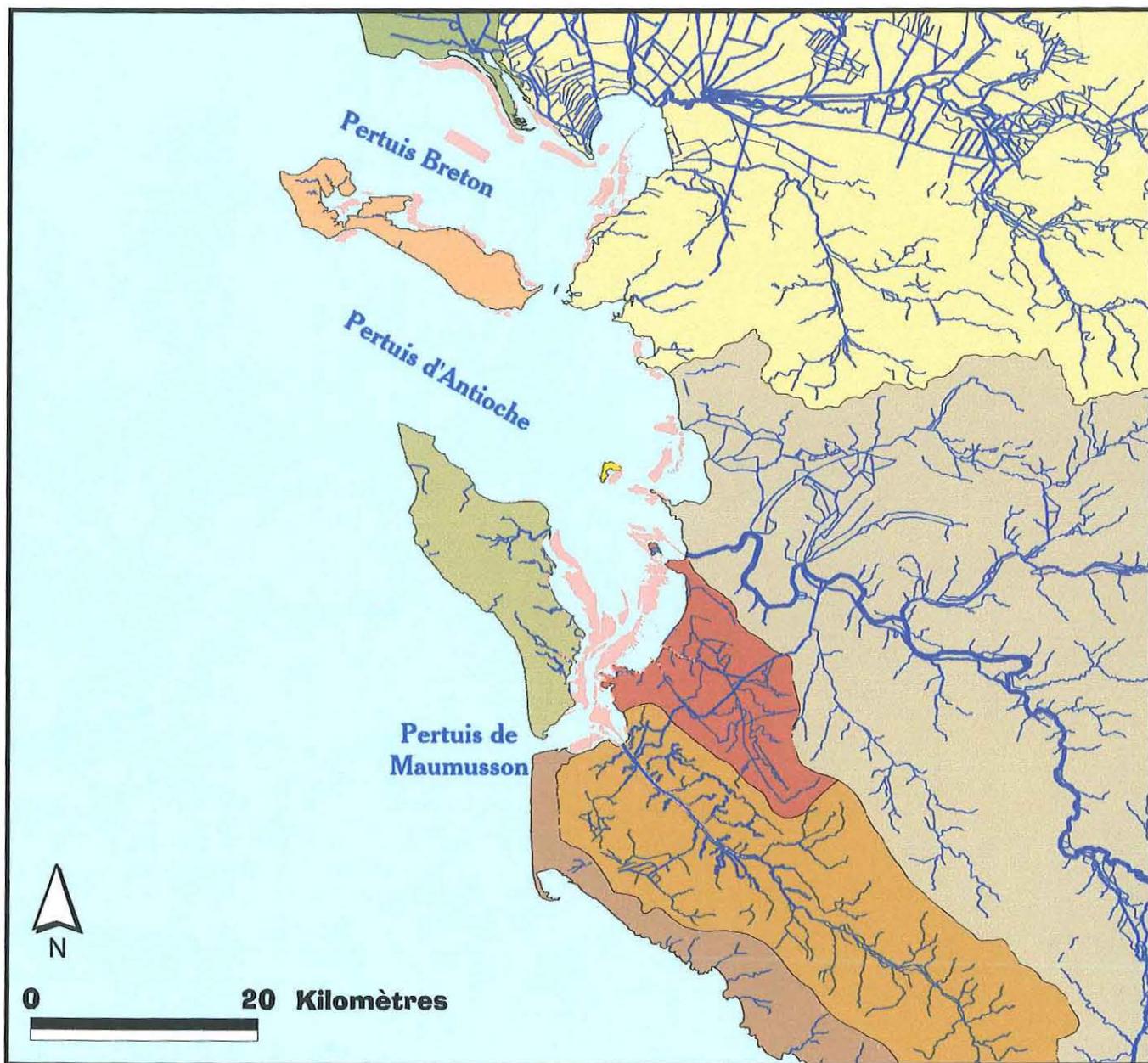


QUALITE DES EAUX LITTORALES DES PERTUIS CHARENTAIS Bilan et diagnostic



Fond de carte BD Carthage, DDAM 17/85



Direction Départementale
de l'Équipement



Direction Départementale des
Affaires Sanitaires et Sociales

Ont participé à cette synthèse :

- DDASS : Bernard Rostagno, Allain Violleau
- DDE/CQEL : Céline Brun, Patrice Dietrich
- IFREMER : Alain Fillon, Philippe Gouletquer, Roger Guichet, Roger Kantin, Didier Legay, Lionel Loubersac, Daniel Masson, Grégory Rocher, Mireille Ryckaert, Gérard Thomas.
- LBEM/Université de La Rochelle : Denis Fichet, Thierry Guyot, Pierre Miramand, Jacques Pigeot, Michel Seguignes.

Nos remerciements vont à la secrétaire qui a tapé ce rapport, Sylvie Taillade, aux stagiaires qui ont contribué à l'étude, ainsi qu'à ceux qui ont fourni des informations ou relu certains chapitres ; ils appartiennent notamment aux Administrations suivantes :

Agence de l'Eau Adour-Garonne - Chambre de Commerce et d'Industrie (Rochefort), Conseil Général 17, DDAF 17, DDAM 17 et 85, DDSIS 17, DIREN Poitou-Charentes, DRIRE Poitou-Charentes, IFEN, Laboratoire Départemental d'Analyses (LDA - La Rochelle), L.P.O., Météo France (La Rochelle), Ministère de l'Environnement, SRPV (DRAF Poitou-Charentes).

On trouvera dans ce rapport un ensemble de cartes thématiques qui illustrent des composantes du milieu naturel de ses usages et de son système réglementaire comme des éléments sur la qualité de ce milieu. Ces cartes sont construites à partir de sources diverses (cf. ci-dessus) sur des données géographiques de référence de source SHOM (BD Sigma), MATE et Agences de l'Eau (BD Carthage), et IGN (©IGN - BD Carto® - 1996). Nous remercions l'IAAT Comité Poitou Charentes et l'IGN qui ont mis à la disposition de l'IFREMER la BD Carto dans le cadre de la convention IFREMER/IAAT 96/2210067/C.

SOMMAIRE

PREMIERE PARTIE : LE LITTORAL DE LA CHARENTE-MARITIME CARACTERISTIQUES ET ENJEUX : UNE SYNTHESE	6
1. LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU LITTORAL	7
1.1. La géomorphologie du littoral charentais	7
1.1.1. Les caractéristiques géologiques du littoral	7
1.1.2. Les caractéristiques morpho-sédimentaires du linéaire côtier	8
1.1.3. Pédologie	9
1.1.4. L'érosion côtière sur les communes littorales	9
1.2. La climatologie du littoral charentais	9
1.2.1. La pluviométrie	9
1.2.2. Les températures	10
1.2.3. Ensoleillement	10
1.2.4. Les vents	10
1.3. L'hydrographie	10
1.3.1. Les caractéristiques des cours d'eau	10
1.3.2. Les débits	11
1.3.3. Le bilan hydrique	12
1.4. Le milieu marin	13
1.4.1. Bathymétrie	13
1.4.2. La houle	13
1.4.3. Le clapot	13
1.4.4. Courantologie	13
1.4.5. Marnage	15
1.4.6. Caractéristiques hydrologiques des masses d'eau	15
1.4.7. Caractéristiques trophiques	17
2. ECONOMIE DU LITTORAL	19
2.1. Démographie du littoral de la Charente-Maritime	19
2.2. Pêches et cultures marines	19
2.2.1. La conchyliculture en Charente-Maritime	19
2.2.2. Autres cultures	21
2.2.3. La pêche professionnelle	21
2.2.4. La pêche de loisirs (en mer et à pied)	23

2.3. L'agriculture	24
2.3.1. L'utilisation des terres sur les cantons littoraux	24
2.3.2. L'élevage sur les cantons littoraux charentais	25
2.3.3. Les exploitants agricoles en Charente-Maritime	25
2.4. Activités portuaires	25
2.5. Les industries	26
2.6. Le tourisme	26
2.6.1. Les capacités d'accueil	26
2.6.2. La baignade	27
2.6.3. Le nautisme	28
DEUXIEME PARTIE : LA QUALITE DE L'ENVIRONNEMENT LITTORAL DE LA CHARENTE-MARITIME	29
1. QUALITE "CHIMIQUE" DE L'ENVIRONNEMENT LITTORAL	30
1.1. Métaux lourds et isotopes radioactifs	30
1.1.1. Le Mercure	30
1.1.2. Le Cadmium	32
1.1.3. Le Plomb	34
1.1.4. Le Cuivre	35
1.1.5. Le Zinc	36
1.1.6. Les composés organostanniques	38
1.1.7. Les éléments radioactifs	39
1.2. Les organochlorés et les hydrocarbures aromatiques	40
1.2.1. Le lindane	41
1.2.2. Le DDT, le DDD et le DDE (Σ DDT)	42
1.2.3. Les herbicides	42
1.2.4. Les PCB (Polychlorobéphenyles) totaux	43
1.2.5. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	44
1.3. L'évolution des concentrations dans le temps des contaminants chimiques mesurés	45
2. LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE	45
2.1. Les différents niveaux de contamination	45
2.1.1. La qualité bactériologique des coquillages	45
2.1.2. La qualité bactériologique des eaux littorales	46
2.1.2.1. Réseaux DDE/CQEL	47
2.1.2.2. Réseau DDASS	48

2.2. Impacts potentiels	51
2.2.1. Aspect sanitaire pour la consommateur	51
2.2.2. Impact environnemental	52
2.3. Les sources de contamination	53
3. LES PHYCOTOXINES ET LES ESPECES PROLIFERANTES	56
3.1. Les phycotoxines	56
3.1.1. Le Dinophysis	56
3.1.2. La fermeture de l'hiver 92/93	57
3.1.3. La fermeture du printemps 1999	57
3.1.4. Le Gymnodinium	57
3.2. Espèces proliférantes	58
3.2.1. Les crépidules	58
3.2.2. Les sargasses	58
4. LA BIODIVERSITE EN TANT QU'INDICATEUR DE QUALITE DU MILIEU	59
TROISIEME PARTIE : LES SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLES	62
1. LES INDUSTRIES	63
1.1. Nature des contaminants (généralités)	63
1.2. Les principales industries	63
2. LES POLLUTIONS PORTUAIRES	67
3. LES REJETS DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES	70
3.1. Les critères de risque retenus	70
3.2. Les quantités épandues	72
3.3. Classification opérationnelle des matières actives par le rang moyen	73
4. LES POLLUTIONS URBAINES	74
4.1. Pollutions bactériologiques et chimiques	74
4.2. Les rejets des stations d'épuration en Charente-Maritime	75
4.3. Les rejets issus des réseaux pluviaux	76
5. LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES DES EAUX	77
6. LES RETOMBEES ATMOSPHERIQUES VERS LES MILIEUX AQUATIQUES	79

QUATRIEME PARTIE : CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	81
1. LES METAUX LOURDS	82
2. LES PRODUITS PHYTOSANITAIRES	84
3. LES POLYCHLOROBIPHENYLES (P.C.B.) ET LES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (H.A.P.)	85
4. LES POLLUTIONS BACTERIENNES	85
4.1. La qualité bactériologique des coquillages	85
4.2. La qualité bactériologique des eaux	86
5. LES AUTRES NUISANCES	87
BIBLIOGRAPHIE	89
ANNEXES	94
Annexe 1 - Les réseaux de surveillance	95
1 - Les réseaux IFREMER	96
1.1. RNO	96
1.2. REMI	99
1.3. REPHY	100
1.4. Les autres réseaux (HYDRO, REMORA, REPAMO)	105
2 - Les réseaux CQEL	106
3 - Les réseaux DDASS	107
3.1. Le réseau « coquillage pêche à pied de loisir »	107
3.2. Le réseau « suivi sanitaire des eaux de baignade »	110
Annexe 2 - Quantités de matières actives (phytosanitaires) épandues par bassin versant et principales caractéristiques des substances actives inventoriées	113
Annexe 3 - Inventaires et réglementations	120
Annexe 4 - Lexique des sigles	126

PREMIERE PARTIE :

LE LITTORAL DE LA CHARENTE-MARITIME

CARACTERISTIQUES ET ENJEUX :

UNE SYNTHESE

1. LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU LITTORAL

1.1. La géomorphologie du littoral charentais

Avec une surface de 6 893 km², le département de Charente Maritime offre une façade s'étendant sur 440 kilomètres y compris les îles (l'île d'Oléron, l'île de Ré, l'île d'Aix et l'île Madame), soit 6 % du littoral français (IFEN, 1997). Sa particularité est de présenter également 80 000 ha de marais, soit 11 % de sa surface.

La côte présente une succession d'avancées rocheuses prolongées d'îles et baies tapissées de bri (sédiment bleuâtre du littoral de l'ouest de la France) et de vase. A l'exception des plateaux fortement entaillés et formant des falaises sur la rive droite de l'estuaire de la Gironde, le littoral affiche des altitudes basses liées aux marais (carte n°1).

Le plateau continental est vaste et étendu au large de la Charente-Maritime, ce qui permet de bénéficier de fonds compris entre 0 et 10 m sur environ 2,5 milles nautiques, propices à l'aquaculture et au tourisme. L'île de Ré et l'île d'Oléron délimitent des zones abritées appelées pertuis.

Le pertuis breton est un détroit entre l'île de Ré et le littoral vendéen. A l'est, il est bordé par le littoral charentais situé au nord de La Rochelle, et par l'anse de l'Aiguillon qui est une zone de transition vers le marais poitevin. Il constitue ainsi une entité marine indivisible entre Charente-Maritime et Vendée. La surface de plan d'eau atteint environ 360 km². La longueur du pertuis est de 25 km selon un axe NW-SE. Il communique au nord-ouest avec les eaux océaniques par une ouverture de 10 km tandis que vers le sud, il s'ouvre vers le pertuis d'Antioche et la baie de La Rochelle par le courreau de La Pallice, ouverture plus étroite inférieure à 2 km. Le tableau 1 donne la surface de ces étendues d'eau.

Le pertuis d'Antioche est situé entre la côte sud-ouest de l'île de Ré, prolongée par la bordure littorale comprise entre La Rochelle et la Pointe de la Fumée à Fouras d'une part, et la côte nord-est de l'île d'Oléron d'autre part. A l'ouest, le pertuis s'ouvre vers l'océan par une large ouverture entre les îles tandis qu'au sud d'une ligne brisée partant de la pointe des Saumonards (Oléron) jusqu'à la pointe de la Fumée en passant par l'île d'Aix, il débouche vers le bassin de Marennes-Oléron.

Le pertuis de Maumusson quant à lui est un passage étroit entre l'île d'Oléron et le continent reliant le bassin de Marennes-Oléron à l'océan.

Les données mentionnées dans le tableau n° 1 sont extraites en partie du S.M.V.M. et ont été mises à jour.

Tableau 1 : Les surfaces des mers intérieures.

Mers intérieures	Pertuis Breton	Pertuis d'Antioche	Bassin de Marennes-Oléron
Surfaces (ha)	36 000	35 000	26 000

1.1.1. Les caractéristiques géologiques du littoral

Le département présente principalement des terrains du secondaire, tertiaire et quaternaire. Des roches calcaires du secondaire sont fréquemment rencontrées sur le plateau, divisé en deux avec des roches du Jurassique supérieur au nord et du Crétacé au sud du département. Les anticlinaux sont tous de direction nord-ouest/sud-est. Cette

direction se retrouve dans les lignes de force du paysage (direction des îles, des fleuves et des failles).

Les anciens golfes marins ont été comblés au cours du quaternaire. On y retrouve de vastes secteurs de marais, doux ou salés, et des massifs dunaires (dépôts de sable). Des alluvions du quaternaire se retrouvent également dans les vallées des rivières et dans les zones basses sous forme de "bri" des marais.

La Gironde, principal exutoire du bassin d'Aquitaine, délimite dans sa partie nord-est une zone de terrains calcaires affleurants du secondaire et du tertiaire de la Saintonge (et du Blayais) s'inscrivant dans un paysage vallonné. Au nord de Mortagne sur Gironde, le passage des marais aux reliefs crétacés est brutal : des falaises d'une hauteur de 10 à 30 m plongent directement dans le lit de l'estuaire et se prolongent jusqu'à la Grande Côte pour laisser la place aux dunes éoliennes éocènes et aux plages sableuses de la presqu'île d'Arvert. La Conche de Royan s'inscrit dans ce contexte sédimentologique, l'alimentation en vase et en sable venant du large.

1.1.2. Les caractéristiques morpho-sédimentaires du linéaire côtier

Tableau 2 : Typologie du littoral charentais.

Linéaire côtier (km)	Côtes rocheuses (%)	Plages (%)	Rivages limono-vaseux (%)	Rivages artificiels (%)	Segments côtiers "fictifs" (%)
440	20	49	24	6	1

Source : UE-BRGM, CORINE EROSION COTIERE - Traitement IFEN, 1997

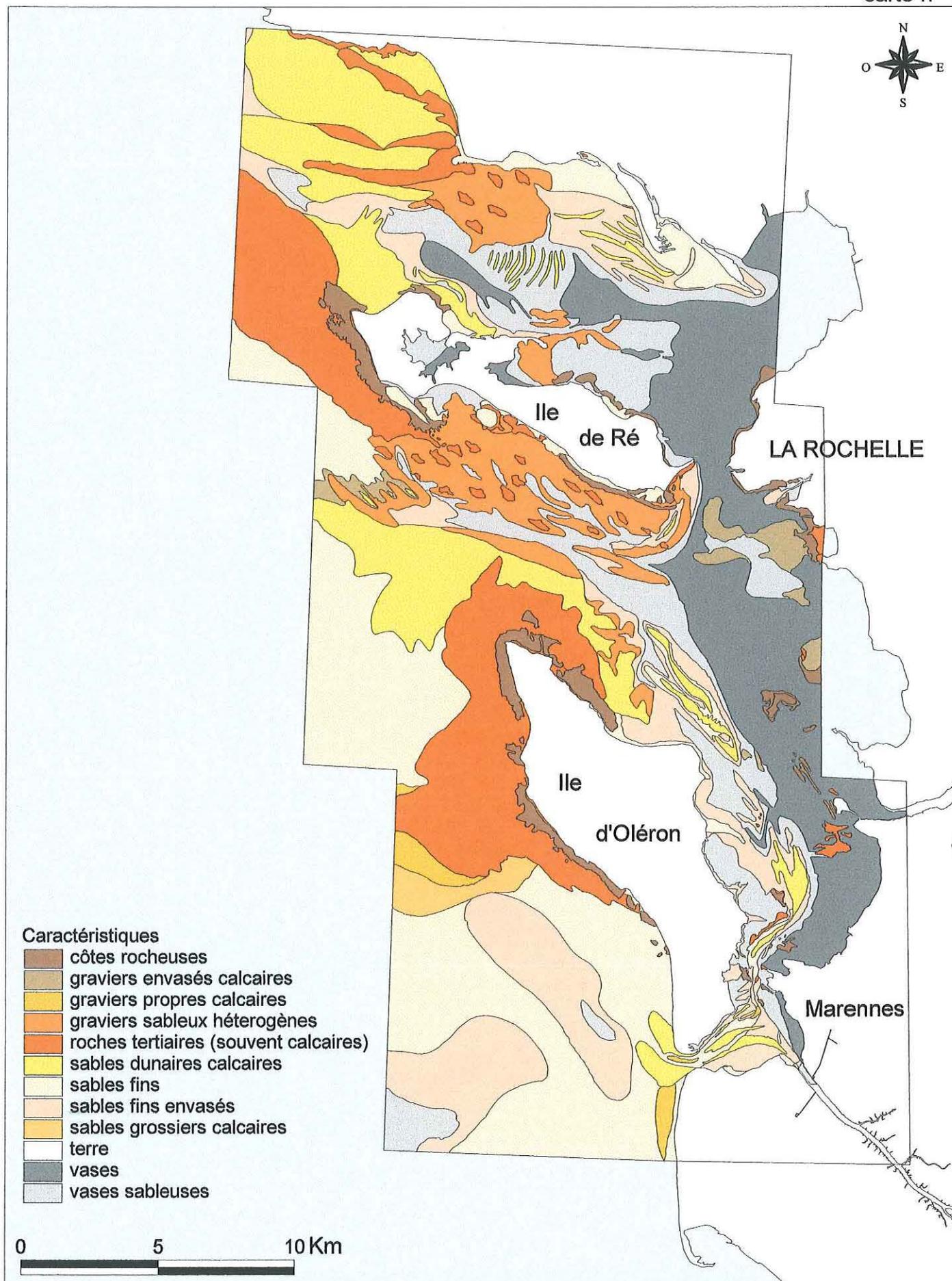
Les plages sont les plus sensibles à l'érosion. Elles représentent la moitié des faciès littoraux rencontrés en Charente-Maritime (tableau n°2). Le sud-ouest du département, en bordure de Gironde, présente une frange littorale urbanisée dont les conches (petites criques) rocheuses abritent des plages très fréquentées (Saint-Palais-sur-Mer, Vaux sur Mer, Royan, St Georges de Didonne).

