	27/12/1994										
Coli thermo/100ml			4	210			240	23			
Strepto féc/100ml			0	43			240	150			
MES (mg/l)				3030			2275	102			
MVS (mg/l)				550			418	36			
Granu = >2mm (mg/l)				560			<1	<1			
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				460			<1	<1			
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				1308			52	<1			
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)				425			165	2.5			
Salinité (‰)			0.9	1.2			1.2				
Cl (mg/l)							743				
NH4 (mg/l)			0.82								
NO3 (mg/l)			2.7								
Observations											

Etablissement H2

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition			
									Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	25/01/1995											
Coli thermo/100ml			9	240			93	240				
Strepto fec/100ml			4	43			240	23				
MES (mg/l)				815			255	15				
MVS (mg/l)				103			36	5				
Granu = >2mm (mg/l)				1164			<1					
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				696			2.2					
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				2222			78					
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)				661			128					
Salinité (‰)			1.1	0.4			0.4					
Cl (mg/l)							229					
NH4 (mg/l)			0.5									
NO3 (mg/l)			8.3									
Observations												

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition			
									Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	28/02/1995											
Coli thermo/100ml			9	93			43	93				
Strepto fec/100ml			23	23			93	43				
MES (mg/l)				315			524	282				
MVS (mg/l)				84			132	87				
Granu = >2mm (mg/l)				2.7			224					
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				4.5			128					
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				281			567					
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)				210			204					
Salinité (‰)			0.57	0.61			0.64					
Cl (mg/l)							387					
NH4 (mg/l)			0.08									
NO3 (mg/l)			3.1									
Observations												

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition			
									Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	06/04/1995											
Coli thermo/100ml			23				2400	93				
Strepto fec/100ml			9				<3	4				
MES (mg/l)				475			850	72				
MVS (mg/l)				95			133	31				
Granu = >2mm (mg/l)				520			54					
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				95			33					
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				590			620					
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)				369			425					
Salinité (‰)			1.0	1.2			1.1					
Cl (mg/l)							66					
NH4 (mg/l)			0.4									
NO3 (mg/l)			3.4									
Observations												

Etablissement H3

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition		
									Début	Milieu	Fin
Date/Heure	30/05/1994										
Coli thermo/100ml			0	93							
Strepto féc/100ml			0	15							
MES (mg/l)			1	94							
MVS (mg/l)				29							
Granu = >2mm (mg/l)				<1							
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				<1							
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				3.1							
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)											
Salinité (°/00)			0.94								
Cl (mg/l)											
NH4 (mg/l)											
NO3 (mg/l)											
Observations											

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition		
									Début	Milieu	Fin
Date/Heure	21/06/1994										
Coli thermo/100ml			0				430				
Strepto féc/100ml			0				143				
MES (mg/l)			<1	465							
MVS (mg/l)			<1	212							
Granu = >2mm (mg/l)											
Granu de 2 à 1mm (mg/l)											
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)											
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)											
Salinité (°/00)			1								
Cl (mg/l)											
NH4 (mg/l)											
NO3 (mg/l)											
Observations											

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition		
									Début	Milieu	Fin
Date/Heure	25/07/1994										
Coli thermo/100ml	0		4					75			
Strepto féc/100ml	0		0					23			
MES (mg/l)	6.8		2.9	940			160	86			
MVS (mg/l)	2.8		2.9	228			61	70			
Granu = >2mm (mg/l)				39							
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				80							
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				18							
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)											
Salinité (°/00)	32.8		1.07	1.35			6.2	19.6			
Cl (mg/l)	19850		650					11875			
NH4 (mg/l)	<0.05		0.4					1			
NO3 (mg/l)	<0.5		11.5					0.7			
Observations											

Etablissement H3

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition			
									Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	14/11/1994											
Coli thermo/100ml			0	2300				430				
Strepto féc/100ml			0	460				460				
MES (mg/l)			2.1	185				35				
MVS (mg/l)				89				20				
Granu = >2mm (mg/l)				503				<1				
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				111				2				
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				311				5				
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)				36				3.2				
Salinité (°/00)			1.1	1.2				14.7				
Cl (mg/l)			701	740				8896				
NH4 (mg/l)			0.4									
NO3 (mg/l)			7.2									
Observations												

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition			
									Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	19/12/1994											
Coli thermo/100ml			0	150			2400	240				
Strepto féc/100ml			0	240			1100	240				
MES (mg/l)			2	187			223	36				
MVS (mg/l)				40			44	27				
Granu = >2mm (mg/l)				130			3					
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				50			7.5					
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				205			66					
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)				230			93					
Salinité (°/00)			1.1	1.4			1.34	4.71				
Cl (mg/l)			658	850			808	2845				
NH4 (mg/l)			0.24				0.27					
NO3 (mg/l)			3.5				4.5					
Observations												

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition			
									Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	28/12/1994											
Coli thermo/100ml			0	4600			460					
Strepto féc/100ml			0	1100			460					
MES (mg/l)			1.2	245			170					
MVS (mg/l)				89			66					
Granu = >2mm (mg/l)				45								
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				9								
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				75								
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)				62								
Salinité (°/00)			1.1	1.1			1.2					
Cl (mg/l)			682	686			737					
NH4 (mg/l)			0.4				0.5					
NO3 (mg/l)			4.6				4.5					
Observations												

Etablissement H3

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée	eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition		
									Début	Milieu	Fin
Date/Heure	02/02/1995										
Coli thermo/100ml			<3	2400			2400	4			
Strepto féo/100ml			<3	240			240	3			
MES (mg/l)			3.6	5880			1082	15			
MVS (mg/l)				535			194	6.4			
Granu = >2mm (mg/l)				966							
Granu de 2 à 1mm (mg/l)				405							
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)				4640							
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)				2225							
Salinité (°/00)			1.05	1.51			1.28	2.51			
Cl (mg/l)			631	911			774	1513			
NH4 (mg/l)			0.25				0.2				
NO3 (mg/l)			6.9				7.5				
Observations											

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau désablée				eau tamisée	eau débouée	eau décantée (rejet)	Eau de vidange du bassin de finition			
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	26/04/94																
Coli thermo/100ml		3			210								93				
Strepto fec/100ml		3			7								4				
MES (mg/l)		21			44								331				
MVS (mg/l)		15			12								117				
Grams > 2mm (mg/l)					1								1				
Grams de 2 à 1mm (mg/l)					1								1				
Grams de 1 à 0.1mm (mg/l)					43								21				
Grams de 0.1 à 0.05mm (mg/l)																	
Salinité (‰)		28			28.2								26.5				
Cl (mg/l)																	
NH4 (mg/l)																	
NO3 (mg/l)																	
Observations																	

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau désablée				eau tamisée	eau débouée	eau décantée (rejet)	Eau de vidange du bassin de finition			
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	30/05/94																
Coli thermo/100ml		7			43	43							43				9
Strepto fec/100ml		4			23	43							28				3
MES (mg/l)		28			95	219							45				16
MVS (mg/l)		19			57	108							20				7
Grams > 2mm (mg/l)					5.3	5.5							1				
Grams de 2 à 1mm (mg/l)					1.2	1.1							1				
Grams de 1 à 0.1mm (mg/l)					1	1							1				
Grams de 0.1 à 0.05mm (mg/l)																	
Salinité (‰)		26.5															27.1
Cl (mg/l)																	
NH4 (mg/l)		0.05															10.2
NO3 (mg/l)																	
Observations																	

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau désablée				eau tamisée	eau débouée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition			
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	23/06/94																
Coli thermo/100ml		23			3	4											
Strepto fec/100ml		9			43	9											
MES (mg/l)		37			86	117											
MVS (mg/l)		30			56	77											
Grams > 2mm (mg/l)					1	4											
Grams de 2 à 1mm (mg/l)					1	1											
Grams de 1 à 0.1mm (mg/l)					1.1	1											
Grams de 0.1 à 0.05mm (mg/l)																	
Salinité (‰)		28.7															
Cl (mg/l)																	
NH4 (mg/l)		0.05			0.05	0.05											
NO3 (mg/l)																	
Observations																	

Paramètres	eau de mer brut	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau désablée				eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition				
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Débit	Milieu	Fin		
Date/Heure	22/08/94																	
Coli thermo/100ml		240			460	760												
Strepto fec/100ml		3			93	740												
MES (mg/l)		34			224	351												
MVS (mg/l)		18			103	153												
Grams > 2mm (mg/l)					1	1.3												
Grams de 2 à 1mm (mg/l)					1	1												
Grams de 1 à 0.1mm (mg/l)					38	8												
Grams de 0.1 à 0.05mm (mg/l)					69	17												
Salinité (‰)		27.1																
Cl (mg/l)																		
NH4 (mg/l)		0.08			0.15	0.31												
NO3 (mg/l)																		
Observations																		