Les rivages limono-vaseux représentent près du quart du liseré côtier. C'est le cas notamment de l'anse de l'Aiguillon et de la côte de Port des Barques à Bourcefranc. Quant aux rivages artificiels, ils regroupent les segments côtiers tels que les digues, quais, perrés, remblais littoraux, ainsi que les zones portuaires.

Les segments côtiers "fictifs" correspondent aux embouchures des cours d'eaux.

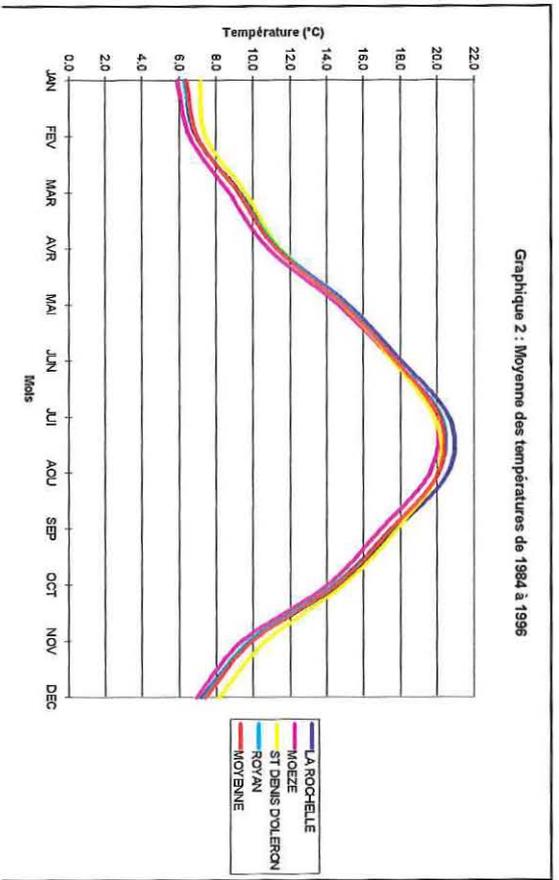
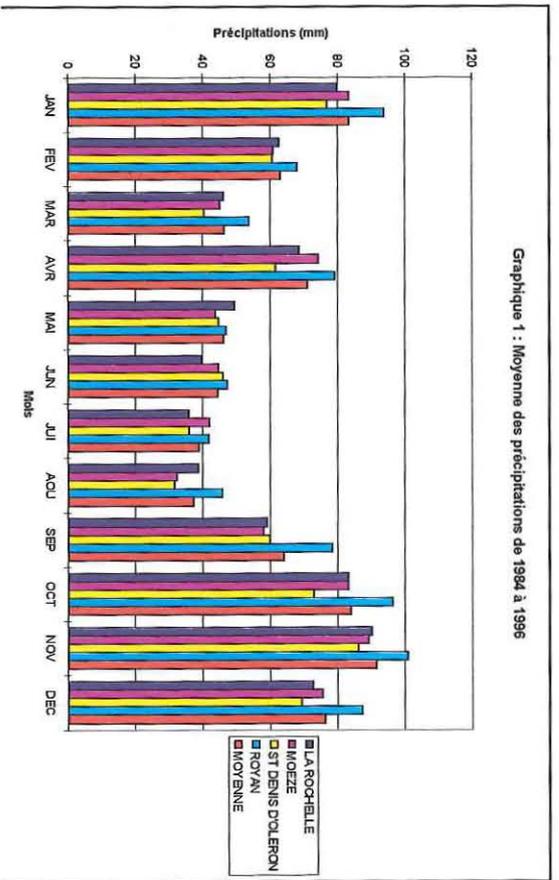
Les marais littoraux sont caractérisés par une altitude inférieure aux plus hautes mers, une absence de relief et une pente générale faible. Ce sont des milieux présentant une grande richesse biologique. Il est d'usage de distinguer :

- Les marais doux (où la gestion des niveaux d'eau est difficile)
 - Desséchés : endigués, ils ne reçoivent naturellement pas d'eau et il n'évacuent que l'eau de pluie tombée sur leur surface.
 - Mouillés : surtout des fonds de vallée, ils sont inondés lors des crues hivernales et printanières et ils servent de réserves d'eau douce pour les marais desséchés en été.
- Les marais salés : ils se caractérisent par la présence d'eau de mer. Ils ont généralement une vocation conchylicole (claires), aquacole ou salicole.

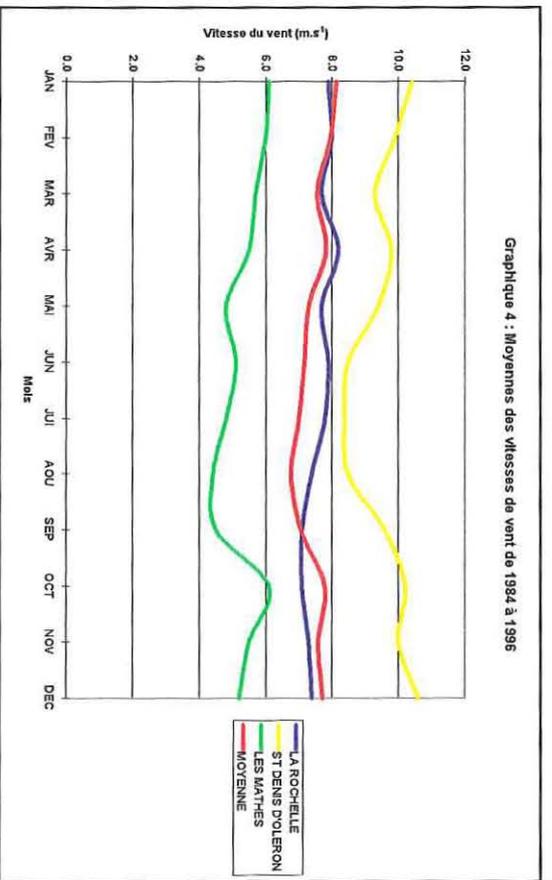
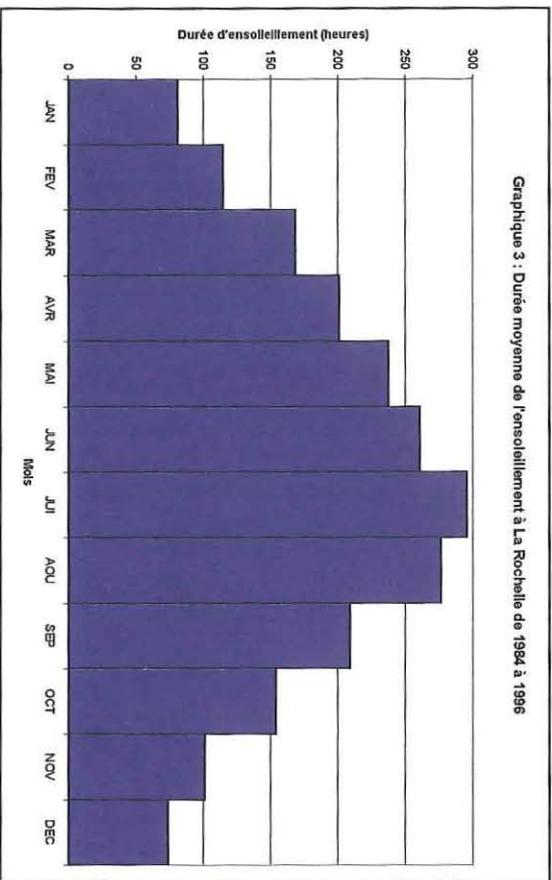


Sources: IFREMER d'après UBO (Thèse Hily, 1978) -SHOM - IGN

Caractéristiques géomorphologiques du littoral de Charente-Maritime



Source : METEO FRANCE LA ROCHELLE DE 1984 A 1996



Les données géomorphologiques du littoral sont reportées sur la carte n° 1.

1.1.3. Pédologie

Les sols de la Charente-Maritime sont très diversifiés ; on distingue :

- les Groies, provenant de l'altération des roches calcaires propices à la culture du maïs (Périgny, Aigrefeuille, Dompierre-Sur-Mer),
- les terres calco-argileuses de Champagne, convenant bien à la culture des céréales et de la vigne (Pons, Royan, Mirambeau),
- les terres argilo-limoneuses du pays de Bas de Matha, très humides (peupliers, prairie, vigne),
- les argiles et limons des marais permettant la mise en herbage et la culture céréalière après drainage (marais de Rochefort, de Marennes, marais poitevin),
- les landes, sols podzoliques convenant pour les forêts, la vigne et la mise en prairie (Montlieu, Montguyon),
- les sables dunaires qui, lorsqu'ils sont enrichis en humus, permettent la polyculture et la vigne (île d'Oléron) ou la culture maraîchère et la vigne (île de Ré).

1.1.4. L'érosion côtière sur les communes littorales

Les côtes évoluent par endroits, ou bien restent stables. On constate (tableau n°3) que les côtes stables sont minoritaires. En revanche, les secteurs de côte présentant des taux d'érosion et d'engraissement sont plus élevés. L'engraissement affecte l'anse de l'Aiguillon, le nord de la côte sauvage de la presqu'île d'Arvert ainsi que la région de Bonne Anse. Les pertuis sont caractérisés par d'importants mouvements de matériaux fins (vases) liés au régime complexe des courants

Tableau 3 : Comportement du linéaire côtier en Charente-Maritime.

Linéaire côtier (km)	Stabilité (%)	Erosion (%)	Engraissement (%)	Autres (%)
440	23	37	22	18

Source : UE-BRGM, CORINE EROSION COTIERE - Traitement IFEN, 1997.

1.2. La climatologie du littoral charentais

Le climat du littoral charentais est de type océanique tempéré, les précipitations se concentrent d'octobre à janvier, les températures sont sans excès et les vents de secteur nord-ouest prédominant. Les étés sont chauds, souvent secs, les hivers humides et doux. Les graphiques 1 à 4 dressent un bilan de l'évolution mensuelle des précipitations (graphique n°1), des températures (graphique n°2), de l'ensoleillement (graphique n°3) et de la vitesse du vent (graphique n°4), en prenant comme référence les années 1984 à 1996 (source : Météo France La Rochelle).

1.2.1. La pluviométrie

Les précipitations sont le plus souvent liées aux perturbations venant de l'Atlantique. Il tombe en moyenne 745 mm par an (moyenne entre 1984 et 1996). Le graphique 1 élaboré à partir des données de Météo France La Rochelle visualise les variations des précipitations pour quatre stations sur une année moyenne, caractéristiques du climat océanique avec :

- une période humide d'octobre à janvier, avec un maximum en novembre
- une période sèche de février à septembre, hormis une légère augmentation au mois d'avril : les précipitations n'excèdent pas 51 mm en moyenne sur cette période ; on remarquera en outre qu'il pleut davantage à Royan, ville la plus au sud et que les précipitations augmentent avec l'éloignement de la côte suivant les années. La pluviométrie varie de 680 à 940 mm/an.

1.2.2. Les températures

La représentation des moyennes des températures de l'air de 1984 à 1996 pour les quatre stations retenues (cf. graphique n° 2) fait apparaître une courbe en cloche classique. L'océan joue un rôle modérateur et son effet se fait sentir au niveau des températures minimales et maximales absolues qui ne sont jamais ni très hautes ni très basses : les hivers sont doux (de 6 à 7,5 °C, de décembre à février) et les températures moyennes des mois de juillet et août sont inférieures à 22°C. L'amplitude moyenne calculée de 1984 à 1996 est faible : 14°C.

1.2.3. Ensoleillement

Le graphique 3 laisse apparaître une courbe classique d'ensoleillement avec une augmentation puis une diminution progressives de l'ensoleillement de part et d'autre du mois de juillet, mois le plus ensoleillé. La Charente-Maritime est avec la Vendée, le département le plus ensoleillé de la côte atlantique.

1.2.4. Les vents

Les cordons littoraux et les îles protègent le littoral charentais des vents forts. Les vents de secteur ouest prédominent presque tout au long de l'année. Le graphique 4 élaboré à partir des données de Météo France (moyennes annuelles de 1984 à 1996) montre deux légères hausses, l'une en avril et l'autre d'octobre à janvier. Pendant la saison humide (de l'automne au printemps), le littoral subit également l'influence des vents d'est.

1.3. L'hydrographie

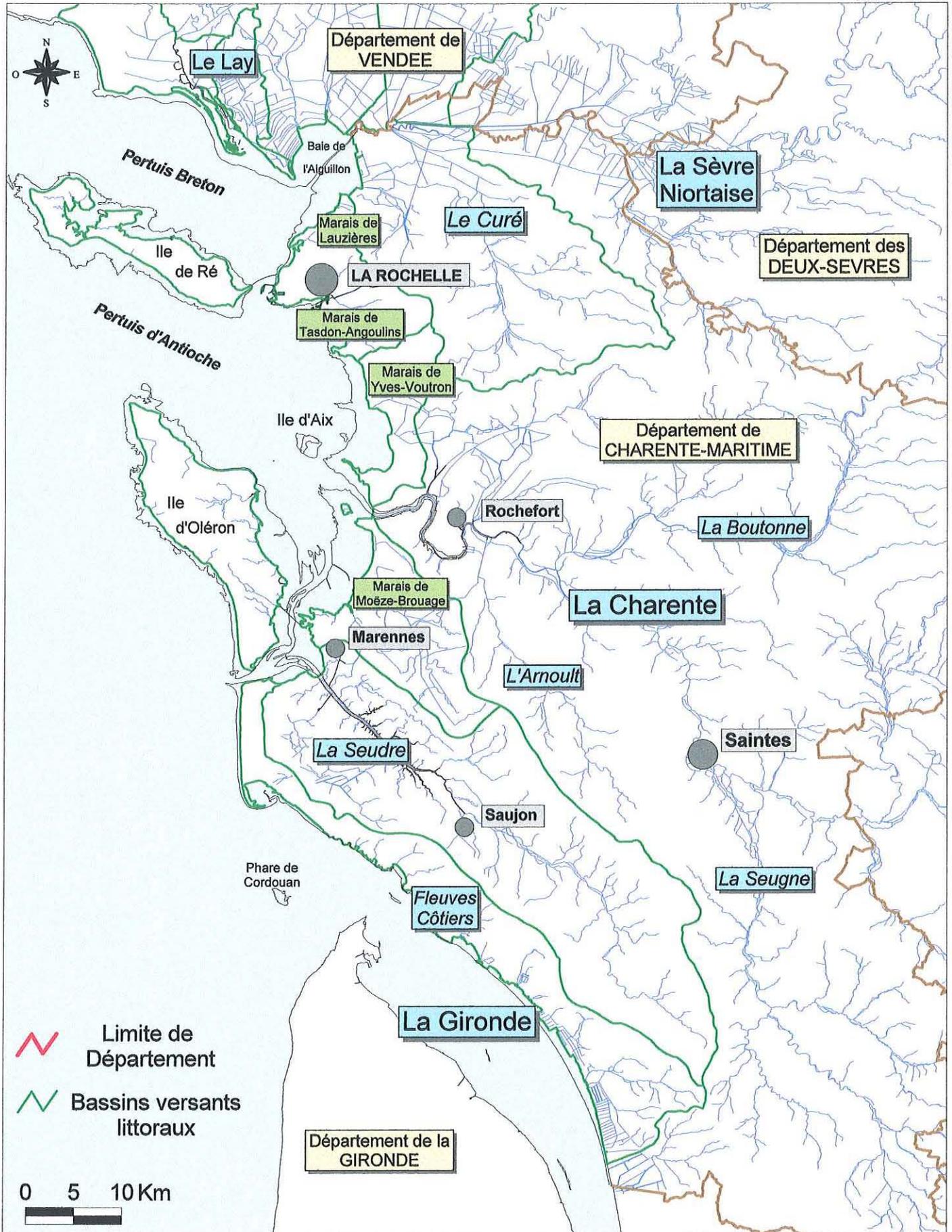
Quatre fleuves côtiers débouchent sur le littoral charentais : du nord vers le sud, la Sèvre-Niortaise, le Curé, la Charente et la Seudre. En outre, le sud du département est situé sur l'embouchure de la Gironde (carte n° 2).

Le réseau hydrographique secondaire assure le drainage du marais. Il est régulé par un système d'ouvrages de contrôle des échanges hydrauliques avec la mer. Une grande partie de la frange littorale s'organise en marais pénétrés par de multiples chenaux qui assurent leur alimentation en eau de mer. De plus le climat de type océanique contribue à rendre le bilan hydrique nettement excédentaire en hiver et toujours déficitaire en été.

1.3.1. Les caractéristiques des cours d'eau

La Sèvre-Niortaise

Elle prend sa source à l'Est de Niort dans les Deux-Sèvres et se jette dans l'anse de l'Aiguillon. La Sèvre-Niortaise dont l'estuaire matérialise pour l'essentiel la limite nord du département de la Charente-Maritime, comporte un bassin versant de 3 400 km². Ses principaux affluents sont le Mignon, La Vieille Autise, la Jeune Autise et la Vendée. Ceux-ci



Sources: SHOM - IGN - BD Carthage

Réseau Hydrographique du département de la Charente-Maritime

drainent les eaux des marais (mouillés ou desséchés) qu'ils traversent. L'estuaire est un secteur particulièrement complexe sur le plan hydraulique où la Vieille Sèvre, le Canal Evacuateur de la Sèvre et le Canal Maritime constituent chacun une partie de l'écoulement de la Sèvre Niortaise. Les canaux transversaux permettent de plus de dévier le débit de telle ou telle partie dans une autre. L'influence de la marée se fait ressentir sur la Vieille Sèvre jusqu'à Marans.

Le Curé

Petit fleuve côtier se jetant dans l'anse de l'Aiguillon, le Curé possède un bassin versant de 315 km². Canalisé dans sa partie aval, il circule au travers du marais desséché. Il ne coule vers la mer que quelques mois de l'année.