Paramètres	eau de mer brut	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau désablée				eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition				
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Débit	Milieu	Fin		
Date/Heure	15/10/94																	
Coli thermo/100ml		43			43	240												
Strepto fec/100ml		43			460	460												
MES (mg/l)		14			57	156												
MVS (mg/l)		6			31	74												
Grams > 2mm (mg/l)					1.1	1												
Grams de 2 à 1mm (mg/l)					3	1.6												
Grams de 1 à 0.1mm (mg/l)					4.7	9												
Grams de 0.1 à 0.05mm (mg/l)					8.9	17												
Salinité (‰)		28.9																
Cl (mg/l)																		
NH4 (mg/l)		0.05			0.19	0.27												
NO3 (mg/l)																		
Observations																		

Paramètres	eau de mer brut	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau désablée				eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition				
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Débit	Milieu	Fin		
Date/Heure	22/11/94																	
Coli thermo/100ml		3			43	43												
Strepto fec/100ml		3			23	300												
MES (mg/l)		13			26	66												
MVS (mg/l)		7			16	31												
Grams > 2mm (mg/l)					1	1												
Grams de 2 à 1mm (mg/l)					1.6	2.4												
Grams de 1 à 0.1mm (mg/l)					4.7	4.9												
Grams de 0.1 à 0.05mm (mg/l)					3.8	3.9												
Salinité (‰)		25.7																
Cl (mg/l)																		
NH4 (mg/l)		0.47			0.55	0.42												
NO3 (mg/l)																		
Observations																		

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réservoir	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée		eau désablée				eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de filtration			
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Débit	Milieu	Fin	
Date/Heure	21/12/94																
Coli thermo/100ml		43			240		460	460					93				
Strepto féo/100ml		9			240		460	93					93				
MES (mg/l)		8.5			123		44	36					36				
MVS (mg/l)		3			58		13	10					11				
Granu > 2mm (mg/l)					13		1	1					1				
Granu de 2 à 1mm (mg/l)					5.2		1	1					1				
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)					22		1.1	1					1				
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)					28		3.6	1.6					2.1				
Salinité (‰)		27.4															
Cl (mg/l)																	
NH4 (mg/l)		0.44															
NO3 (mg/l)																	
Observations																	

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réservoir	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée		eau désablée				eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de filtration			
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				série 2	Débit	Milieu	Fin
Date/Heure	21/12/94																
Coli thermo/100ml													240				
Strepto féo/100ml													460				
MES (mg/l)													33				
MVS (mg/l)													10				
Granu > 2mm (mg/l)													1				
Granu de 2 à 1mm (mg/l)													1				
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)													1				
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)													2.1				
Salinité (‰)																	
Cl (mg/l)																	
NH4 (mg/l)																	
NO3 (mg/l)																	
Observations																	

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réservoir	eau brute forage	eau sortie laveur	eau dégrillée		eau désablée				eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	(série 1) Eau de vidange du bassin de filtration			
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Débit	Milieu	Fin	
Date/Heure	18/01/95																
Coli thermo/100ml		15			43	15	150	150						23	23	23	
Strepto féo/100ml		3			43	43	93	43						4	3	3	
MES (mg/l)		29			595	124	86	85						1.4	1.2	1.8	
MVS (mg/l)		13			72	33	28	27									
Granu > 2mm (mg/l)					2.7	1	1	1									
Granu de 2 à 1mm (mg/l)					2.4	1.6	1	1									
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)					104	24	2.2	6.5									
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)					121	50	7.1	11									
Salinité (‰)		21.2												22.5	22.2	22.8	
Cl (mg/l)																	
NH4 (mg/l)		0.19												0.64	0.65	0.59	
NO3 (mg/l)																	
Observations																	

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau déssablée				eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	(série2)		
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Eau de vidange du bassin de finition		
														Début	Milieu	Fin
Date/Heure	18/01/95															
Coli thermo/100ml														3	3	4
Strepto fec/100ml														3	3	3
MES (mg/l)														2.3	1	14
MVS (mg/l)																
Granu > 2mm (mg/l)																
Granu de 2 à 1mm (mg/l)																
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)																
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)																
Salinité (‰)															21.5	21.5
Cl (mg/l)																
NH4 (mg/l)															0.48	0.6
NO3 (mg/l)																
Observations																