La Charente

Elle prend sa source près de Rochechouart (Haute Vienne) à 260 m d'altitude dans le relief cristallin du haut-limousin. La Charente mesure 380 kilomètres et présente un parcours sinueux. Son bassin versant s'étend sur 10 000 km². Dans la zone estuarienne, le balancement des marées se fait jusqu'à l'écluse de Saint-Savinien. Elle se jette au nord du bassin de Marennes-Oléron par un estuaire large et envasé.

La Seudre

Elle prend sa source dans le département près de St Genis de Saintonge et se jette au niveau de la Tremblade-Marennes, après un parcours de 65 kilomètres. Son bassin versant s'étend sur 800 km² environ. Sa partie estuarienne a une longueur d'une vingtaine de km (jusqu'à l'écluse de Riberou à Saujon) et une largeur de 1 à 2 km. La Seudre constitue donc un estuaire largement ouvert sur la partie sud du bassin de Marennes-Oléron.

La Gironde

L'estuaire de la Gironde résulte de la jonction de la Garonne et de la Dordogne après la confluence au bec d'Ambès. Sa superficie atteint 625 km² à marée haute, ce qui en fait le plus grand estuaire d'Europe (surface moyenne : 450 km²). C'est également le principal exutoire hydrographique du bassin d'Aquitaine. Une petite partie des eaux de la Gironde pénètre au nord du Bassin de Marennes-Oléron par le Pertuis d'Antioche. L'estuaire s'élargit pour atteindre 19 km entre la pointe de la Coubre et Soulac. De nombreux bancs sableux et le plateau rocheux de Cordouan (en Gironde) compliquent sa topographie. Sur la rive droite de son embouchure, des slikkes sont plus rares de par la morphologie plus rocheuse de la côte.

1.3.2. Les débits

On peut estimer le débit des fleuves par rapport aux stations de jaugeage situées en amont, aucune mesure précise n'existant à proximité des exutoires. Les données ci-après (tableau n°4) représentent donc des ordres de grandeurs de débits moyens.

Tableau 4 : Débits moyens approximatifs, de crue et d'étiage (en m³/s) des principales rivières débouchant en Charente-Maritime.

Rivière	Débit moyen	Débit de crue	Débit d'étiage
Lay	8,7	170	0,05
Sèvre Niortaise	11,6	120	0,15
Charente	31,4	340	0,57
Seudre	1,0	7,5	0,01

(source : DIREN/banque « Hydro »/synthèse des données hydrologiques de 1970 à 1996)

Débit moyen : Ecoulements mensuels moyennés (sur 19 à 27 ans suivant les fleuves)

Débit d'étiage : Basses eaux (Loi de Galton) / Quinquennale sèche (VCN3)

Débit de crue : Crues (Loi de Gumbel) / Quinquennale

Le débit de la Seudre varie d'une dizaine de m³/s en crue à un débit nul en août et septembre. Le débit moyen est voisin de 1 m³/s. Les mesures effectuées à Saint André de Lidon donnent un débit moyen (calculé sur 27 ans) de 1,010 m³/s, un VCN3 (débit moyen pendant trois jours consécutifs en période sèche sur une période de 5 ans) de 0,014 m³/s et un « débit de crue » (Loi de Gumbel/période quinquennale) de 7,5 m³/s. Les maxima pouvant être occasionnellement rencontrés sont d'une vingtaine de m³/s.

Le Lay (station de mesure à Mareuil sur Lay/Dissais) présente un débit moyen de 8,73 m³/s (moyenne sur 27 ans). Son débit d'étiage, basé sur le VCN3, est de 0,005 m³/s et le débit de crue (Loi de Gumbel/Quinquennal) de 170 m³/s, avec des valeurs exceptionnelles dépassant les 400 m³/s.

La Sèvre Niortaise (à Niort), pour la période de 1970 à 1991, présente un débit moyen de 11,6 m³/s pour un débit d'étiage (VCN3 quinquennal) de 0,15 m³/s et un débit de crue (débit moyen journalier maximum quinquennal) de 120 m³/s

Environ 90 % des apports d'eau douce dans le bassin de Marennes-Oléron proviennent de la Charente. Avec un débit moyen de l'ordre de 30 m³/s (à Vindelle, près d'Angoulême), c'est le fleuve le plus important de la région. Les débits relevés à Saint Savinien par quinzaine (hors marée) fournies par la DDE de Rochefort; en période estivale, font état de débits d'étiage en nette diminution : de l'ordre de 20 m³/s jusqu'en 1988 pour osciller entre 6 et 15 m³/s à partir de cette date.

Les apports de la Gironde (débit moyen d'environ 1000 m³/s) dans le bassin de Marennes-Oléron sont relativement faibles et quasi inexistant l'été.

1.3.3. Le bilan hydrique

Le bilan de la ressource en eau en année moyenne (PDRE, 1997) s'analyse comme suit :

- apport des précipitations et des fleuves : 7 200 millions de m³
- évaporation : 3 600 millions de m³
- infiltration en nappe : 500 millions de m³
- ruissellement vers la mer : 3 100 millions de m³

1.4. Le milieu marin

1.4.1. Bathymétrie

Le pertuis Breton constitue une zone "péri-estuarienne" en rapport avec les estuaires envasés de petits fleuves côtiers (le Lay et la Sèvre Niortaise). Il est caractérisé par l'existence d'une fosse interne qui borde la côte nord de l'île de Ré et dont la profondeur atteint 40 mètres (fosse de Chevarache).

Le pertuis d'Antioche constitue une zone similaire au débouché des estuaires envasés de la Seudre et de la Charente. Il comprend également une fosse centrale (fosse d'Antioche) dont la profondeur atteint 35 mètres et qui se situe entre la côte sud de l'île de Ré et l'île d'Oléron.

En dehors des fosses, le plateau continental remonte en pente douce jusqu'aux larges estrans vaseux dans les anses, les baies ou les estuaires.

Dans l'estuaire de la Gironde, les fonds s'étagent entre 5 et 20 mètres selon les secteurs (carte n°3).

1.4.2. La houle

Les houles proviennent directement sur les côtes Ouest de l'île d'Oléron et de la presqu'île d'Arvert ainsi qu'à l'extrémité de l'île de Ré. Elles présentent une période de 8 à 12 secondes. Dans les pertuis, elles s'amortissent progressivement. L'anse de l'Aiguillon et le bassin de Marennes-Oléron sont bien protégés. Ce sont de ce fait des zones favorables au dépôt de sédiments fins (vases).

Dans la Gironde, les houles rentrent jusqu'à Royan avec une amplitude réduite.

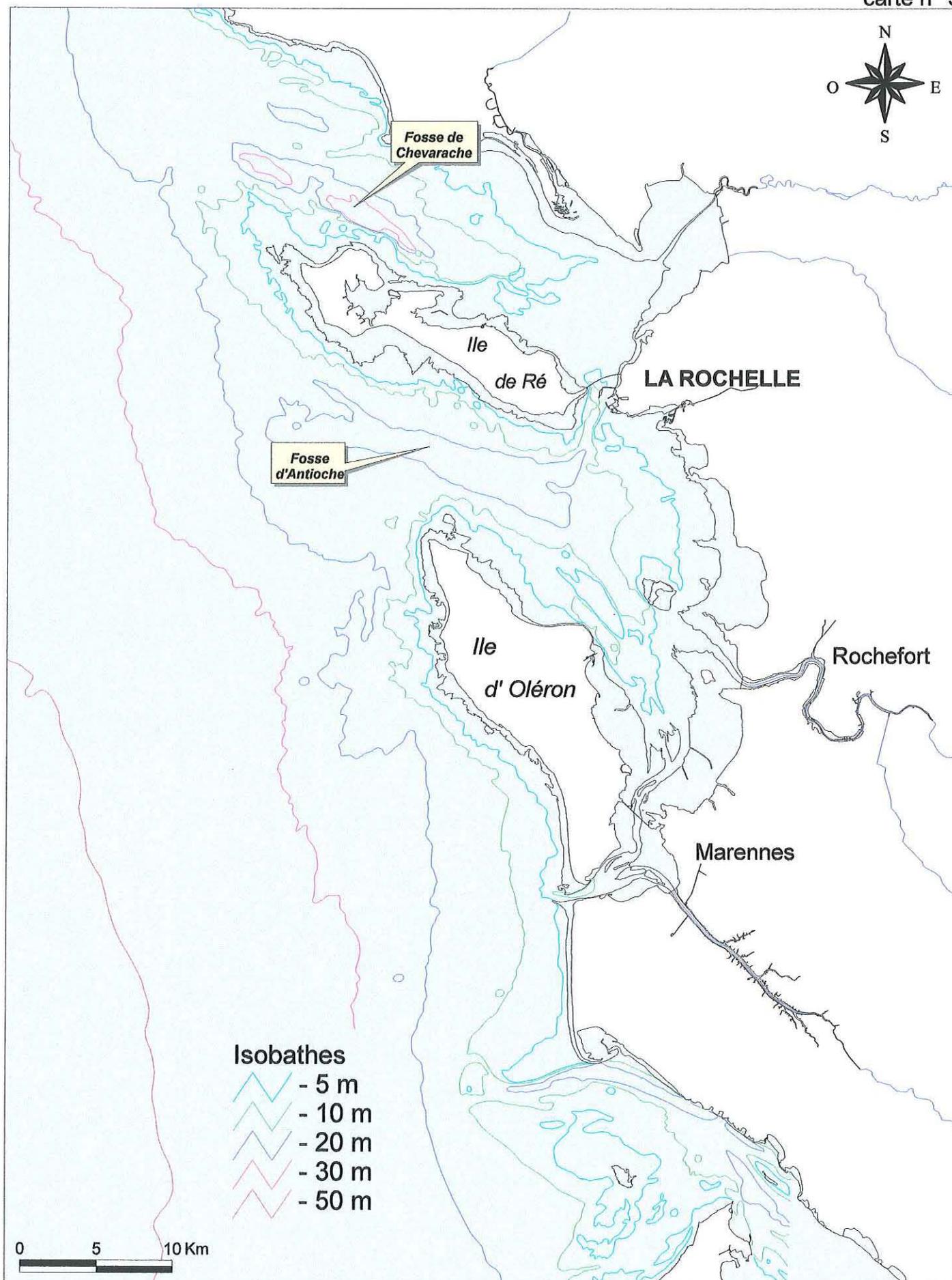
1.4.3. Le clapot

Le clapot, provoqué localement par le vent dans les pertuis, se caractérise par des périodes courtes (inférieures à 8 secondes). Il a une action importante dans la remise en suspension des sédiments fins sur les estrans. Son rôle apparaît plus nettement dans les secteurs abrités de la houle tels que le Fier d'Ars et la Fosse de Loix.

La superposition d'une houle océanique et d'un clapot local induit dans les pertuis une agitation désordonnée avec des creux pouvant atteindre 2,50 mètres d'amplitude.

1.4.4. Courantologie

Le pertuis breton est alimenté en eaux marines par ses deux extrémités. Il est bien entendu soumis aux courants de marée alternatifs, mais fait également l'objet d'une circulation assez complexe avec des zones tourbillonnaires. On peut distinguer deux bassins de régimes différents de part et d'autre d'une ligne reliant La Flotte en Ré à l'embouchure du Lay. A l'ouest, les courants suivent approximativement l'axe du pertuis ; à l'est, le flux se dirige vers le courreau de La Pallice au jusant, et vers la baie de l'Aiguillon au flot. Les temps de résidence des eaux semblent assez longs et le bilan des échanges relativement limités. Des apports d'eau douce sont dus pour l'essentiel à la Sèvre Niortaise et au Lay, et plus accessoirement au canal du Curé. Tous les cours d'eau drainent le bassin versant du marais poitevin. La superficie totale des bassins versants et des zones de marais traversées est de 6 100 km².



Sources: SHOM - IGN

Isobathes du littoral de la Charente-Maritime

Concernant le **pertuis d'Antioche**, le flot océanique se sépare en deux veines qui se dirigent pour l'une vers le courreau de La Pallice et la zone continentale, et pour l'autre vers le sud en suivant la côte oléronnaise. Au jusant, les masses d'eau situées au nord du pertuis refluent pour partie vers le nord-ouest par le passage entre le banc de Boyard et l'île Madame. La circulation résiduelle laisse observer des zones tourbillonnaires.

Les eaux de la **Seudre** s'écoulent par le pertuis de Maumusson alors que celles de la Charente se partagent, une partie se dirigeant vers le Sud et rejoignant les eaux de la Seudre, et une autre partie sortant de part et d'autre de l'île d'Aix pour rejoindre les eaux de vidange du pertuis Breton.

Des courants importants parcourent les zones centrales et sud du **bassin de Marennes-Oléron** : ils convergent au flot et divergent au jusant. La démarcation séparant les deux zones se déplace au cours du cycle de marée et se fixe dans le goulet du Chapus à mi-marée. Dans les zones latérales, le bassin s'élargit et les vitesses des courants diminuent. Les eaux océaniques arrivent par le pertuis d'Antioche et ressortent par celui de Maumusson. Le temps de séjour des masses d'eau dans le bassin de Marennes-Oléron est court : de 5 à 15 jours suivant les conditions de marées et de vent. Ces eaux sont ensuite dispersées dans le nord-ouest de l'île d'Oléron.

A l'**ouest de Bonne Anse**, le flot converge en direction de l'embouchure le long de la face externe de la flèche sableuse. A l'Est de la flèche de Bonne Anse les courants de flot et de jusant sont alternatifs dans le chenal de navigation. Le courant et l'agitation se conjuguent au flot et s'opposent au jusant : leurs effets modulent ainsi le contournement de la pointe par les sables au rythme des marées. Au Sud-Est de la flèche de Bonne Anse, les courants divergent au flot et convergent au jusant.

Les cartes n°4a et 4b donnent un aperçu du schéma général de circulation dans les pertuis charentais, en marées de vives-eaux et à mi-flot (carte n°4a) et en marées de vives-eaux et à mi-jusant (carte n°4b).

L'encadré ci-dessous récapitule les principales caractéristiques hydrodynamiques des zones concernées :

- **PERTUIS BRETON**
 - vitesses maximales de 0,75 à 1 m.s⁻¹ en vives eaux,
 - courants importants dans la passe du Fier d'Ars (1,25 à 4,5 m.s⁻¹),
 - courants de l'ordre de 1 m.s⁻¹ dans le courreau de la Pallice.
- **PERTUIS D'ANTIOCHE**
 - courants variables : 1,1 m.s⁻¹ au nord du rocher d'Antioche
0,75 m.s⁻¹ au milieu du pertuis
0,6 m.s⁻¹ en baie de La Rochelle
- **BAIE DE MARENNES-OLERON**
 - vitesses variables de 0,50 à 1,5 m.s⁻¹ selon la largeur de la passe pour atteindre 1,5 à 2 m.s⁻¹ dans le pertuis de Maumusson.
- **A L'OUEST D'OLERON**
 - Les vitesses variant de 0,5 à 1,2 m.s⁻¹ au droit de la Cotinière.
- **A L'EMBOUCHURE DE LA GIRONDE**
 - courants de 0,6 à 0,8 m.s⁻¹ en vives eaux avec des pointes de 2 m.s⁻¹ dans le goulet de Bonne Anse.

1.4.5. Marnage

La marée semi-diurne couvre et découvre l'estran deux fois par jour lunaire (24 h 50 mn). Pour les marées moyennes de vives eaux, le marnage est supérieur à 5 mètres. Les marées de vives eaux, de l'ordre de 5 mètres, associées à de forts coups de vents, engendrent de fortes turbidités, notamment en automne.

La marée découvre donc deux fois par jour les surfaces d'estran de la zone et en particulier des zones côtières et des bancs où se concentrent l'ostréiculture et la mytiliculture (bouchots). Ces surfaces d'estran occupent un fort pourcentage dans le bassin de Marennes-Oléron (57 %) et l'anse de l'Aiguillon (96 %). Les données relatives à ces deux secteurs sont récapitulées dans le tableau n°5.

Tableau 5 : Surfaces occupées par l'estran dans l'anse de l'Aiguillon et le bassin de Marennes-Oléron.

	Surface d'estran (km ²)	Surface en plein eau (km ²)	Surface d'estran/ Surface totale de la zone
Bassin de Marennes- Oléron	108,5	80,8	0,57
Anse de l'Aiguillon	37,5	1,5	0,96

N.B. : - Le bassin de Marennes-Oléron est défini comme une zone fermée à l'ouest par le pertuis de Maumusson, délimitée au nord par une ligne tracée depuis le Douhet (île d'Oléron), passant par Fort Boyard, jusqu'au milieu de l'estuaire de la Charente, au niveau de Port des Barques. Le bassin est fermé au sud par le pont de la Seudre.

- L'anse de l'Aiguillon est définie au sud par une ligne : Pointe de l'Aiguillon - nord de la passe d'Esnandes, Pointe de Saint-Clément.

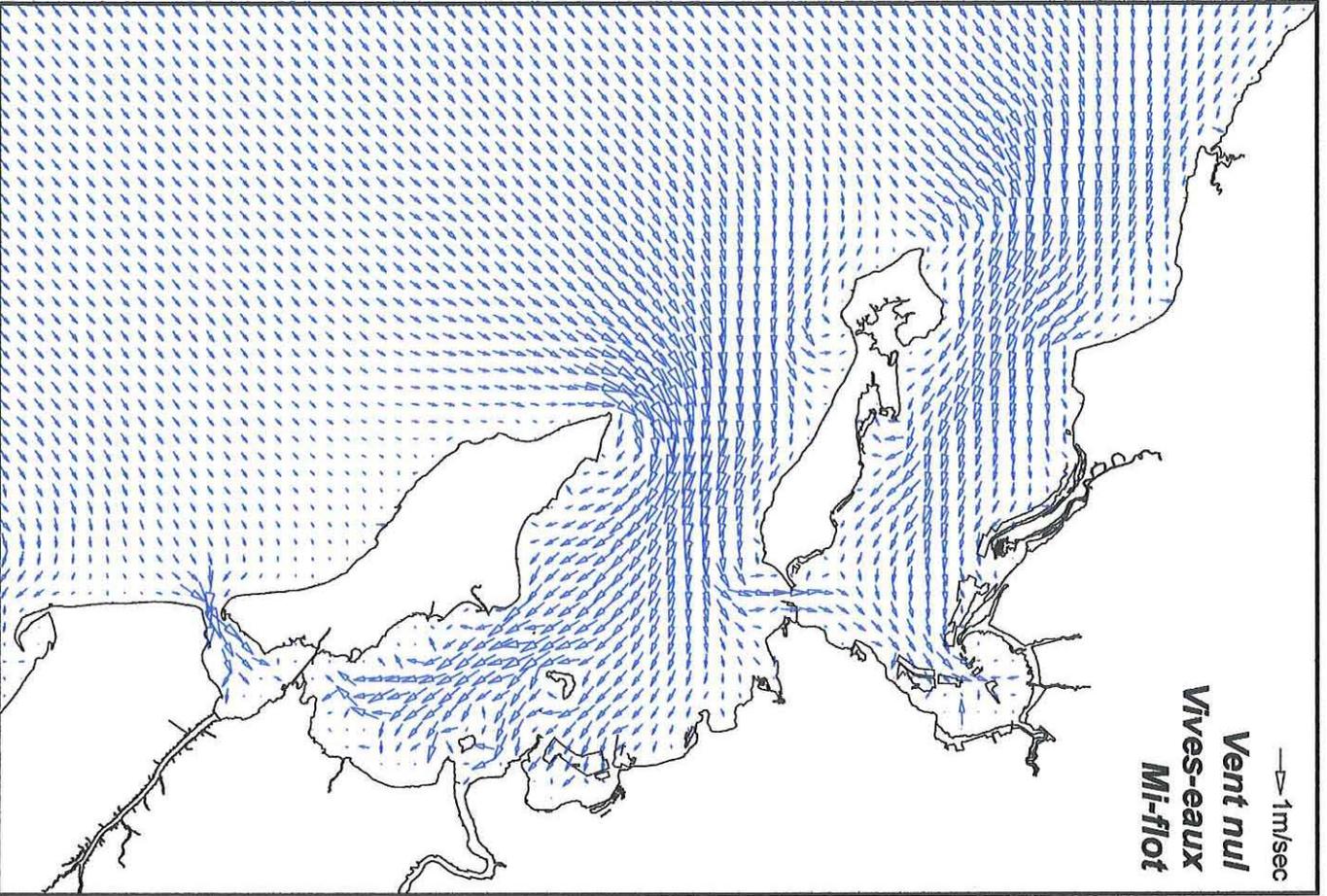
1.4.6. Caractéristiques hydrologiques des masses d'eau

Les masses d'eau littorales sont évidemment influencées par les apports continentaux et sont également plus facilement soumises aux variations climatiques que les eaux du large, du fait de leur plus faible volume. Dans l'ensemble, tout le littoral de la façade atlantique entre le sud-Bretagne et les Landes peut être considéré comme touché par la dessalure, à cause notamment des panaches pluviaux de la Loire et de la Gironde, surtout durant l'hiver et le printemps. La carte n° 5 (Lazure et Jegou, 1998) montre cette dessalure dans une situation printanière, où les débits faiblissent et le vent est de secteur NW : les masses d'eau au large du plateau continental sont alors principalement soumises à la circulation induite par les vents. En ce qui concerne l'hydrologie "locale", les données utilisées dans ce paragraphe sont extraites des résultats du réseau REPHY et de la banque RAZLEC de l'IFREMER (Faury et al, 1999).

Dans le pertuis Breton, la moyenne thermique annuelle est de l'ordre de 15,5 à 16,2 °C (du large vers la côte), avec un minimum moyen de 7° C en janvier/février et un maximum moyen de 20 à 22° C en août. Sur la côte, par petit fond, la température peut dépasser 25° C (août 1995). Les minima ont été mesurés en février 1993 (6° C au large, 4,5° C à la côte) et janvier 1997 (5,5 ° C et 4,5°C).

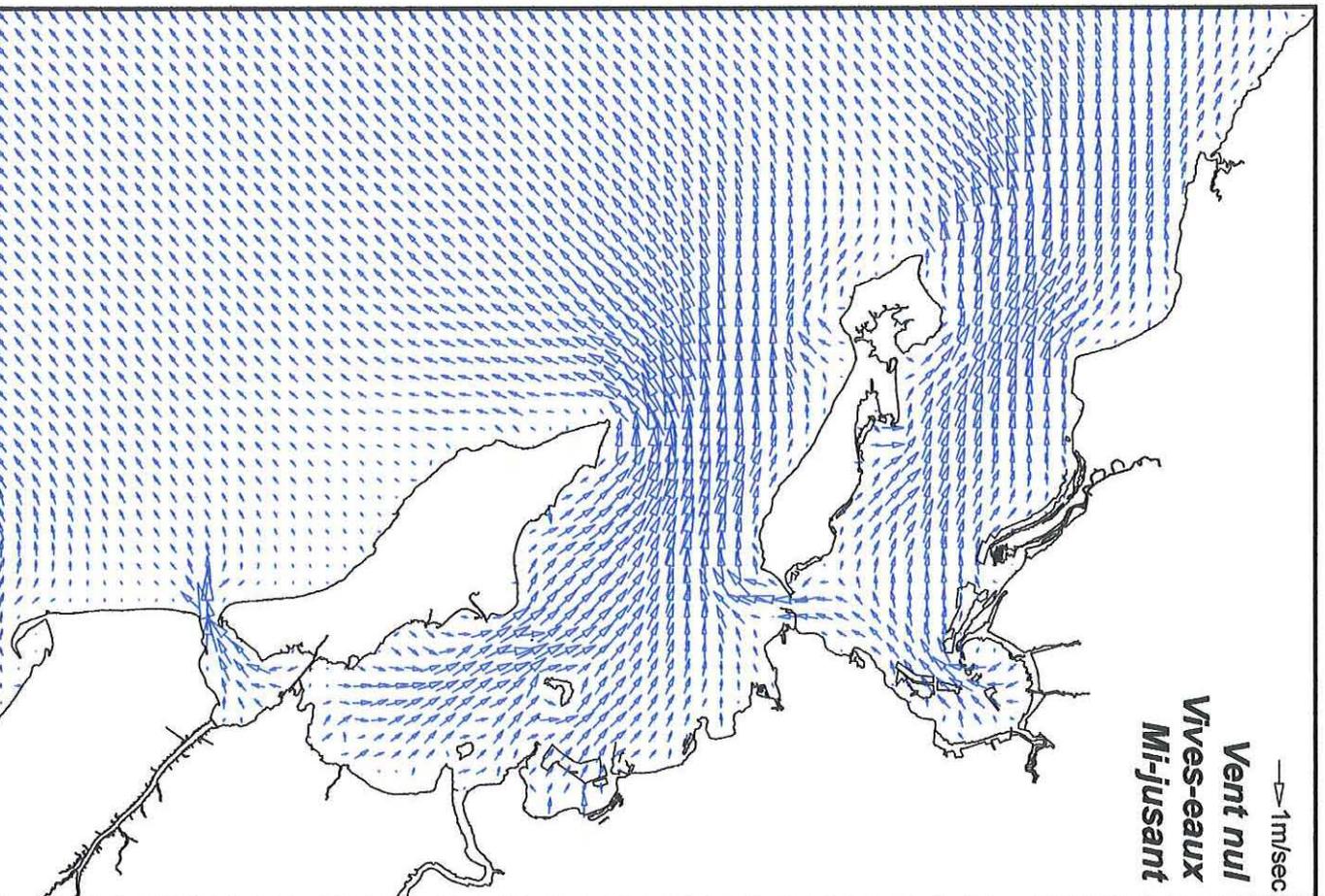
La salinité des eaux littorales du pertuis Breton est dépendante des apports des fleuves côtiers Lay, Sèvre Niortaise et, dans une moindre mesure, Curé. Ainsi de nombreux

—▷ 1m/sec
Vent nul
Vives-eaux
Mi-flot



Modélisation IFRIMER - LR (MARS 2D)

—▷ 1m/sec
Vent nul
Vives-eaux
Mi-jusant

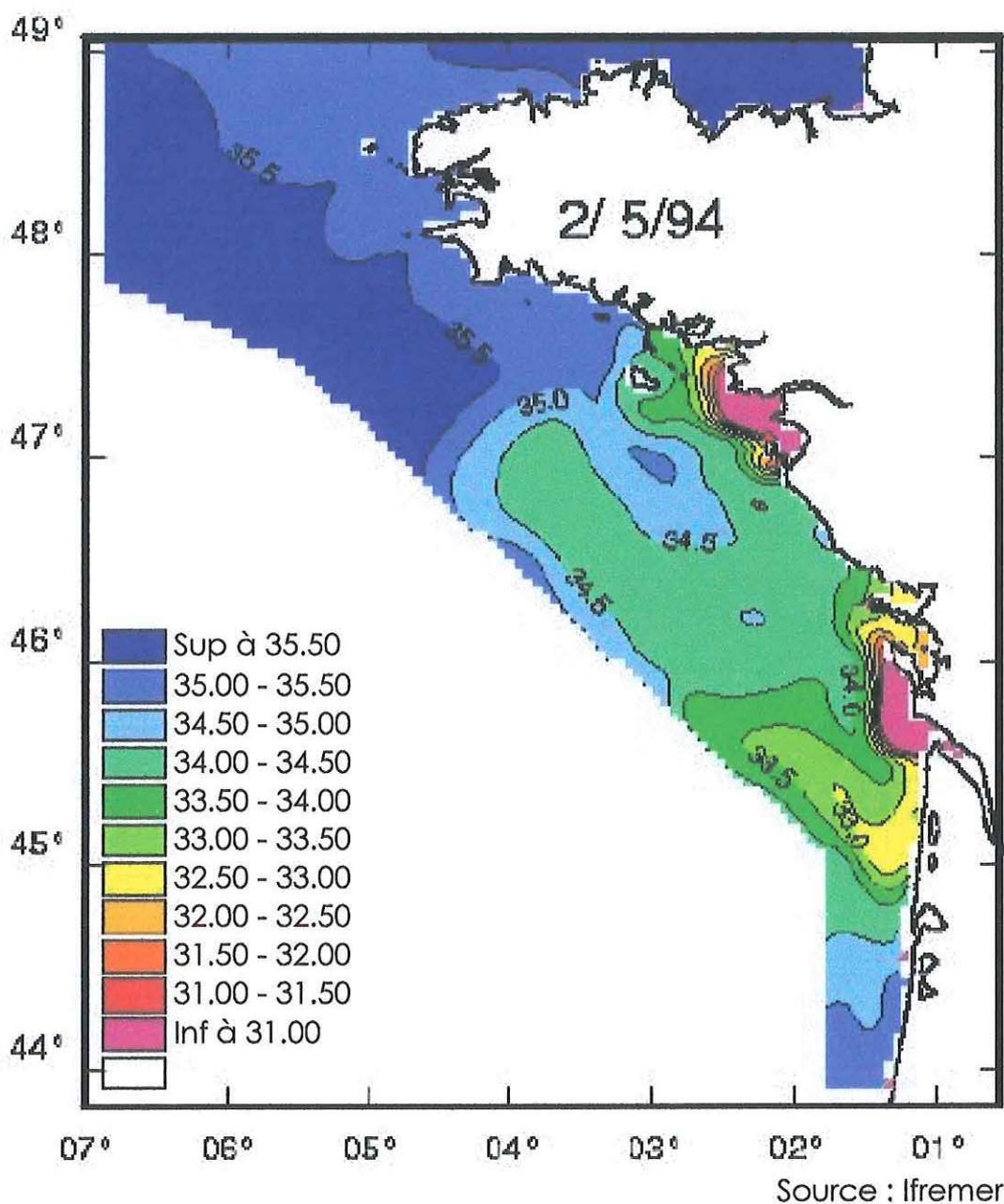


carte n° 4

4b

Courantologie des eaux côtières de la Charente-Maritime

4a



Dispersion des panaches de la Gironde et de la Loire occasionnant une dessalure des eaux subsuperficielles du plateau continental atlantique (situation printanière).

chenaux qui drainent les marais avoisinants influent directement sur ce paramètre. Elle peut donc être nulle dans les estuaires amont lors des crues. L'importance des variations de salinité dépend directement des précipitations qui alimentent un bassin versant de 6100 km². Au centre du pertuis, elle évolue autour d'une moyenne annuelle de 33,3 ‰ (moyenne estivale de 35 ‰ en août/septembre, et moyenne hivernale de 29,5/30 ‰ en janvier/février). Par fortes crues, les dessalures peuvent y être importantes (24,5‰ en février 1995). A la sortie du Pertuis vers le large, la salinité présente peu de fluctuations avec une valeur stable autour de 34,5 ‰.

Les eaux côtières de ce secteur peuvent être très turbides, du fait de la remise en suspension des sédiments vaseux à chaque marée, phénomène accru par vent fort et/ou au moment des crues. La turbidité est ainsi conditionnée par l'hydrodynamisme de la Baie de l'Aiguillon, en particulier par les cycles de marée dans ce secteur. Cette turbidité des eaux côtières est compensée par une concentration plus importante en sels nutritifs (apport des fleuves et reminéralisation de la matière organique d'origine marine) ce qui permet le développement du phytoplancton. Un important gradient décroissant de la côte vers le large caractérise les concentrations en chlorophylle a. Cependant, les teneurs restent limitées à 3-4 µg/l de chlorophylle a avec les plus fortes valeurs au niveau de la Sèvre Niortaise de mars à mai (6µg/l). Comme tous végétaux, les algues planctoniques entament leur développement au printemps et le maintiennent, avec remplacement successif d'espèces au cours de l'année, tant que les conditions (température, sels nutritifs,...) le permettent. Les principales poussées s'observent en avril/mai et à la fin de l'été avec parfois une petite reprise en octobre. On doit toutefois noter que la richesse du pertuis Breton est liée aux apports de matière détritique au niveau des fleuves, et à la remise en suspension de celle-ci par les cycles de marée.

Les données sur les concentrations en sels nutritifs sont très parcellaires. Les résultats de campagnes de mesures effectuées en 1991/1992 (Barillé, 1993), en quatre points du pertuis donnent des valeurs situées entre 20 et 80 µmol.l⁻¹ de nitrates (du large vers la côte), en décembre/janvier pour des salinités de 35 à 32 ‰, ce qui situerait ce secteur parmi les plus enrichis du littoral français métropolitain. Cependant, ces teneurs décroissent régulièrement jusqu'en mars-avril (#10-40 µmole/l) pour atteindre un épuisement total dès le mois de juin. Les teneurs estivales en ammonium restent également faibles avec des valeurs autour de 7µmole/l. En période estivale, les teneurs en phosphore sont très faibles (<0,1µmole/l). A l'exception des embouchures d'estuaires, ces teneurs en phosphore sont nulles des mois de mai à septembre, ce qui semble constituer le principal facteur limitant de la production primaire dans cette zone.

Dans le nord du pertuis d'Antioche (entre l'île de Ré et l'embouchure de la Charente), les différents paramètres décrits ci-dessus sont du même ordre de grandeur. On mesure l'influence de la Charente à l'île d'Aix (salinité moyenne légèrement supérieure à 32 ‰, dessalures atteignant 13/14 ‰), alors qu'un point de mesure situé un peu au large de Chatellaillon présente une moyenne d'environ 33 ‰, avec des dessalures rarement inférieures à 20 ‰. A l'île d'Aix, les valeurs de chlorophylle sont proches de celles du centre du pertuis Breton, alors que la turbidité y est deux à trois fois plus élevée.

Dans l'estuaire de la Charente et le bassin de Marennes-Oléron : les eaux océaniques rentrent dans le pertuis d'Antioche et, après avoir irrigué le bassin de Marennes-Oléron, ressortent par le pertuis de Maumusson. Le temps de séjour de ces masses d'eau est de 5 à 15 jours selon les conditions de marées et de vent. Ce faible temps de résidence associé à la turbidité des eaux causées par les fortes remises en suspension locales des estrans vaseux ne permettent pas une production phytoplanctonique élevée contrairement à la forte production phytobenthique des vasières

littorales. Les huîtres peuvent consommer l'ensemble de cette matière organique qu'elle soit d'origine phytoplanctonique, microphytobenthique, ou détritique d'eau douce. Environ 90 % des apports d'eau douce sont représentés par les débits de la Charente. En été, les apports de Gironde sont faibles, l'estuaire de la Seudre est un bras de mer et les marais sont consommateurs d'eau douce plutôt qu'exportateurs (Thomas et al., 1999). L'importance de ce fleuve est capitale sur de nombreux paramètres (cf. paragraphe suivant), le plus visible étant la dessalure induisant un gradient nord-sud dans le bassin (Soletchnik et al., 1998).

Des tendances significatives apparaissent depuis 1977 en particulier en ce qui concerne la température : ainsi la température moyenne de l'eau de mer est globalement passée de 13,5°C à 15°C depuis 1995, événement climatique très significatif qui a un impact direct sur l'activité des filtreurs dont les huîtres creuses en élevage. Cet accroissement équivaut à une pression supplémentaire de 4 % des cheptels sur la capacité trophique du bassin. Des records de température estivale ont ainsi été atteints alors que les hivers doux sont de plus en plus fréquents (e.g., 1997, 1998).

En période hivernale, notamment, les crues de La Charente alimentent le bassin de Marennes-Oléron par un important flux de matière organique détritique (plus de 1 300 t de matière organique par jour). Cette matière organique va enrichir les vasières littorales et contribuer ainsi, après minéralisation, au relargage progressif des sels nutritifs utilisables par les microphytes benthiques.

Ainsi, le fonctionnement de l'écosystème conchylicole du bassin de Marennes-Oléron est sous le contrôle direct des apports de La Charente. Par exemple, il a été mis en évidence que les sécheresses des années 1990-1991 ont provoqué une baisse des flux de nitrates de La Charente de 600 tonnes/an et en année moyenne de l'ordre de 200 tonnes/an. Cette baisse a induit une diminution de la capacité trophique de la zone (production primaire), dont le résultat dut une baisse de croissance des huîtres de 20 % pour les années considérées alors que les stocks d'huîtres cultivées n'avaient pas augmenté. Ces apports d'eau douce sont donc indispensables pour la croissance des huîtres (Thomas et al., 1999). Par ailleurs, ces apports d'eaux douces sont essentiels pour le succès du captage des jeunes huîtres qui seront commercialisées ultérieurement vers les autres bassins de production conchylicoles français qui n'en disposent pas naturellement. En effet, la survie des larves d'huîtres pélagiques, très fragiles à ce stade de développement face aux conditions environnementales, dépend directement d'une combinaison des facteurs température et salinité : le développement optimal nécessitant une dessalure significative des eaux marines.

1.4.7. Caractéristiques trophiques

Dans le bassin de Marennes-Oléron, compte tenu de l'importance des cheptels de coquillages en élevage dans le bassin de Marennes-Oléron, de l'ordre de 100 000 tonnes, il apparaît particulièrement important de suivre la capacité trophique des eaux afin de développer des modèles de gestions des bassins conchylicoles permettant ainsi une aquaculture durable en Charente-Maritime. Le bassin de Marennes-Oléron fait l'objet depuis 1978 d'un suivi bi-mensuel sur cinq stations réparties sur l'ensemble de la zone (cf. carte n° 19 bis). Les prélèvements sont réalisés en périodes de vives-eaux et de mortes-eaux et concernent les paramètres physiques (i.e., température, oxygène, turbidité et salinité), les éléments nutritifs (i.e., ammonium, nitrates, silicates et phosphates) et la matière particulaire en suspension dans la colonne d'eau (i.e., carbone, chlorophylle et phéopigments). L'analyse de cette base de données, intitulée "RAZLEC", permet une évaluation précise des caractéristiques saisonnières de chaque paramètre, et d'évaluer si des modifications profondes, d'origine naturelle ou/et anthropique, ont eu lieu depuis le début des suivis (Soletchnik et al., 1998, Faury et al, 1999). Si des paramètres comme la

température et l'oxygène présentent peu de fluctuations spatiales avec un cycle saisonnier très marqué, d'autres facteurs présentent une hétérogénéité spatiale et saisonnière importante (par exemple phosphates, silicates, chlorophylles).

Les pics de concentration en phéopigments (produits de dégradation de la chlorophylle) sont localisés en mars après les événements pluviométriques hivernaux et concernent principalement des apports détritiques estuariens.

La Charente apporte un ensemble de sels nutritifs et il a été clairement démontré, qu'en été dans cette baie, l'azote est le premier facteur limitant de la croissance phytoplanctonique, le phosphore intervenant comme deuxième facteur limitant, des concentrations décroissantes de phosphates semblant influencer de plus en plus fréquemment la production phytoplanctonique tant d'un point qualitatif (espèce phytoplanctonique) que quantitatif (capacité trophique).