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau déssablée				eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	(série1)			
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Eau de vidange du bassin de finition			
														Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	14/02/95																
Coli thermo/100ml			93			240	150	75	93						7	9	23
Strepto fec/100ml			9			150	1100	93	43						9	4	3
MES (mg/l)			26			817	196	250	157						14	7.3	9.2
MVS (mg/l)			8.6			66	20	72	52								
Granu > 2mm (mg/l)						1	1	1	1								
Granu de 2 à 1mm (mg/l)						3.1	1.6	1	1								
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)						33	22	3.3	1.9								
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)						66	66	12	9								
Salinité (‰)			27												21	21.2	21.1
Cl (mg/l)																	
NH4 (mg/l)			0.05												2.9	3.7	4.2
NO3 (mg/l)																	
Observations																	

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau déssablée				eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	(série 2)			
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Eau de vidange du bassin de finition			
														Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	14/02/95																
Coli thermo/100ml															4	3	9
Strepto fec/100ml															4	7	7
MES (mg/l)															2	1	6.9
MVS (mg/l)																	
Granu > 2mm (mg/l)																	
Granu de 2 à 1mm (mg/l)																	
Granu de 1 à 0.1mm (mg/l)																	
Granu de 0.1 à 0.05mm (mg/l)																	
Salinité (‰)															21.4	21.2	21.1
Cl (mg/l)																	
NH4 (mg/l)															4.6	2.8	4.3
NO3 (mg/l)																	
Observations																	

Etablissement M3

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau dissabée				eau tamisée	eau débouée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de filtration				
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Début	Milieu	Fin		
Date/Heure	30/05/94																	
Coli thermo/100ml	3				38000	200												
Strepto fec/100ml	3				12000	230												
MES (mg/l)	1				77	1098												
MVS (mg/l)																		
Grains > 2mm (mg/l)					5.8	20												
Grains de 2 à 1mm (mg/l)					1	11												
Grains de 1 à 0.1mm (mg/l)					1.7	64												
Grains de 0.1 à 0.05mm (mg/l)																		
Salinité (‰)	0.25																	
Cl (mg/l)																		
NH4 (mg/l)																		
NO3 (mg/l)																		
Observations																		

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau dissabée				eau tamisée	eau débouée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de filtration				
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Début	Milieu	Fin		
Date/Heure	13/09/01994																	
Coli thermo/100ml		21	3															
Strepto fec/100ml		3	3															
MES (mg/l)		3	10		161	54												
MVS (mg/l)					94	44												
Grains > 2mm (mg/l)					26	1												
Grains de 2 à 1mm (mg/l)					6.9	1.2												
Grains de 1 à 0.1mm (mg/l)					41	22												
Grains de 0.1 à 0.05mm (mg/l)					25	5.1												
Salinité (‰)			0.11															
Cl (mg/l)																		
NH4 (mg/l)																		
NO3 (mg/l)																		
Observations																		

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau dissabée				eau tamisée	eau débouée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de filtration				
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Début	Milieu	Fin		
Date/Heure	20/10/94																	
Coli thermo/100ml		93	43															
Strepto fec/100ml		9	15															
MES (mg/l)		4.1	3.5		1073	304												
MVS (mg/l)					533	162												
Grains > 2mm (mg/l)					32	1												
Grains de 2 à 1mm (mg/l)					15	1												
Grains de 1 à 0.1mm (mg/l)					117	1												
Grains de 0.1 à 0.05mm (mg/l)					67	2												
Salinité (‰)			0.18															
Cl (mg/l)																		
NH4 (mg/l)																		
NO3 (mg/l)																		
Observations																		

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau désablée				eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition				
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Début	Milieu	Fin		
Date/Heure	08/11/94																	
Coli thermo/100ml			9	3			38000	21000	110000									
Sirepis féc/100ml			7	3			46000	4600	46000									
MES (mg/l)			13	1		432	791	696	1385									
MVS (mg/l)			1	1		213	264	242	480									
Grain > 2mm (mg/l)						283			1									
Grain de 2 à 1mm (mg/l)						56			39									
Grain de 1 à 0.1mm (mg/l)						314			63									
Grain de 0.1 à 0.05mm (mg/l)						85			27									
Salinité (‰)				0.17					1.1									
Cl (mg/l)																		
NH4 (mg/l)																		
NO3 (mg/l)																		
Observations																		