Les tests de fertilité de la biomasse phytoplanctonique potentielle maximale montrent nettement l'influence de La Charente ainsi que sa zone d'influence et la réduction de celle-ci lors d'étiage prononcé. Les valeurs les plus élevées en chlorophylle (caractérisant la présence d'organismes phytoplanctoniques à la base de la nourriture des coquillages filtreurs) se rencontrent au printemps lors des poussées phytoplanctoniques, mais avec d'importantes variations suivant la turbidité, l'ensoleillement, le temps de résidence des masses d'eau et l'assimilation par les filtreurs. Au nord de Fort Boyard, où la transparence de l'eau est supérieure à 4 mètres et où les temps de résidence des masses d'eaux sont élevés du fait de la présence d'un tourbillon, il se produit *in situ* un véritable chémostat, avec injection d'eau de Charente et production importante de phytoplancton.

Parallèlement, l'évolution à long terme des rapports de sels nutritifs peut influencer de façon significative le développement des espèces phytoplanctoniques d'un point de vue spécifique : telle ou telle espèce peut ainsi être favorisée en fonction de ces ratios. Ainsi, la tendance à la décroissance du rapport Si/N depuis 18 ans pourrait favoriser le développement de dinoflagellés toxiques.

Le risque d'eutrophisation est faible, car, dans ce bassin, l'hydrodynamisme, régi par la marée, est fort et provoque des dilutions importantes. En outre, le temps de résidence des masses d'eau est assez court. Un autre élément qui supprime le risque d'eutrophisation pour le bassin conchylicole est la forte biomasse de mollusques cultivés (100 000 tonnes d'huîtres, 3 600 tonnes de moules) ainsi que les mollusques naturels (15 000 tonnes). Ces biomasses fonctionnent comme un vrai "filtre biologique" : ainsi, chaque jour, plus de 800 millions de m³ d'eau sont filtrés, ce qui est du même ordre de grandeur que le volume d'eau de mer oscillant à chaque marée de vives eaux dans le bassin.

Les besoins d'une dessalure lors des étés froids (pour la reproduction) et les apports de nitrates en période estivale (pour le maintien d'une production minimum en fin d'été, période où les huîtres après avoir perdu 60 % de leur poids pendant la ponte ont besoin de "s'engraisser" avant la vente hivernale), sont des facteurs qui militent en faveur de la construction d'ouvrages de soutien d'étiage sur le bassin versant de La Charente.

Dans l'Anse de l'Aiguillon et le Pertuis Breton à l'heure actuelle, les données restent très parcellaires au niveau du Pertuis Breton et font l'objet d'acquisition in-situ à des fins de modélisation de la capacité trophique (cf. paragraphe 1.4.6.). De la même manière que pour le Bassin de Marennes-Oléon, les estimations de stocks conchylicoles montrent des tonnages importants de l'ordre de 10 000 tonnes de moules et 16 000 tonnes d'huîtres. Le potentiel trophique de la zone est donc particulièrement important à évaluer

d'autant plus que des projets de développement supplémentaires d'élevages sur longues lignes sont en cours d'élaboration.

Des incertitudes demeurent également quant aux temps de résidence des masses d'eau dans le Pertuis et à l'estimation de la concentration en matériel détritique à la limite océanique du modèle. En effet, à la différence du bassin de Marennes-Oléron, on ne dispose pas d'une base hydrologique permettant le recalage des modèles numériques et l'évaluation des tendances historiques des principaux paramètres hydrologiques. Il apparaît cependant que le phosphore constitue le principal facteur limitant cette capacité trophique en période estivale dans le Pertuis Breton.

Parallèlement, l'étude de l'isotope du carbone $\delta^{13}\text{C}$, marqueur naturel de l'origine géographique du matériel particulaire dans les différents secteurs du Pertuis Breton doit permettre à court terme de déterminer les interactions qualitatives des sources de nourriture par rapport à la distribution spatiale des élevages conchylicoles, et donc une meilleure estimation de la compétition trophique entre ces différents secteurs.

2. ECONOMIE DU LITTORAL

2.1. Démographie du littoral de la Charente-Maritime

La Charente-Maritime comptait 527 142 habitants en 1990 (source : RGP 90 Recensement Général de la Population - INSEE), c'est-à-dire 1 % de la population nationale et le tiers de la population régionale Poitou-Charentes.

Tableau 6 : Données démographiques.

Communes littorales (Nb)	Surface (km ²)	Population permanente (nb)	Population rurale (%)	Logements totaux (Nb)
74	1 334	249 829	20,37	165 512

Le pourcentage de population rurale est inférieur à celui de l'ensemble des départements littoraux et à celui de la France métropolitaine (26 %) (tableau n° 6). Environ la moitié de la population du département vit à proximité du littoral.

En 1990, les agglomérations les plus importantes du département étaient : La Rochelle (71 094 habitants), Saintes (25 874 habitants), Rochefort (25 561 habitants) et Royan (16 837). Pour plus d'informations sur le département, consulter le site internet de l'INSEE (www.insee.fr/vf/chifcles/rp90).

2.2. Pêches et cultures marines

Ces activités sont très importantes en Charente-Maritime, notamment l'ostréiculture (carte n°6). Mais la pêche professionnelle et de loisirs se sont également développées.

2.2.1. La conchyliculture en Charente-Maritime

La conchyliculture est l'activité principale en Charente-Maritime, première région française conchylicole. La production représente près du tiers de la production nationale ostréicole et le quart de la production mytilicole.

a) Le bassin de Marennes-Oléron

L'ostréiculture

L'activité ostréicole y est exercée pour les deux tiers dans le bassin de Marennes-Oléron qui assurait 26 % de la production nationale en 1994. Dans ce bassin sont commercialisées également 45 % des huîtres creuses françaises.

Le captage du naissain d'huîtres est une activité majeure pour le bassin (environ 50 % du naissain français). Les huîtres sont cultivées à plat (à même le sol) ou en surélevé (en casiers ou en poches). Parfois elles se développent sur les rochers et constituent des gisements naturels. Sur les rives de la Seudre se trouvent les plus gros centres d'affinage et d'expédition. L'affinage est une spécialité de Marennes-Oléron et d'autres régions ostréicoles y transfèrent leur production dans cet objectif. On le pratique sur d'anciens marais salants, les claires. Un certain niveau d'eau de mer est maintenu pour le développement du plancton et notamment d'une algue microscopique (*Haslea ostrearia*) au pigment bleu, très consommée par les huîtres. Ce pigment associé au jaune de la chair d'huître donne une couleur verte, signe incontestable de leur passage en claire.

La production annuelle de Marennes-Oléron est d'environ 30 000 tonnes d'huîtres (26 % de la production française) pour un tonnage commercialisé de 60 000 tonnes (45 % de la production française). On estime également la production d'huîtres sauvages à 15 000 tonnes. L'activité ostréicole de ce bassin génère environ 4 000 emplois directs. Le tableau n°7 récapitule l'importance des concessions existant sur le DPM sur l'ensemble du département.

Tableau 7 : Les concessions du domaine public maritime au 01/07/97.

Espèces	Nombre	Superficie ou longueur
Huîtres	24 275	3 400 ha
Moules	2 736	10 ha
Divers	239	102 ha
Total	27 250	3 512

Source : Direction Départementale des Affaires Maritimes

La mytiliculture

La mytiliculture s'exerce au nord du bassin (bouchots de Boyardville) ainsi qu'au sud du pertuis d'Antioche (filières en eaux profondes dans l'anse de la Malconche). La production annuelle moyenne de moules sur Marennes-Oléron représente environ 2 500 tonnes. On compte pour l'ensemble du département 310 km de bouchots.

b) Le pertuis d'Antioche

Les activités conchyloles concernent l'ostréiculture sur la côte sud-ouest de l'île de Ré et le littoral continental entre Aytré et Fouras, ainsi que la mytiliculture en Baie d'Yves et sur l'île d'Aix. On trouve ainsi 462 ha de parcs à huîtres pour une production marchande voisine de 5 000 tonnes. La zone est également réputée pour la production de naissain (notamment à Fouras). On trouve par ailleurs 116 km de bouchots qui fournissent environ 700 tonnes de moules marchandes ainsi que du naissain. Il s'agit d'un excellent secteur de captage pour les moules également.

c) Le pertuis Breton

Les activités conchylicoles concernent l'ensemble du pertuis qui se place au premier rang national pour la production de naissain de moules approvisionnant ainsi les régions plus septentrionales. Le pertuis Breton est également une grande zone de production de moules de bouchots (2ème rang français).

Dans l'ensemble du pertuis, la mytiliculture représente environ 308 km de bouchots concédés pour une production marchande voisine de 9 000 tonnes (91 km et 3 000 tonnes pour la partie charentaise). Il existe également des filières à moules (240 filières de 100 m, réparties sur 400 ha) dont la production est orientée à la fois vers le naissain (870 tonnes en 92-93) et la taille marchande (860 tonnes la même année). On trouve également des huîtres, pour l'essentiel sur la partie charentaise (côte nord de l'île de Ré et continent).

Au total, le pertuis produit 5 700 tonnes d'huîtres marchandes (dont 5 000 en Charente-Maritime) ainsi que du naissain sur 576 ha de parcs (dont 486 en Charente-Maritime).

La carte n°6 montre la localisation des zones conchylicoles (ostréicoles et mytilicoles) sur le littoral de la Charente-Maritime et du sud Vendée.

2.2.2. Autres cultures

On dénombre 3 fermes marines : la ferme du Douhet dans l'île d'Oléron, la ferme de la Société Aquacole et la ferme des Baleines dans l'île de Ré, ainsi qu'une écloserie de coquillages, une exploitation d'algues et une trentaine de producteurs pluri-actifs de crevettes.

2.2.3. La pêche professionnelle

La pêche dans les "eaux littorales" concerne :

- les eaux des estuaires,
- les pertuis Breton, d'Antioche et de Maumusson,
- les zones situées plus au large, s'étendant jusqu'à la limite des eaux territoriales.

a) La pêche en Charente-Maritime

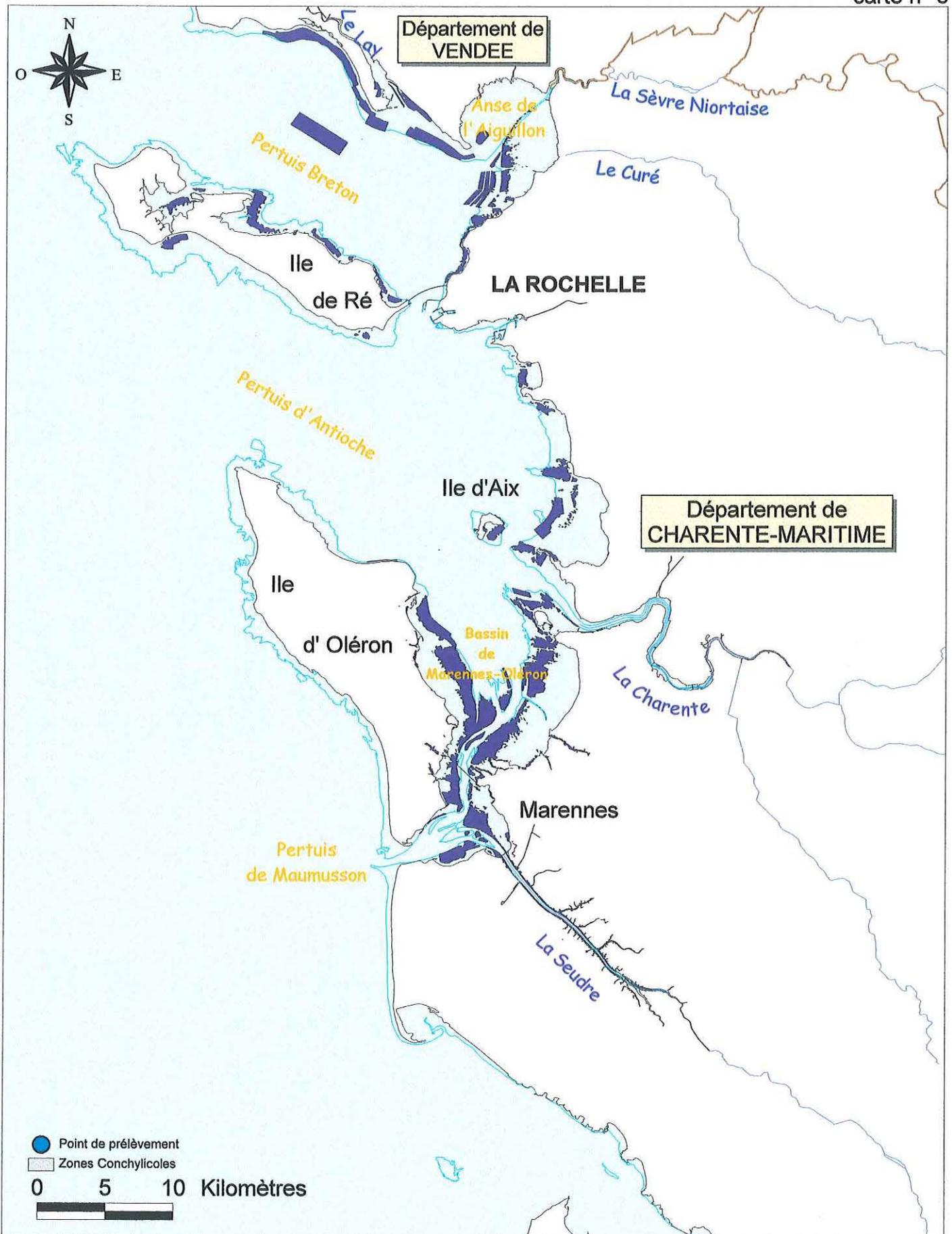
On distingue administrativement trois types d'armement, la petite pêche, la pêche côtière et la pêche au large, mais pour éviter toute confusion nous parlerons de pêche littorale et de pêche hauturière. La pêche industrielle a disparu de La Rochelle en 1993, seul le secteur de pêche artisanale est représenté dans le département.

Les effectifs de la pêche artisanale du département de Charente-Maritime sont les suivants (tableau n° 8).

Tableau 8 : Effectifs de la pêche artisanale en Charente-Maritime (données DRAM, 1995).

Quartiers	Nombre de navires	Nombre de marins
La Rochelle	146	519
Marennes-Oléron	228	555
Total	374	1 074

En 1995, la criée de La Rochelle affichait les résultats suivants (tableau n° 9).



Sources: IFREMER d'après DDAM 17 & 85 - SHOM - IGN

Zones conchylicoles de Charente-Maritime et de Vendée (partie)

Tableau 9 : Production débarquée (en tonnes) à La Rochelle en 1995 (chiffres DRAM, 1995).

Débarquements	Poissons	Crustacés	Mollusques	Total
Criée La Rochelle	4 036	496	441	4 973
Hors criée	114	6	118	239

Les débarquements enregistrés en 1997 dans les différentes criées sont (tableau n° 10).

Tableau 10 : Débarquement dans les différentes criées (année 1997).

Criées	La Rochelle	La Côtinière	Royan
Tonnage	5 942 t	4 112 t	958 t
Valeur (MF)	112	121	38,50
Prix moyen (F/kg)	19,51	24	34

Les espèces les plus représentées sont la sole, la lotte, le merlu, le maigre, le bar et les langoustines.

En 1998, sur près de 5 200 tonnes vendues en criée de La Rochelle, un peu plus de 1 100 tonnes peuvent être attribuées à la pêche côtière. Les débarquements des ports de la Côtinière et Royan sont principalement réalisés par la pêche côtière et dans le département on compte pas moins de 20 petits ports habilités pour débarquer les produits de la mer.

b) Ressource halieutique

De nombreux stocks de poissons se répartissent entre les eaux littorales et les eaux du large (merlu, sole, bar, merlan, etc...). Ainsi, le tiers des débarquements provenant du golfe de Gascogne est constitué d'espèces dont une partie au moins du cycle biologique s'effectue en zone littorale. La pêche concerne également des espèces sédentaires des eaux littorales, telles que les pétoncles et les coquilles St Jacques.

Les eaux littorales constituent un milieu biologiquement riche, favorable à l'établissement de nurseries (secteurs de rassemblement de juvéniles pour certaines espèces (sole, bar, merlan, seiche, etc...)) et de frayères (lieux de reproduction) notamment pour la seiche.

c) La pêche du pétoncle dans les pertuis charentais

Dans le milieu des années 1950, la pêche du pétoncle (*Chlamys varia*) dans les pertuis charentais produisait annuellement 800 tonnes. Soixante à quatre-vingts embarcations pratiquaient ce type de pêche hivernale de novembre à mars à raison de 2 heures par jour dans un souci pour éviter l'épuisement des bancs. En 1952, la plus grande partie des 800 tonnes provenait du banc de la Flotte dans le pertuis Breton.

Le tableau ci-dessous permet de situer l'importance de cette pêcherie dont la production aurait culminé à 1 511 tonnes au cours de la saison 1965-1966 pour s'effondrer quatre ans plus tard, 43 tonnes en 1969-1970 (sources Affaires Maritimes (tableau n° 11)).

Tableau 11 : Pêche de pétoncles dans les pertuis charentais entre 1963 et 1971.

ANNEES	1963-1964	1964-1965	1965-1966	1966-1967	1967-1968	1968-1969	1969-1970	1970-1971
Production en tonnes	778	993	1 511	1 064	526	240	43	5

Depuis 1970 jusqu'à février 1992, la pêche est restée fermée (soit 22 ans). La tendance actuelle est à une augmentation de l'extension géographique du gisement. Le suivi des captures réalisé depuis 1992 montre une augmentation des captures et des rendements jusqu'en 1995-96 suivi d'un fléchissement dans les trois dernières années (tableau n° 12).

Tableau 12 : Pêche de pétoncles dans les pertuis charentais entre 1991 et 1999.

ANNEES	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99
Nbre de navires	16	26	32	40	78	90	105	110
Captures (tonnes)	1,8	14,6	25,7	72,2	172	189	225	229
Rendements (kg/h)	18	40	47	79	143	118	127	113

d) La pêche de la coquille St Jacques

La production des pertuis Breton et d'Antioche s'est élevée à plus de 300 tonnes dans les années 1979 et 1980. Elle n'a cessé de chuter jusqu'en 1986 ; il s'en est suivi une fermeture des gisements jusqu'en 1995. Depuis, une reprise des activités de pêche a donné les débarquements suivants (tableau n° 13) :

Tableau 13 : Pêche de coquilles St Jacques entre 1995 et 1999.

ANNEES	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99
Production (tonnes)	11	19	45	60

e) La pêche à la civelle

La pêche à la civelle à bord de navires, est uniquement exercée par des marins pêcheurs professionnels. Les statistiques sont peu fiables et nous devons nous contenter d'évaluations : la production du quartier de La Rochelle serait de 13 tonnes (valeur 3 800 KF), celle du quartier de Marennes-Oléron de 36 tonnes (valeur 10 400 KF).

2.2.4. La pêche de loisir (en mer et à pied)

La pêche non professionnelle pratiquée uniquement à pied, est en principe essentiellement vouée à la consommation familiale ; son importance est difficilement appréhendable. C'est une activité traditionnelle sur les côtes du département. Elle concerne principalement la collecte des coques, des palourdes et des huîtres. Et elle se développe surtout sur le médiolittoral inférieur des estrans sablo-vaseux. Cette activité est importante pendant les grandes marées.

Au total, treize sites sont surveillés sur le département. Il s'agit d'un suivi bactériologique (salmonelles, coliformes fécaux et streptocoques fécaux).

Une étude effectuée par la DDE et la DDASS de Charente-Maritime a permis de mieux appréhender l'importance de la pêche à pied sur le littoral du département. Il ressort des deux campagnes d'observation effectuées, que plus de 10 000 pêcheurs à pied ont été

recensés (le 31 juillet 1996 par coefficient 107) et environ de 8 000 (le 17 et le 18 septembre 1997, par coefficient 116), plus de la moitié des pêcheurs ayant été répertoriée sur zones rocheuses (opération de juillet), ce qui confirme l'intérêt porté à la pêche à pied de loisirs, qui participe de façon non négligeable à l'attrait touristique.

Plusieurs communes du département faisaient état d'un taux de fréquentation supérieur à 200 pêcheurs à pied/jour :

- sur l'île de Ré : Loix, Saint-Martin de Ré, Sainte-Marie de Ré, le Bois-Plage en Ré, la Flotte en Ré,
- sur l'île d'Oléron : Saint-Georges d'Oléron, Saint-Trojan les Bains, Saint-Denis d'Oléron, la Brée les Bains, Saint-Pierre d'Oléron et Dolus d'Oléron,
- l'île d'Aix,
- sur le continent : Rivedoux-plage, Aytré, Fouras, La Tremblade, Nieul sur Mer, Angoulins, Port des Barques.

Une étude complémentaire IFREMER/Agence de l'Eau Loire-Bretagne a permis de confirmer ces tendances du moins pour la zone concernée par cette Agence de l'Eau, c'est-à-dire au nord de Chatelaillon : 4 gisements sur l'île de Ré avec, en instantané, à marée basse, plus de 100 personnes et une centaine de pêcheurs à pied entre les parcs conchylicoles, dans le secteur situé entre la pointe de l'Aiguillon et la pointe de Chatelaillon.

Sur la base de ces observations, la DDASS envisage d'étendre son contrôle (réseau "pêche à pied").

2.3. L'agriculture

Le littoral charentais appartient à différentes régions agricoles :

- Le marais poitevin au nord du département, où l'élevage extensif laisse progressivement la place aux cultures céréalières.
- L'Aunis caractérisé par l'uniformité du paysage et son absence de relief. Les céréales et les oléagineux s'y développent aux dépens des surfaces herbagères.
- Le marais de Rochefort et de Marennes, de part et d'autre de la Charente. Les exploitations importantes sont dispersées et vouées à l'élevage.
- La Saintonge viticole, célèbre par la production d'eaux de vie (Cognac). Cependant les exploitations pratiquent toutes la polyculture.
- La Saintonge boisée ou la Double. On y trouve un habitat dispersé et des forêts de pins maritimes. La polyculture, le lait, les petits élevages et la vigne contribuent avec l'exploitation forestière à tirer partie des sols ingrats.

2.3.1. L'utilisation des terres sur les cantons littoraux

La tableau n°14 visualise les différentes utilisations des terres sur les cantons littoraux de Charente-Maritime.

Tableau 14 : L'utilisation des terres sur les cantons littoraux.

Cantons littoraux		SAU (km ²)	Terres labourables (% SAU)	Cultures spécialisées (%SAU)	SFP (% SAU)	Superficie irriguée (% SAU)	Superficie irrigable (% SAU)	Superficie drainée (drains enterrés) (% SAU)
Nb	Superficie (km ²)							
22	2 379	1 303,22	55,4	9,4	33,1	11	15,3	3,9

Source : SCEES (RGA, 1988 ; IFEN, 1997)

On retrouve une agriculture intensive sur les côtes de la Charente-Maritime. Le pourcentage de terres labourables est supérieur à celui de l'ensemble de la France et de l'ensemble des départements littoraux (respectivement 42,3 % et 36,2 %). La SFP (Surface Fourragère Principale) en revanche est inférieure aux pourcentages de l'ensemble des départements littoraux et celui de la France métropolitaine (51,2 %). Quant aux cultures spécialisées, elles sont moins représentées que dans l'ensemble des départements littoraux (11,4 %), mais davantage que dans l'ensemble de la France métropolitaine (5,5 %).

Par rapport aux autres départements littoraux et à l'ensemble de la France, les superficies irriguées et irrigables sont deux fois plus importantes. Par contre, les superficies drainées le sont deux fois moins.

2.3.2. L'élevage sur les cantons littoraux charentais

Tableau 15 : Dénombrement des élevages sur les cantons littoraux.

Cantons littoraux		Bovins	Ovins	Porcins	Volailles
Nb	Superficie (km ²)	(Nb)	(Nb)	(Nb)	(Nb)
22	2 379	55 139	13 788	4 329	296 645

Source : SCEES (RGA, 1988).

On assiste depuis quelques années à un changement d'activité dans les marais d'eau douce. L'élevage extensif de bovins diminue au profit de la culture intensive de céréales et de tournesol. La viticulture régresse sur le littoral. Le tableau n° 15 ventile les données relatives à l'élevage sur les cantons littoraux.

2.3.3. Les exploitants agricoles en Charente-Maritime

Le pourcentage d'agriculteurs exploitants en Charente-Maritime par rapport à la population active totale était de 8,6 % en 1990. C'est deux fois plus que le pourcentage observé pour la France entière (4,0 %).

Le nombre d'exploitations diminue : on en comptait 10 700 en 1998. Les agriculteurs exploitent une surface moyenne de 42 hectares qui cache des écarts importants. Les exploitations de petites tailles sont nombreuses mais elles correspondent à la zone viticole alors que les exploitations de grandes cultures ont une moyenne de 56 hectares.

2.4. Activités portuaires

Depuis les lois de décentralisation et notamment celle du 22 juillet 1983, on distingue trois types de ports : les ports autonomes, les ports d'intérêt national et les ports décentralisés. Il n'existe pas de port autonome en Charente-Maritime. Les ports d'intérêt national (La Rochelle - Pallice) sont concédés par l'Etat aux Chambres de Commerce et d'Industrie. Quant aux ports décentralisés, ils relèvent de la compétence des départements pour les ports de pêche et de commerce, et des communes pour les ports de plaisance (Rochefort, Tonnay-Charente, estuaire de la Charente).

La plupart des ports nécessite un dragage régulier de leur chenal d'accès. Cette opération est réalisée par les pouvoirs publics après avoir mené des analyses du volume de sédiment à enlever et de son éventuel niveau de contamination (toxiques, métaux).

Les ports de Charente-Maritime sont recensés dans le tableau n°16.

Tableau 16 : Les principaux ports de Charente-Maritime et leur tonnage.

Ports de commerce			Ports de pêche**			Ports de plaisance**		
Nom	Classe	Tonnage (t/an)*	Nom	Classe	Tonnage (t/an)	Nom	Classe	Nombre d'anneaux
La Rochelle-La Pallice	3	6,83 MT	La Rochelle-La Pallice	3	5 000	Royan	2	650
Rochefort-Tonnay-Charente	2	≈ 1MT	St Pierre d'Oléron-La Cotinière	2	3 200	La Rochelle-Les Minimes	3	3 300
			Charron-Le Pavé	3	15 000	Ars en Ré	2	550
			Marennes-La Cayenne	3	12 000	St Denis d'Oléron	2	650
			La Tremblade-L'Atelier	3	8 000	St Martin de Ré	2	510
			Ars	3	10 000	St Georges d'Oléron	2	570
			Le Château d'Oléron	3	10 000			

* 1998

** 1996

2.5. Les industries

L'activité industrielle est principalement liée à la vocation de ce département : transformation des produits de la mer et de l'agriculture.

Le nombre d'établissements industriels par secteur d'activités sur les communes littorales de la Charente-Maritime est présenté ci-dessous (source : IFEN, 1997) :

- Elevage : 2 284
- Agro-alimentaire : 500
- Bois, papier, carton : 47
- Chimie et parachimie : 39
- Cuirs et peaux : 47
- Industries extractives : 13
- Industries minérales : 59
- Mécanique et traitement des surfaces : 101
- Production d'énergie : 18
- Sidérurgie et métallurgie : 2
- Textile, 35
- Traitement des déchets : 42
- Autres³ : 2 450

Le nombre total d'établissements s'élève à 5 637 pour l'ensemble des communes littorales. La densité est de 76 établissements par commune littorale, alors que la moyenne nationale est de 30. Pour la très grande majorité, ils sont de petite taille (1 à 9 personnes).

Les industries classées en "Seveso" sont au nombre de trois dans le département : Butagaz (Douhet, près de Saintes, centre de remplissage de GPL), Picoty (stockage d'hydrocarbures, à La Rochelle) et Rhodia (anciennement Rhône Poulenc à La Rochelle, traitement de terres rares, classé "Seveso II").

2.6. Le tourisme

Les activités touristiques sont nombreuses : baignade, plaisance, thalassothérapie, tourisme fluvial et maritime, char à voile, kayak de vague ou de mer, motonautisme, surf, plongée et classe sous-marine, pêche de loisirs et découverte du patrimoine maritime en général.

2.6.1. Les capacités d'accueil

En Charente-Maritime, le tourisme littoral représente la moitié des emplois et le tiers du chiffre d'affaires global lié à la mer. Il place - avec 3,5 millions de vacanciers - le département de la Charente-Maritime au 7ème rang national pour la capacité d'accueil et au 2ème rang pour la fréquentation, après le département du Var.

3 : Autres regroupe l'imprimerie, l'industrie automobile, la fabrication de machines et d'équipements divers, de meubles, de matériels de transport, le captage, le traitement et la distribution de l'eau et la construction.

La comparaison de l'importance respective des populations permanentes et saisonnières des communes littorales illustre le caractère estival du tourisme littoral. L'hébergement touristique prend plusieurs formes comme nous le montre le tableau n°17.

Tableau 17 : Les capacités d'accueil en Charente-Maritime.

Capacité d'hébergement en 1988 (Nb)	Chambres d'hôtellerie homologuées au 31/12/95	Emplacements de camping au 31/12/95	Résidences secondaires en 1990	Taux de fonction touristique ⁴
448 736	5 824	41 362	49 965	2,8

Source : INSEE, Recensement de la population, 1982 et 1990 et Inventaire communal 1988 - Observatoire national du Tourisme.

Ce sont les emplacements de camping et les résidences secondaires qui dominent. Précisons que les emplacements de camping ne comprennent pas les emplacements à l'année.

D'après le taux de fonction touristique⁴, l'hébergement touristique du littoral de la Charente-Maritime permet de multiplier sa population par 2,8. C'est plus que l'ensemble des départements littoraux (2,19). La presqu'île d'Arvert est le pôle principal avec une population saisonnière de 260 000 personnes (multiplication par dix). L'île d'Oléron arrive en deuxième place.

La fréquentation saisonnière impose des contraintes fortes au niveau des équipements notamment pour assurer un traitement des effluents compatible avec la qualité des eaux du littoral.

2.6.2. La baignade

Une enquête réalisée par la DDJS (Direction Départementale de la Jeunesse et des Sports) en 1992 a montré une très forte fréquentation des plages aux abords des concentrations urbaines. La presqu'île d'Arvert est très fréquentée par rapport aux îles (6 fois et demie par rapport à l'île de Ré et 3 fois celle d'Oléron). La côte sauvage est en très forte progression (+ 76 % en 4 ans). La fréquentation des plages de l'île de Ré est en stagnation et enfin la plage de Châtelailon (à dix kilomètres au Sud de La Rochelle) attire de plus en plus de vacanciers ("nouvelle plage").

Les plages à proximité des agglomérations offrent des équipements et des animations. Les plages en secteur plus naturel sont plus fréquentées lorsqu'elles sont surveillées et lorsqu'elles ont des accès.

Il s'agit là de la principale activité de loisirs. De nombreuses plages sont présentes sur la zone d'étude, excepté dans les régions de marais et d'estuaires.

A noter que chaque année un nouveau classement est effectué à partir du suivi sanitaire des eaux de baignade réalisé par la DDASS, obtenu à partir des résultats de la campagne précédente.

⁴ Le taux de fonction touristique est calculé comme suit :

$$\frac{\text{population résidente (Recensement de la population de 1990)} + \text{capacité d'accueil (Inventaire communal 88)}}{\text{population résidente (Recensement de la population de 1990)}}$$

2.6.3. Le nautisme

Le nautisme est un secteur économique majeur en Charente-Maritime. On recense 305 entreprises dans les diverses composantes de la filière : construction, ingénierie, équipement, vente, location et services, écoles de voile, courses et régates. Le secteur de la construction est bien représenté avec 35 entreprises qui la considèrent comme leur activité principale, soit 13 % des entreprises de la filière nautique construisant des unités à voiles ou à moteur.

Le chiffre d'affaire global est évalué à 1,8 milliards de francs, pour un effectif salarié d'environ 2 400 personnes. Les 15 ports de plaisance du Poitou-Charentes peuvent accueillir 8 140 bateaux (source : enquête filière nautique 1997-CINSA - Chambre syndicale régionale du commerce et des industries sud-atlantique)

DEUXIEME PARTIE

*LA QUALITE DE L'ENVIRONNEMENT LITTORAL DE
LA CHARENTE-MARITIME*

Ce chapitre a pour objet de dresser un bilan des niveaux en contaminants dans l'eau et les organismes vivants du littoral de la Charente-Maritime, sur la base des études de contrôle et de surveillance effectuées en particulier par la DDE, la DDASS, l'IFREMER et l'UNIVERSITE DE LA ROCHELLE. Des recherches sont également effectuées concernant des points méritant une attention plus poussée, tels les niveaux de cadmium dans le cadre du Programme National d'Océanographie Côtière (P.N.O.C.).

Pour plus de clarté, le lecteur trouvera dans l'annexe 1 des précisions sur les réseaux de surveillance (chimie, bactériologie dans les coquillages, les contrôles dans les ports, les eaux de baignade, etc...)

Afin de garder une homogénéité de présentation avec le prochain chapitre consacré aux sources potentielles de pollution, le découpage de ce chapitre est articulé de la manière suivante :

- qualité "chimique" de l'environnement littoral (métaux lourds, éléments radioactifs, hydrocarbures aromatiques, lindane, PCB...),
- qualité bactériologique (matière vivante, eau),
- phycotoxines et espèces indésirables.

N.B. : Les résultats qui suivent (teneurs dans les organismes) sont exprimés en « poids sec » et les conversions poids humide/poids sec tiennent compte du taux de matières humides dans les organismes. Les conversions ont donc été effectuées en tenant compte de la teneur réelle en eau des organismes prélevés. Une approche globale consiste à considérer un pourcentage en eau de 80% et donc un ratio poids sec/poids humide = 5

1. QUALITE "CHIMIQUE" DE L'ENVIRONNEMENT LITTORAL

1.1. Métaux lourds et isotopes radioactifs

1.1.1. Le Mercure (carte n°7a)

a) Teneurs Observées

Globalement, les concentrations en mercure total mesurées dans les huîtres prélevées sur le littoral charentais sont proches de $0,3 \text{ mg.kg}^{-1}$ de poids sec, avec des teneurs légèrement plus faibles (proches de $0,2 \text{ mg.kg}^{-1}$ de poids sec) dans les huîtres provenant de l'estuaire de la Gironde, et des teneurs légèrement plus élevées (légèrement supérieures à $0,3 \text{ mg.kg}^{-1}$) au débouché de La Charente.

Ces valeurs sont dans la moyenne haute des valeurs couramment observées dans les huîtres des côtes françaises.

Récemment, les formes organiques méthylées du mercure ont été recherchées par l'IFREMER dans les chairs des bivalves prélevés dans le cadre du RNO (Cossa et al., 1998). D'une manière générale les concentrations trouvées restent très faibles, huîtres et moules ne présentant pas des concentrations significativement différentes. Pour le littoral charentais, les concentrations moyennes en méthylmercure sont de $0,054 \pm 0,026 \text{ mg.kg}^{-1}$ (poids sec) hors Gironde et de $0,064 \pm 0,023 \text{ mg.kg}^{-1}$ de poids sec pour les huîtres de la Gironde.

Les teneurs en mercure dans les sédiments du bassin de Marennes-Oléron caractérisent une présence non négligeable, puisque les concentrations qui ont été

reportées (Cossa et al., 1990, 1996), font état d'une concentration de $0,43 \mu\text{g.g}^{-1}$ (poids sec) de mercure dans les sédiments superficiels. Ces concentrations sont cependant plus faibles que dans les secteurs fortement industrialisés comme la baie de Seine ou le golfe de Fos (tableau n° 18).

Tableau 18 : Concentrations moyennes en mercure dans les sédiments superficiels du littoral français (en $\mu\text{g.g}^{-1}$, poids sec) (Cossa et al., 1996).

Baie de Seine	0,50
Rade Brest	0,51
Estuaire de la Loire	0,19
Bassin de Marennes-Oléron	0,43
Gironde	0,35
Golfe de Fos	1,20
Baie de Marseille	0,90
Baie de Saint-Tropez	0,06

b) Impact potentiel

Dans l'environnement, le mercure peut se trouver sous deux formes : inorganique (Hg^0 : le mercure élémentaire, élément trace constitutif de l'écorce terrestre, Hg^{++} sa forme oxydée) et organique : parmi les formes organiques, les formes méthylées (Me Hg^+ ou méthylmercure et $(\text{Me})_2 \text{Hg}^{++}$ ou diméthylmercure) sont les plus connues. Le mercure est bioaccumulable sous ses deux formes Hg^{++} et méthylmercure. Le caractère lipophile de la forme mono-méthylée facilite son incorporation dans la cellule et son transfert dans la chaîne alimentaire.

La Dose Hebdomadaire Tolérable a été fixée par l'Organisation Mondiale de la Santé à $200 \mu\text{g}$ de mercure méthylé pour un individu adulte. Les teneurs en méthylmercure mesurées dans les coquillages de Charente-Maritime ne présentent donc pas de danger pour la santé du consommateur au regard de la consommation de mollusques et de cette valeur guide fixée par l'O.M.S. De même, les teneurs en mercure total mesurées dans les huîtres et les moules du littoral charentais sont inférieures aux seuils fixés par l'arrêté 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. Par rapport à la grille de lecture du RNO (cf. annexe 1), ces teneurs en mercure correspondent à des eaux de bonne qualité pour l'ensemble du littoral charentais, estuaire de la Gironde compris.

c) Sources

Les sources sont vraisemblablement diffuses, néanmoins, 2 stations sur notre littoral présentent des teneurs plus élevées que les autres : l'embouchure de la Charente, ce fleuve pouvant être une source (non identifiée) mais aussi Boyardville au nord de la baie de Marennes-Oléron (chantier de réparation navale dans le chenal de Boyardville). A noter aussi que l'usine Rhodia de La Rochelle rejette annuellement 4 kg de mercure (DRIRE, 1997).

1.1.2. Le Cadmium (cartes n°8a et 8b)

a) Teneurs Observées

La mesure du cadmium dans les huîtres creuses (*Crassostrea gigas*) prélevées sur 11 points du littoral charentais dans le cadre du Réseau National d'Observation mis en place par l'IFREMER depuis 1979 montre des valeurs élevées dans l'estuaire de la Gironde (RNO, 1995). Les taux de cadmium dans les huîtres diminuent au fur et à mesure que l'on s'en éloigne.

Une observation analogue a été effectuée pour les coques (*Cerastoderma edule*) et les huîtres creuses sauvages. Ces coquillages sont prélevés mensuellement, de novembre 95 à octobre 1996, sur les sites de pêche à pied du littoral charentais dans le cadre d'un réseau de surveillance des mollusques des gisements naturels du littoral de Charente-Maritime mis en place par la DDASS et la DDE en collaboration avec le Laboratoire de Biologie et Environnement Marin de l'Université de La Rochelle. Pour les deux espèces, une corrélation positive entre les teneurs en Cd et la proximité de la Gironde a pu être montrée (Ferchaud, 1998).