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau désablée				eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition				
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				série 1	série 2	série 3	Début	Milieu
Date/Heure	21/11/96																	
Coli thermo/100ml			3	3		2400	110000	4600	9300	7500	110000	4600	9300					
Sirepis féc/100ml			3	3		430	15000	2400	4600	2400	15000	2400	4600					
MES (mg/l)			33	1		568	317	291	324	294	317	291	324					
MVS (mg/l)			49	1		248	123	134	142	148	123	134	142					
Grain > 2mm (mg/l)						65			1.7			1.7						
Grain de 2 à 1mm (mg/l)						17			1.2			1.2						
Grain de 1 à 0.1mm (mg/l)						112			3.8			3.8						
Grain de 0.1 à 0.05mm (mg/l)						58			0.6			0.6						
Salinité (‰)				0.18					0.96			0.96						
Cl (mg/l)																		
NH4 (mg/l)																		
NO3 (mg/l)																		
Observations																		

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau désablée				eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition				
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Début	Milieu	Fin		
Date/Heure	05/12/94																	
Coli thermo/100ml			4	3	430		9300	16000	4300									
Sirepis féc/100ml			4	3	430		4600	46000	110000									
MES (mg/l)			2.7	324	425		594	292	432	339								
MVS (mg/l)					174		266	88	121	95								
Grain > 2mm (mg/l)							205		1									
Grain de 2 à 1mm (mg/l)							20		9									
Grain de 1 à 0.1mm (mg/l)							146		4									
Grain de 0.1 à 0.05mm (mg/l)							52		12									
Salinité (‰)				0.22					0.92									
Cl (mg/l)																		
NH4 (mg/l)																		
NO3 (mg/l)																		
Observations																		

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réservoir	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau désablée				eau tamisée	eau débouée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition				
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Débit	Milieu	Fin		
Date/Heure	19/12/94																	
Coli thermo/100ml			3	400	930	43	9300	1100	930			295						
Serpico féc/100ml			3	1100	450	23	1100	11000	2400			83						
MES (mg/l)			1.2	227	705	1418	413	285	289			295						
MVS (mg/l)				114	195	186	103	81	79			83						
Grain > 2mm (mg/l)					400	770			1									
Grain de 2 à 1mm (mg/l)					205	415			1.6									
Grain de 1 à 0.1mm (mg/l)					940	1600			9.1									
Grain de 0.1 à 0.05mm (mg/l)					215	300			26									
Salinité (‰)			0.17					0.32				0.43						
Cl (mg/l)																		
NH4 (mg/l)																		
NO3 (mg/l)																		
Observations																		

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réservoir		eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau désablée				eau tamisée	eau débouée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition				
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Débit	Milieu	Fin		
Date/Heure	16/01/95																	
Coli thermo/100ml		3	3				400	300										
Serpico féc/100ml		3	3				24000	4600										
MES (mg/l)		5.1	1.4		229		330	170										
MVS (mg/l)					128		143	23										
Grain > 2mm (mg/l)					10		1											
Grain de 2 à 1mm (mg/l)					2.7		1											
Grain de 1 à 0.1mm (mg/l)					29		3.1											
Grain de 0.1 à 0.05mm (mg/l)					25		5.9											
Salinité (‰)			0.19				1.25											
Cl (mg/l)																		
NH4 (mg/l)																		
NO3 (mg/l)																		
Observations																		

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réservoir	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau dessabée				eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition				
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Début	Milieu	Fin		
Date/Heure	13/09/94																	
Coli thermo/100ml			3				1500											
Suspensibles/100ml			3				38											
MES (mg/l)			6			150	122											
MVS (mg/l)						89	70											
Grains > 2mm (mg/l)						6.4	1.1											
Grains de 2 à 1mm (mg/l)						3.6	1											
Grains de 1 à 0.1mm (mg/l)						63	15											
Grains de 0.1 à 0.05mm (mg/l)						39	18											
Salinité (‰)			0.35				0.44											
Cl (mg/l)																		
NH4 (mg/l)																		
NO3 (mg/l)																		
Observations																		

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réservoir	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau dessabée				eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition				
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Début	Milieu	Fin		
Date/Heure	20/10/94																	
Coli thermo/100ml			3				24000											
Suspensibles/100ml			3				1500											
MES (mg/l)			14			202	203											
MVS (mg/l)						139	133											
Grains > 2mm (mg/l)						14	18											
Grains de 2 à 1mm (mg/l)						3.3	6.1											
Grains de 1 à 0.1mm (mg/l)						45	61											
Grains de 0.1 à 0.05mm (mg/l)						39	30											
Salinité (‰)			0.38				0.49											
Cl (mg/l)																		
NH4 (mg/l)																		
NO3 (mg/l)																		
Observations																		