Afin de compléter ces données concernant essentiellement les bivalves d'intérêt conchylicole, le Laboratoire de Biologie et Environnement Marin de l'Université de La Rochelle a réalisé une étude sur l'ensemble des espèces vivant sur la zone de balancement des marées. Sur les deux sites échantillonnés dans le bassin de Marennes-Oléron et en baie de La Rochelle, il apparaît nettement que sur l'ensemble des 65 espèces prélevées, seuls les mollusques gastéropodes néogastéropodes (communément appelés "bigorneaux perceurs") et les bivalves filibranches (huîtres, moules, pectinidés) présentent des taux de cadmium relativement élevés (supérieur à $4 \mu\text{g.g}^{-1}$ de poids sec). Toutes les autres espèces et notamment, les poissons, les crustacés et les échinodermes susceptibles d'être consommés présentent des taux de cadmium très faibles (inférieur à $1 \mu\text{g.g}^{-1}$ de poids sec). Cette étude montre bien qu'on ne peut pas globaliser les phénomènes. Dans le cas d'un écosystème soumis à des apports de cadmium, seules quelques espèces "bioaccumulatrices" sont susceptibles de présenter des teneurs élevées, comme par exemple les bivalves filibranches et les néogastéropodes. Les autres espèces de l'écosystème ne sont pas concernées.

Les teneurs dans l'estuaire de la Gironde sont cependant plus élevées (voir paragraphe "c"), caractérisant des niveaux en cadmium dissous particulièrement importants (supérieurs à 100 nanogrammes par litre). Le tableau n°19, extrait de Cossa et Lassus (1989) donne quelques ordres de grandeurs pour des estuaires européens et les principaux fleuves nationaux.

Tableau 19 : Teneurs en cadmium dans quelques fleuves et estuaires et, à titre de comparaison, dans les eaux du large.

Estuaires	Concentration (ng.l ⁻¹ cadmium dissous)
Estuaire de l'Humber (Royaume-Uni)	100 - 600
Estuaire ouest de l'Escaut (Pays-Bas/Allemagne)	120 - 450
Gironde	100 - 400
Garonne + Dordogne	10 - 200
Seine	100
Rhône	48
Loire	25
Océan Atlantique (eaux du large)	0,2 - 16



1. Die Inseln
 2. Die Inseln
 3. Die Inseln
 4. Die Inseln

Die Inseln sind in der Karte dargestellt.

1. Die Inseln
 2. Die Inseln
 3. Die Inseln
 4. Die Inseln
 5. Die Inseln
 6. Die Inseln
 7. Die Inseln
 8. Die Inseln



1. Die Inseln sind in der Karte dargestellt.
 2. Die Inseln sind in der Karte dargestellt.
 3. Die Inseln sind in der Karte dargestellt.
 4. Die Inseln sind in der Karte dargestellt.

0 10 20 km

Die Inseln sind in der Karte dargestellt. Die Inseln sind in der Karte dargestellt. Die Inseln sind in der Karte dargestellt. Die Inseln sind in der Karte dargestellt.

b) Impact potentiel

Le cadmium est un toxique cumulatif, 5 % du cadmium ingéré par l'homme est réellement absorbé ; 1/3 du cadmium total de l'organisme se concentre dans les reins avec une demi-vie biologique de 20 ans. Les premiers signes d'intoxication humaine consistent en un dysfonctionnement rénal se traduisant par une décroissance de l'absorption tubulaire des protéines. La concentration critique dans le cortex rénal serait de $200 \mu\text{g.g}^{-1}$ de poids frais. Cette concentration serait atteinte après 50 ans d'ingestion de 200 à 400 μg de cadmium par jour. De ce fait, l'Organisation Mondiale de la Santé a fixé la Dose Hebdomadaire Tolérable (D.H.T.) pour le cadmium à 7 μg de Cd par Kg de poids corporel par semaine.

Dans une étude récente (Ferchaud, 1998), l'apport de cadmium dû à la consommation de coquillages provenant des gisements naturels du littoral charentais a été évalué et son équivalent exprimé en pourcentage de la D.H.T. Dans cette étude, 3 niveaux de consommation ont été pris en compte :

Niveau 1 : "Consommateur Moyen", basé sur la consommation moyenne nationale soit : 2,6 kg d'huîtres par an.

Niveau 2 : "Fort Consommateur" correspondant à la moyenne de consommation des individus appartenant aux 25 % les plus élevés des ménages consommateurs soit : 13,2 kg de coquillage par an dont 8,5 kg d'huîtres.

Niveau 3 : "Consommateur assidu", correspond aux forts consommateurs d'huîtres soit : 24,8 kg d'huîtres par an. Cette consommation correspond en moyenne à une consommation d'une douzaine d'huîtres tous les 15 jours.

Seuls les consommateurs assidus de coquillages pêchés dans l'estuaire de la Gironde seraient susceptibles de dépasser la D.H.T. Pour tous les autres consommateurs, quelle que soit la provenance des coquillages, les apports de cadmium dus à leur consommation restent faibles pour les niveaux de consommation 1 et 2 (moins de 5 %), encore modestes pour le niveau 3 (10 à 14 %).

L'arrêté du 21 juillet 1995 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivant donne une indication de seuils à respecter (annexe 3, carte n° 23). Seules les huîtres de l'estuaire de la Gironde dépassent le seuil fixé pour le cadmium (2 mg.kg^{-1} de poids humide). C'est pourquoi l'estuaire de la Gironde est classé en D par l'arrêté préfectoral du 9 avril 1996 relatif au classement de salubrité des zones de production et des zones de reparcage des bivalves non fouisseurs (huîtres et moules) du département de la Charente-Maritime. C'est la seule zone déclassée à cause d'un contaminant chimique sur le littoral charentais. La carte 8b exprime les résultats obtenus par rapport au seuil réglementaire (données exprimées en poids sec).

c) Sources

La présence de quantités très importantes de cadmium dans l'estuaire de la Gironde est connue depuis 1979, grâce au RNO. Les investigations menées dans le bassin versant ont permis d'identifier la source : L'ancienne usine "Vieille Montagne" de Decazeville (Aveyron) située à plus de 250 km en amont sur le Riou Mort (Affluent du Lot). Elle a traité pendant un siècle de la blende (sulfures métalliques) à partir de laquelle on obtient du zinc, mais aussi du cadmium. Pendant des décennies, elle a rejeté dans la rivière d'énormes

quantités de métaux (60 kg/l de cadmium au début des années 1980). Le Riou Mort a récupéré les eaux de ruissellement provenant des terrils non stabilisés et non isolés. Cette usine ne produit plus de métaux depuis 1986 (terril isolé et eaux de ruissellement traitées). Néanmoins, la masse de cadmium encore piégée dans les sédiments du Lot était estimée en 1991 à près de 200 tonnes. La pollution de l'estuaire se produit par apport de particules contaminées par érosion des fonds. Au contact des eaux salées, le cadmium fixé sur les particules se désorbe et passe à l'état dissous. De ce fait, dans le "panache de la Gironde", ce métal est majoritairement sous cette forme biodisponible pour les êtres vivants. Les flux sont actuellement estimés à près de 4 à 5 tonnes par an, ce qui explique que la pêche des coquillages (connus pour concentrer le cadmium) est interdite en Gironde. Par rapport à ce chiffre, les autres sources et notamment la Charente, peuvent être considérées comme mineures. A noter que l'usine "SAFT", sur la Charente, ne rejette plus que 70 g de cadmium par jour.

1.1.3. Le Plomb (carte n°7b)

a) Teneurs Observées

Globalement, les concentrations en plomb mesurées dans le cadre du RNO dans les tissus des moules et des huîtres prélevées sur le littoral charentais restent faibles, généralement inférieures à 2 mg.kg^{-1} de poids sec, seules les huîtres prélevées dans l'estuaire de la Gironde présentent des teneurs légèrement plus fortes (environ 3 mg.kg^{-1} de poids sec). Ces concentrations sont dans la fourchette des valeurs moyennes mesurées chez ces deux espèces sur l'ensemble du littoral français. Du point de vue du plomb, la baie de La Rochelle semble être un site particulier : l'ensemble des espèces prélevées sur ce site présente des teneurs en plomb supérieures à celles mesurées en baie de Marennes-Oléron. On peut observer des teneurs particulièrement élevées sur un petit crustacé suspensivore, *Porcellana platycheles*. Les concentrations en plomb trouvées dans les moules prélevées en baie de La Rochelle apparaissent comme très fortes (environ 7 mg.kg^{-1} de poids sec) les plaçant parmi les valeurs les plus fortes relevées sur notre littoral.

b) Impact potentiel

L'empoisonnement par le plomb (le saturnisme) est connu depuis l'antiquité. Le métabolisme du plomb et du calcium est proche, de ce fait, chez les vertébrés, le plomb se concentre dans le squelette qui contient plus de 90 % du plomb total de l'organisme. Le plomb est un toxique cumulatif, il affecte les perméabilités membranaires en particulier au niveau du rein (néphrite), du foie et des cellules nerveuses, provoquant une détérioration puis une destruction de ces organes à long terme. La Dose Hebdomadaire Tolérable a été fixée par l'Organisation Mondiale de la Santé à $25 \mu\text{g}$ de plomb kg^{-1} par semaine. Les apports de plomb dus à la consommation de coquillages provenant du littoral charentais sont donc très faibles aux vues de cette D.H.T. et ce, quelles que soient la provenance de ceux-ci et le niveau de consommation.

Les teneurs en plomb mesurées dans les huîtres et les moules du littoral charentais restent inférieures aux seuils fixés par l'arrêté du 21 juillet 1995. Néanmoins pour le site de la balise de la Vierge en baie de La Rochelle, les concentrations en plomb mesurées dans les moules sont proches du seuil. Des études complémentaires, d'ores et déjà engagées par l'Université de La Rochelle semblent donc nécessaires sur l'ensemble de la baie de La Rochelle, pour identifier les sources ponctuelles de plomb.

La grille du RNO (cf. annexe 1) permet de classer l'ensemble du littoral charentais en "bonne qualité " en ce qui concerne ce métal, à l'exception de la baie de La Rochelle qui se classe en eau de "mauvaise qualité ".

c) Sources

Les teneurs en plomb plus importantes relevées dans les huîtres de l'estuaire de la Gironde peuvent s'expliquer, comme pour le cadmium, par des apports provenant de l'ancienne usine "Vieille Montagne" de Decazeville.

La contamination par le plomb en baie de La Rochelle peut avoir des origines multiples :

- L'urbanisation importante et croissante de l'agglomération rochelaise. En effet, une source considérable de plomb dans l'environnement provient de son usage encore répandu comme antidétonant dans les essences. Le plomb répandu peut être lessivé lors des précipitations et entraîné dans la baie.
- Le port de La Rochelle - La Pallice : En effet 2 études réalisées dans le cadre de thèses doctorales (Radenac, 1996 ; Fichet, 1997) réalisées en collaboration entre le Laboratoire de Biologie et Biochimie Marines de l'Université de La Rochelle et la CQEL 17 de la DDE ont montré une forte biodisponibilité du plomb contenu dans les sédiments portuaires vis-à-vis des espèces biologiques vivant au contact du sédiment présent ou remis en suspension, par exemple lors des opérations de dragage. Une accumulation privilégiée du plomb par des moules transplantées à proximité du port avait été également constatée.
- L'usine de Terres Rares Rhodia dont la DRIRE Poitou-Charentes a quantifié les rejets (230 g de plomb/jour) (DRIRE, 1997).

1.1.4. Le Cuivre (carte n°7c)

a) Teneurs Observées

Comme pour le cadmium, les résultats obtenus dans le cadre du RNO montrent des concentrations élevées en cuivre dans les huîtres vivant dans l'estuaire de la Gironde. Sur le reste du littoral charentais, les huîtres présentent des teneurs plus faibles généralement comprises entre 200 et 400 mg.kg⁻¹ de poids sec, teneurs cependant plus élevées que la moyenne nationale, inférieure à 200 mg.kg⁻¹ de poids sec. Les résultats obtenus sur l'ensemble des espèces prélevées dans le bassin de Marennes-Oléron et la Baie de La Rochelle montrent, comme pour le cadmium, une accumulation préférentielle du cuivre par les mollusques gastéropodes néogastéropodes et les bivalves filibranches mais également par les balanes (crustacés cirripèdes). En baie de La Rochelle, les huîtres présentent des teneurs en cuivre comparables à celles de Gironde et les moules des concentrations remarquablement élevées (environ 13 mg.kg⁻¹ de poids sec). Dans le bassin de Marennes-Oléron, les teneurs en cuivre sont inférieures, les moules régulant leur contenu en cuivre entre 7 et 8 mg.kg⁻¹ de poids sec.

b) Impact potentiel

Le cuivre est un oligo-élément essentiel au métabolisme des espèces animales. Au-dessus d'un certain seuil, il devient à son tour toxique et son activité biocide est bien connue. Son action toxique semble en grande partie due aux ions libres du cuivre qui se combinent avec des protéines et altèrent leur fonction physiologique. Les larves des organismes marins sont particulièrement sensibles à son action et c'est la raison pour

laquelle il a été utilisé dans les peintures antisalissures ("antifouling") sur les coques des bateaux.

La directive 91/942 précise que les coquillages ne doivent pas contenir de composés, toxiques ou nocifs d'origine naturelle, ou rejetés dans l'environnement (tels que les organo-chlorés, l'argent, l'arsenic, le cadmium, le chrome, le cuivre, le mercure, le nickel, le plomb, le zinc) à un taux tel que l'absorption alimentaire calculée dépasse les DJA pour l'homme ou qu'ils soient susceptibles de détériorer le goût des coquillages. La législation communautaire, pas plus d'ailleurs que la française préexistante, n'ont défini ces seuils qui restent donc à fixer. Mais la communauté européenne travaille actuellement à l'élaboration de seuils pour les métaux lourds en général.

Néanmoins, une grille de lecture du RNO a été établie par la Direction de l'Environnement et Aménagement du Littoral de l'IFREMER en 1993 (annexe 1).

Les limites de classes ont été établies en fonction des niveaux habituellement rencontrés sur le littoral français et de façon à permettre au mieux la comparaison entre les sites. Il est important d'insister sur le fait que ces limites n'ont **aucun caractère réglementaire**. Si on se réfère à cette grille, pour le cuivre, l'estuaire de la Gironde et la baie de La Rochelle se classent en "mauvaise qualité", et le reste du littoral charentais en "bonne qualité".

c) Sources

En ce qui concerne l'estuaire de la Gironde, les origines sont à rechercher dans le bassin versant (même origine que pour le cadmium). Pour la baie de La Rochelle, plusieurs sources peuvent être identifiées :

- Le port de plaisance : en effet depuis l'interdiction des peintures antisalissures à base d'organo-étain, le cuivre est à nouveau utilisé comme biocides dans ces peintures. Or, un bateau de plaisance nécessite en moyenne 4 kg par an de peintures antisalissures à 50 % de cuivre.
- La proximité de l'agglomération rochelaise peut également être une source potentielle au travers des rejets de la station d'épuration de Port Neuf.
- L'Usine de Terres Rares de Rhodia dont les rejets (400 g/jour) ont été quantifiés par la DRIRE Poitou-Charentes

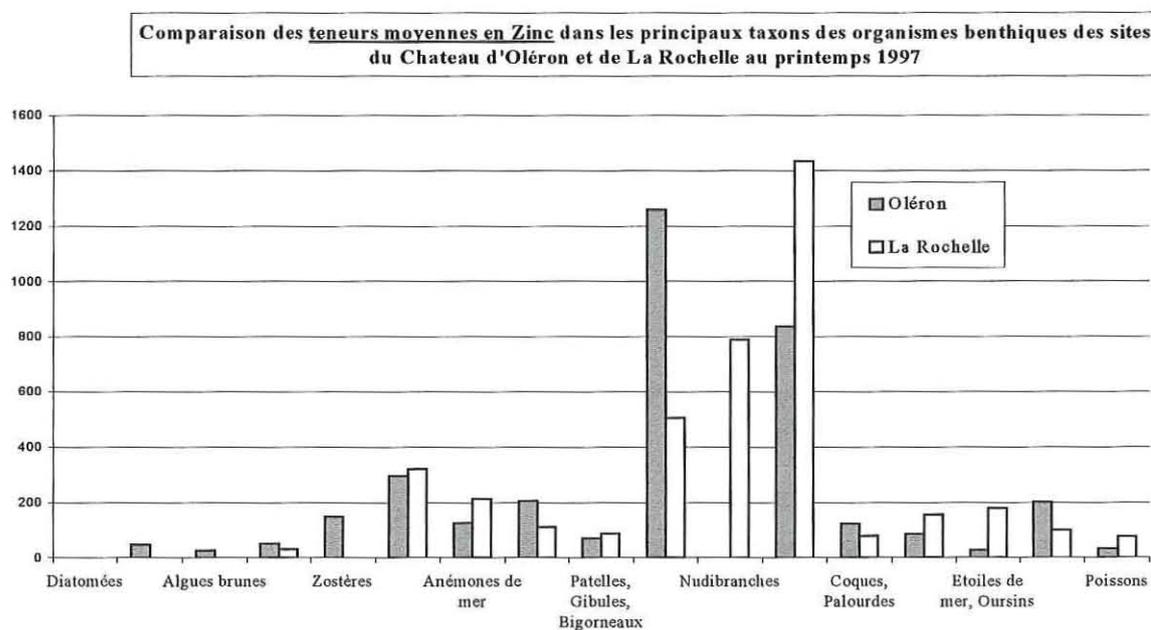
1.1.5. Le Zinc (carte n°7d)

a) Teneurs Observées

Les huîtres prélevées dans le cadre du RNO sur les rives de l'estuaire de la Gironde montrent des teneurs en zinc très fortes, comprises entre 5000 et 6000 mg.kg⁻¹ de poids sec. Ces valeurs sont les plus élevées parmi celles mesurées dans les huîtres des côtes françaises. Sur le reste du littoral charentais les concentrations observées dans les huîtres sont proches de 3 000 mg.kg⁻¹ de poids sec ; elles sont relativement fortes mais restent néanmoins dans la moyenne des concentrations en zinc des huîtres du littoral français, l'huître étant connue pour être naturellement très riche en zinc.

Les résultats obtenus sur l'ensemble des espèces prélevées dans le bassin de Marennes-Oléron et la baie de La Rochelle montrent une nouvelle fois une forte bio-accumulation du zinc par les mollusques bivalves filibranches et par les gastéropodes néogastéropodes. A ces deux groupes s'ajoutent les gastéropodes nudibranches et les

crustacés cirripèdes. Les concentrations en zinc mesurées dans les huîtres et les moules prélevées en baie de La Rochelle sont légèrement plus fortes mais non significativement différentes de celles observées dans les huîtres et les moules de la baie de Marennes-Oléron (graphique n°5).



Graphique n°5 : Comparaison des teneurs moyennes en zinc dans les principaux taxons des organismes benthiques des sites du Chateau d'Oléron et de La Rochelle au printemps 1997.

b) Impact Potentiel

Comme le cuivre, le zinc est un oligo-élément indispensable pour les êtres vivants. De ce fait, sa toxicité est généralement faible et mineure par rapport à l'importance de sa carence pour les plantes, les animaux et l'homme. Le zinc est donc souvent prescrit aux enfants et aux adultes pour les revitaliser. De ce point de vue la présence de zinc dans les coquillages représente donc une source naturelle de ce métal important pour de nombreuses fonctions biologiques telles que l'activité enzymatique, le métabolisme des acides nucléiques, la synthèse des protéines ou le maintien de la structure membranaire.