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réservoir	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau dessabée				eau tamisée	eau débourbée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition				
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Début	Milieu	Fin		
Date/Heure	14/11/94																	
Coli thermo/100ml			3				4300	400	75									
Suspensibles/100ml			3				1100	460	240									
MES (mg/l)			1	277	365		366	231	183									
MVS (mg/l)			1	170	240		222	136	99									
Grains > 2mm (mg/l)							29	32										
Grains de 2 à 1mm (mg/l)							8.2	25										
Grains de 1 à 0.1mm (mg/l)							103	73										
Grains de 0.1 à 0.05mm (mg/l)							77	47										
Salinité (‰)			0.35				0.57	0.57	0.5									
Cl (mg/l)																		
NH4 (mg/l)																		
NO3 (mg/l)																		
Observations																		

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau dessablée				eau tamisée	eau débouillée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition			
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	10/11/94																
Coli thermo/100ml			3				230										
Srepto féc/100ml			3				93										
MES (mg/l)			1,9		278		202										
MVS (mg/l)					132		116										
Grains > 2mm (mg/l)					73		32										
Grains de 2 à 1mm (mg/l)					11		9,2										
Grains de 1 à 0,1mm (mg/l)					126		59										
Grains de 0,1 à 0,05mm (mg/l)					55		37										
Salinité (‰)			0,35				0,46										
Cl (mg/l)																	
NH4 (mg/l)																	
NO3 (mg/l)																	
Observations																	

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau dessablée				eau tamisée	eau débouillée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition			
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	12/12/94																
Coli thermo/100ml			3	3			30	1100	150								
Srepto féc/100ml			3	3			38	750	240								
MES (mg/l)			2,4	158	260		248	223	273								
MVS (mg/l)				107	172		163	143	148								
Grains > 2mm (mg/l)				1480	16		20										
Grains de 2 à 1mm (mg/l)				59	10		8,3										
Grains de 1 à 0,1mm (mg/l)				96	62		53										
Grains de 0,1 à 0,05mm (mg/l)				29	40		36										
Salinité (‰)			0,39	0,45			0,53	0,59	0,85								
Cl (mg/l)																	
NH4 (mg/l)																	
NO3 (mg/l)																	
Observations																	

Paramètres	eau de mer brute	eau de mer sortie réserve	eau brute forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau dessablée				eau tamisée	eau débouillée	eau décantée	Eau de vidange du bassin de finition			
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Début	Milieu	Fin	
Date/Heure	16/01/94																
Coli thermo/100ml			3				40										
Srepto féc/100ml			3				43										
MES (mg/l)					260		169										
MVS (mg/l)					142		100										
Grains > 2mm (mg/l)					13												
Grains de 2 à 1mm (mg/l)					9,1												
Grains de 1 à 0,1mm (mg/l)					77												
Grains de 0,1 à 0,05mm (mg/l)					44												
Salinité (‰)			0,36				0,49										
Cl (mg/l)																	
NH4 (mg/l)																	
NO3 (mg/l)																	
Observations																	

Paramètres	eau de micr bruit	eau de micr sortie réservoir	eau bruit forage	eau sortie lavoir	eau dégrillée		eau dessalée				eau tamisée	eau débourbé	eau dégrainé	Eau de vidange du bassin de finition					
					série 1	série 2	série 1	série 2	série 3	série 4				Début	Milieu	Fin			
Date/Heure	20/02/94																		
Coli (thermo/100ml)			3				43	43											
Strepto (bc/100ml)			3				7	3											
MES (mg/l)			5.4		272		205	450											
MVS (mg/l)					140		84	180											
Grams > 2mm (mg/l)					16			7.8											
Grams de 2 à 1mm (mg/l)					12			7.5											
Grams de 1 à 0.1mm (mg/l)					61			42											
Grams de 0.1 à 0.05mm (mg/l)					45			37											
Salinité (°/1000)			0.36				0.68	1.05											
Cl (mg/l)																			
NH4 (mg/l)																			
NO3 (mg/l)																			
Observations																			

BASE CONCHYLICOLE DE LA CABANOR

Rejet des claires

DATE	Coli thermo /100ml	Strepto féc /100ml	MES (mg/l)	MVS (mg/l)	Granulométrie (mg/l)				OBSERVATIONS
					= >2mm	de 2 à 1mm	1 à 0.1mm	de 0.1 à 0.05mm	
21.06.94	<3	15	13	6.9	<1	<1	<1		
03.10.94	<3	<3	3	1.8	<1	<1	<1	<1	
26.10.94	43	43	18	6	<1	<1	3.7	8.9	
30.11.94	23	43	6.6	3	<1	<1	10	1.1	
25.01.95	7	<3	1.3	<1	<1	<1	<1	1.1	
21.02.95	4	9	1.8	1.3	<1	<1	<1	<1	
14.03.95	4	9	2.5	2.2	<1	<1	<1	11	
10.05.95	9	<4	3.4	<1	<1	<1	1.7	2.5	

Eau brute amont des claires

DATE	Coli thermo /100ml	Strepto féc /100ml	MES (mg/l)	MVS (mg/l)	Granulométrie (mg/l)				OBSERVATIONS
					= >2mm	de 2 à 1mm	1 à 0.1mm	de 0.1 à 0.05mm	
23.06.94	9	23		11					
05.10.94	240	4	17	5					
02.11.94	93	43	12						
05.12.94	240	460	12	3.4					
31.01.95	150	43	39	8.1					
01.03.95	150	43	29	9					
20.03.95	93	93	12	5.2					
17.05.95	240	93	23	7.1					

Eau brute aval réserve

DATE	Coli thermo /100ml	Strepto féc /100ml	MES (mg/l)	MVS (mg/l)	Granulométrie (mg/l)				OBSERVATIONS
					= >2mm	de 2 à 1mm	1 à 0.1mm	de 0.1 à 0.05mm	
28.04.94	4	<3	26				29.8	Coéf. marée : 107	
30.05.94	4	<3	6.8				29.3	Coéf. marée : 71	
21.06.94	9	<3	12	6			27.6	Coéf. marée : 76	
03.10.94	4	<3	4.8	2				Coéf. marée : 78	
02.11.94	93	23	73				29.3	Coéf. marée : 91	
05.12.94	460	23	21				29.9	Coéf. marée : 104	
31.01.95	230	75	33	7.8			21.4	Coéf. marée : 101	
01.03.95	43	43	10	4.5			22.2	Coéf. marée : 98	
20.03.95	<3	<3	1.7	1.7			24.8	Coéf. marée : 102	
17.05.95	4	<3	3.1	3.1			29.2	Coéf. marée : 105	

Rejet global

DATE	Coli thermo /100ml	Strepto féc /100ml	MES (mg/l)	MVS (mg/l)	Granulométrie (mg/l)				OBSERVATIONS
					= >2mm	de 2 à 1mm	1 à 0.1mm	de 0.1 à 0.05mm	
28.04.94	93	4	13	8	<1	<1	3		
30.05.94	230	750	120	35	<1	<1	17		
21.06.94	460	240	28	9.9	<1	<1	12		
03.10.94	23	21	48	15	1.1	<1	5.8	10	
02.11.94	460	93	131	28	4	5	91	115	
05.12.94	2 400	11 000	12	5.3	1.2	<1	<1	<1	
31.01.95	750	28	24	6.2	<1	1.3	1.1	<1	
01.03.95	93	93	31	9	<1	<1	<1	2.4	
20.03.95	240	9	57	18	4.4	2.6	3	5	
17.05.95	240	43	699	145					

CONCEPTION ET REALISATION DE L'ETUDE

REDACTION DE LA SYNTHESE

DDASS DE LA MANCHE

Service Santé/Environnement

Sylvie ALLIX

Chantal DUBUIS

Joël DUFILS

IFREMER

Port-en-Bessin

Claude ETOURNEAU

Franck JACQUELINE

Hélène JEANNERET

Frank MAHEUX

François RENOUF

DDE DE LA MANCHE

Cellule Qualité des Eaux Littorales

Alain DEFFONTAINES

Roland MAUVIEL

Eric PAIN

**SECRETARIAT ET CONCEPTION
DU DOCUMENT**

Françoise MELAIN (DDASS)

**COUVERTURE
DU DOCUMENT**

Conception : Daniel PITON (DDASS)

Photo : (Cabanor Blainville/Mer)
DDE Service SATU