A très fortes doses, comme la plupart des métaux, le zinc devient toxique, les larves et les juvéniles des organismes marins étant plus sensibles que les adultes.

Comme pour le cuivre, ni la législation communautaire, ni la législation française n'ont défini de seuil réglementaire pour les teneurs de ces métaux dans les organismes marins. Néanmoins, la grille de lecture du RNO (annexe 1) permet de classer les eaux de Gironde en qualité "médiocre", celles de l'ensemble du reste du littoral charentais présentant une qualité moyenne à la limite "bonne qualité" - "qualité médiocre".

c) Sources

Comme pour le cadmium, la source principale de zinc sur le littoral charentais reste l'ancienne usine vieille montagne à Decazeville qui a rejeté des quantités très importantes

de zinc dans le milieu. On estime à 4 200 tonnes au minimum, les quantités de zinc actuellement piégées dans le lit du Lot. A cette source s'ajoutent les apports de zinc par la Charente près de laquelle de nombreuses industries utilisent du zinc. En baie de La Rochelle, l'agglomération, les zones portuaires et notamment le port de plaisance (zinc utilisé pour empêcher la corrosion des coques) et l'usine des Terres Rares de Rhodia sont des sources potentielles.

1.1.6. Les composés organostanniques

a) Niveaux mesurés

Une étude récente réalisée par l'IFREMER (Michel et Averty, 1998) a dressé un bilan de la contamination des eaux côtières françaises par les composés organostanniques. Les mesures en Monobutylétain (MBT), Dibutylétain (DBT), Tributylétain (TBT) et Triphenylétain (TPht) ont été réalisées dans l'eau de mer durant l'été 1997.

Seule la zone portuaire de La Rochelle est contaminée par ce composé avec notamment une forte contamination dans le bassin du port de commerce de La Pallice. Des analyses récentes ont montré que les sédiments des ports de plaisance d'Ars en Ré, de la Flotte, et surtout de l'ancien bassin des chalutiers de La Rochelle, présentaient des teneurs élevées en T.B.T.. Sur le reste du littoral et notamment en zone ostréicole les concentrations mesurées sont inférieures au seuil analytique. Pour les autres composés organostanniques, la situation est identique, il faut noter toutefois une concentration dans l'eau légèrement plus élevée en DBT (18,7 mg.l⁻¹) au port de l'Eguille sur la Seudre.

b) Impact potentiel

Les composés organostanniques et notamment le TBT sont très toxiques pour les organismes marins et particulièrement pour les huîtres pour lesquelles des concentrations supérieures à 10⁻⁸ g.l⁻¹ provoquent la mortalité des larves et teneurs supérieures à 10⁻⁹ g.l⁻¹ des anomalies de calcification (la coquille prend un aspect "gaufré") (Alzieu, 1980, 1986).

Les néogastéropodes marins sont également très sensibles. Pour les mêmes concentrations, le TBT induit l'apparition de caractères sexuels mâles chez les femelles qui se traduit par la poussée d'un pénis. Ce phénomène appelé "imposex" est particulièrement observable chez *Nucella Lapillus* (Bryan, 1986) mais aussi chez le buccin comestible (*Buccinum undatum*).

c) Sources

La source principale de TBT dans l'environnement marin est liée à son utilisation comme biocide dans les peintures antisalissures utilisées pour le revêtement des navires. Cette utilisation est réglementée en France depuis 1982 et par la communauté européenne depuis 1992. Il est interdit d'utiliser ce produit pour le recouvrement des coques et d'embarcations de longueur inférieure à 25 mètres hors tout.

Outre les peintures antisalissures récentes qui restent la source majeure, les sédiments portuaires représentent un important réservoir de TBT susceptible d'être relargué dans la colonne d'eau et sont ainsi une source différée de pollution sur plusieurs années. De ce point de vue, les opérations de dragage de sédiments portuaires fortement contaminés représentent un risque important pour le milieu récepteur car il peut se produire à ce moment là une remobilisation rapide des composés organostanniques accumulés au cours des années qui peuvent être ainsi réintroduits brutalement dans la colonne d'eau.

1.1.7. Les éléments radioactifs

a) Niveaux mesurés

Depuis 1974 et pour répondre à une demande du Ministère chargé des Pêches Maritimes, une convention existe entre l'IFREMER chargé de choisir les espèces à surveiller et de réaliser les prélèvements et l'OPRI (Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants) chargé de réaliser les analyses. Une seconde série de prélèvements est effectuée en baie de La Rochelle pour le compte du LERFA (Laboratoire d'Etudes Radioécologiques de la Façade Atlantique) de l'IPSN (Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire).

Les sites échantillonnés sont le bassin de Marennes-Oléron où huîtres et fucus sont analysés, la baie de La Rochelle où huîtres et poissons sont analysés et l'estuaire de la Gironde où huîtres, fucus, crevette grise et poissons sont analysés.

L'analyse des résultats du réseau OPRI des années 1994 à 1996, montre que pour l'ensemble des espèces prélevées la quasi-totalité de la radioactivité est d'origine naturelle due à l'isotope radioactif (K-40) toujours lié aux isotopes stables dans le potassium naturel. Les concentrations sont proches pour les 3 sites en moyenne de $72 \pm 12 \text{ Bq.kg}^{-1}$ de poids frais pour les huîtres, de $250 \pm 50 \text{ Bq.kg}^{-1}$ de poids frais pour les fucus et de $85 \pm 9 \text{ Bq.kg}^{-1}$ de poids frais pour les poissons. Pour les crevettes, l'activité provient essentiellement du Po-210 (polonium), élément naturel bien connu pour être concentré dans la glande digestive des crustacés. Les concentrations trouvées de $56 \pm 5 \text{ Bq.g}^{-1}$ de poids frais sont celles communément observées pour cet élément dans les petits crustacés sur le littoral français. Les analyses effectuées par l'IPSN à La Rochelle entre 1994 et 1998 dans les algues (*Fucus serratus*), la moule (*Mytilus edulis*) et la sole (*Solea solea*) confirment l'origine naturelle (K-40) de cette radioactivité.

Parmi les autres éléments naturels, on note des traces de Thorium 228, 230, 232 (concentrations comprises entre 0,1 et 0,2 Bq.kg^{-1} de poids frais) et du Radium -228 ($0,85 \pm 0,16 \text{ Bq.kg}^{-1}$ de poids frais) dans les huîtres prélevées en baie de La Rochelle.

Parmi les radioéléments artificiels, des traces de Cesium-137 (environ $0,2 \text{ Bq.kg}^{-1}$ de poids frais) sont occasionnellement trouvées dans les fucus prélevés dans le bassin de Marennes-Oléron et des traces d'Argent-110 ($0,76 \pm 0,04 \text{ Bq.kg}^{-1}$ de poids frais) dans les huîtres prélevées dans l'estuaire de la Gironde.

b) Impact potentiel

Les nuisances dues à la contamination radioactive sont liées aux divers rayonnements nés de la désintégration des radionucléides qui vont avoir un effet néfaste sur la matière vivante, en leur apportant un surplus d'irradiation. La présence de radionucléides dans le milieu (eau ou sédiments) va entraîner une irradiation externe. L'irradiation interne sera due à l'incorporation de radionucléides dans les tissus ou à la présence des radionucléides dans le tractus digestif (ingestion de proies ou de sédiments). Afin de limiter les doses reçues, la législation française a fixé des Doses Maximales Admissibles (DMA), celles-ci sont fixées à 5 m Sv (Sievert) pour le public.

Pour la totalité des échantillons analysés sur les côtes de Charente-Maritime, les activités observées tant pour les radioéléments naturels que pour les radioéléments artificiels, sont **très faibles et n'induisent aucun problème sanitaire.**

c) Sources

Le K-40, le Po-210 et les isotopes du Thorium sont d'origine naturelle. Le potassium naturel est constitué par environ 99,99 % d'isotopes stables K-39 et K-41 et d'environ 0,01 % de K-40 radioactif. Le Po-210, le Radium -228 et les isotopes du Thorium se forment dans le milieu marin par filiation à partir de l'uranium. Ces éléments sont présents dans l'écorce terrestre depuis sa formation et sont introduits dans la mer par lessivage de la croûte terrestre. Les traces de Th-228 pourraient être dus aux rejets de Rhodia et les traces occasionnelles de Cs-137 et de Ag-110 pourraient être liées à la centrale électronucléaire du Blayais situé sur la rive droite de la Gironde ; néanmoins, il faut noter que pour les autres radioéléments artificiels recherchés par l'OPRI (Cobalt -60, Strontium -90, Ruthenium -106), les activités sont toutes inférieures au seuil de détectabilité.

N.B. : On désigne sous le nom de radioactivité le processus par lequel les noyaux de certains atomes émettent de façon spontanée un rayonnement tout en perdant une fraction de leur masse.

L'unité de mesure de la radioactivité est le Becquerel (Bq) qui correspond à la radioactivité d'un corps au sein duquel il se produit une désintégration par seconde.

Le rayonnement consiste en la projection dans l'espace autour d'une substance radioactive de corpuscules divers (α , β) ou de rayonnement (γ , X...). Ce sont ces rayonnements qui en transférant une partie ou la totalité de leurs énergies dans les tissus vivants lors d'une contamination interne ou externe provoquent des effets néfastes sur la matière vivante.

La dose d'irradiation est la quantité de rayonnement absorbée par une substance, celle-ci s'exprime en Gray (Gy) qui correspond à l'intensité d'un rayonnement qui libère 1 Joule en traversant 1 kg de matière.

Les effets néfastes produits dans les tissus vivants par les rayonnements dépendent de leurs natures. L'unité de mesure du degré de dommages biologiques produits par un rayonnement chez l'homme est le Sievert (Sv), qui correspond à un équivalent de dose.

$$1 \text{ Sv} = \text{dose absorbée en Gray} \times \text{Facteur de qualité}$$

Le facteur de qualité dépend de la nature du rayonnement, à titre d'exemple il est de 1 pour un rayonnement gamma, de 20 pour le rayonnement alpha.

L'équivalent de dose maximale admissible est l'équivalent de dose qui dans l'état actuel de nos connaissances ne paraît pas capable de provoquer des troubles appréciables même tardifs à l'individu qui l'a reçu ou à sa descendance.

Connaissant les niveaux de contamination radioactive des fruits de mer et poissons exprimés en Bq.kg^{-1} de poids frais, la consommation normale journalière ou mensuelle de ces produits par un être humain, on peut calculer la dose d'irradiation reçue en Gray dans les tissus, puis en Sievert, et la comparer à la dose maximale admissible.

1.2. Les organochlorés et les hydrocarbures aromatiques

En dehors des déterminations de métaux lourds, les polluants organiques pris en compte dans le cadre du RNO sont : le lindane, le DDT, les PCB (organochlorés) et les HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques).

- Le lindane ou γ HCH (isomère gamma de l'hexachlorocyclohexane) et son sous-produit de fabrication, l' α HCH (isomère alpha) est un insecticide de contact interdit en agriculture depuis juillet 1998.
- Le DDT (Dichlorodiphényltrichloroéthane) est également un insecticide de contact interdit depuis 1972, à cause de sa forte toxicité dans l'environnement aquatique et sa forte rémanence ; il est dosé dans les coquillages avec deux de ces produits de dégradation :
 - le 1,1'-(2,2-dichloroéthylidène)-bis(4-chlorobenzène) (DDD)
 - le 1,1'-(2,2-dichloroéthénylidène)-bis(4-chlorobenzène) (DDE)
- Les Polychlorobiphényles totaux (PCBtot) ou Biphényles polychlorés (BPC)
- Les Hydrocarbures aromatiques polycycliques totaux (HAPtot)

1.2.1. Le lindane

a) Teneurs observées

Les teneurs en lindane (γ HCH) et en son sous-produit, l' α HCH, sont les plus élevées du territoire national : entre 10 et 20 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ (poids sec) en moyenne, avec des valeurs dépassant les 100 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, alors que la moyenne nationale se situe aux alentours de 5 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ (poids sec)

En ce qui concerne l' α HCH (α HCH), deux zones se distinguent clairement :

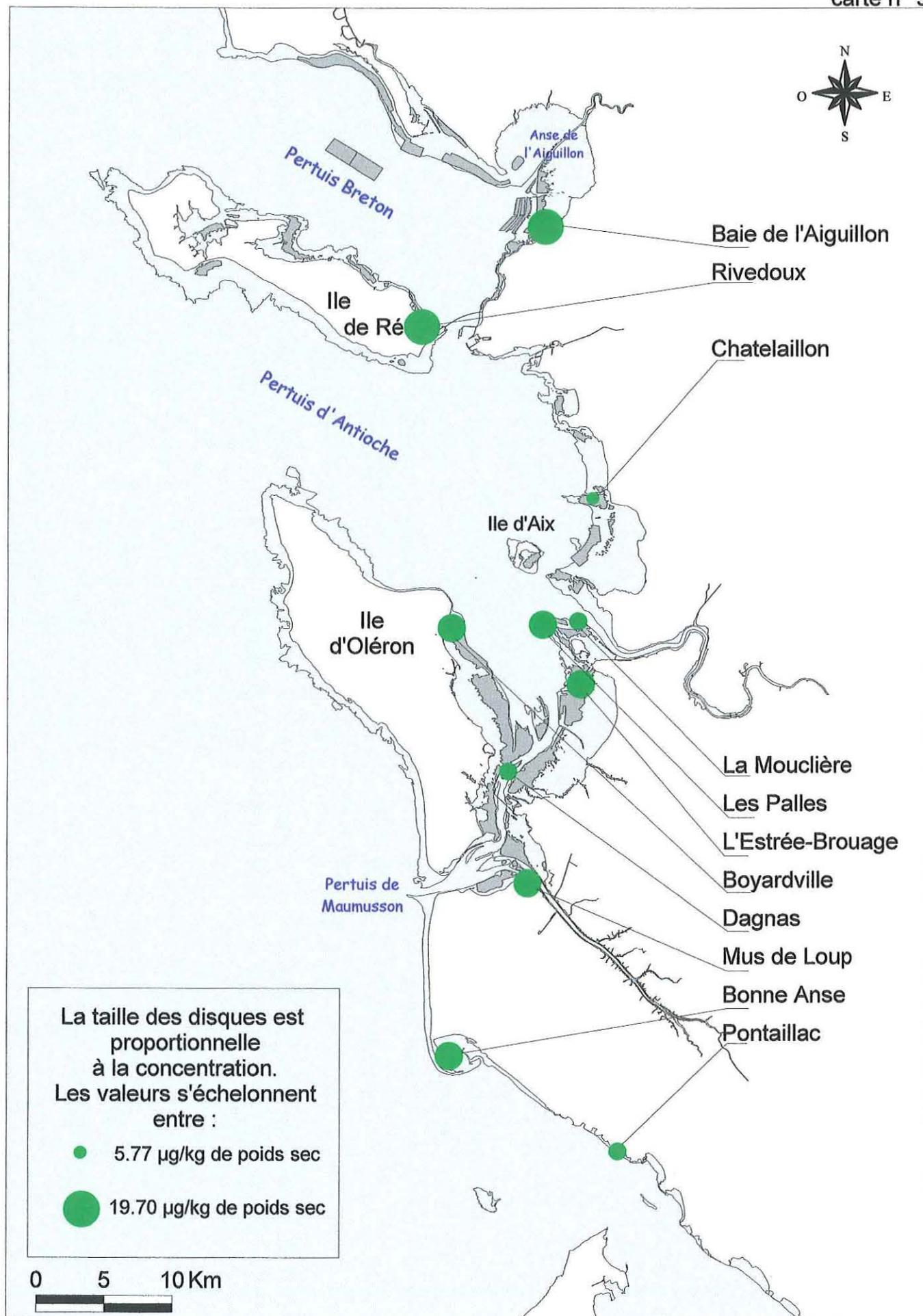
- la zone de l'agglomération de La Rochelle ("Baie de l'Aiguillon" et "Rivedoux") et "Chatellaillon", où les teneurs en α HCH sont faibles (quelques $\mu\text{g } \alpha\text{HCH.kg}^{-1}$), avec cependant la présence d'un certain nombre de valeurs allant jusqu'à 20 $\mu\text{g } \alpha\text{HCH.kg}^{-1}$.
- le bassin de Marennes-Oléron (de "La Moulière" à "Mus de Loup") et l'estuaire de la Gironde ("Bonne Anse" et "Pontaillac") où les valeurs sont nettement plus élevées : jusqu'à 20 $\mu\text{g } \alpha\text{HCH.kg}^{-1}$. Deux stations présentent les teneurs les plus élevées : "Boyardville" et "Bonne Anse".

En ce qui concerne le γ HCH (γ HCH) ou lindane proprement dit, contrairement à ce que l'on pourrait prévoir, le profil est différent de celui du α HCH (carte n°9). "Châtellaillon" reste la station qui présente les valeurs les plus faibles. Néanmoins, les points situés dans la baie de La Rochelle ne se comportent pas de la même façon. La moyenne reste faible (7 $\mu\text{g } \gamma\text{HCH.kg}^{-1}$), mais les valeurs les plus fortes atteignent 115 $\mu\text{g } \gamma\text{HCH.kg}^{-1}$.

Dans le bassin de Marennes-Oléron, les valeurs décroissent du Nord du bassin vers le Sud et l'estuaire de la Gironde.

b) Impact potentiel

Le γ HCH, ou lindane, est un insecticide de contact, interdit d'utilisation en agriculture depuis juillet 98. Le lindane a été le dernier insecticide chloré utilisé en agriculture, principalement sur le maïs et le colza ; cependant il est encore largement utilisé pour la destruction des termites (traitement du bois et du sol à des doses n'excédant pas 1 350 g/ha) ou des applications particulières (shampoing anti-poux, élimination des moustiques). L' α HCH, un des isomères formés lors de la synthèse du lindane, existe aussi en quantité moindre (inférieur à 1 %) dans les formulations commerciales de lindane. Le lindane est considéré par le groupe d'expert sur les pollutions accidentelles des eaux, des



Teneurs en Lindane dans les huîtres et moules de Charente-Maritime
 (Moyenne des résultats 1984 - 1996 (données RNO))

Nations Unies (GESAMP), comme bioaccumulable, extrêmement toxique et cancérigène. Les facteurs de concentration dans la matière vivante vont de 100 à plus de mille suivant les espèces, mais la "demi-vie" du lindane dans les organismes n'est que de quelques jours, voire de quelques semaines. Des recherches dans ce domaine sont indispensables afin de connaître les niveaux en lindane dans l'eau et de prévoir leur impact écologique potentiel.

c) Sources

Les taux élevés sont encore inexpliqués mais ils pourraient être dus à un usage intensif pour le traitement anti-termites en Charente-Maritime. En effet, lors de l'acquisition d'une habitation dans le département de la Charente-Maritime, le sol doit être traité sur deux mètres de profondeur. Le lindane est utilisé également dans le traitement du bois. Actuellement, les pulvérisations directes commencent à être remplacées par des boîtes pour piéger les termites. Même si l'utilisation de ce produit va diminuer dans l'avenir, il reste le problème des bois stockés dans les ports de Rochefort et de La Rochelle, bois pouvant être traités au lindane. Environ 0,2 % des quantités épandues en lindane seraient lessivées par les sols, davantage si des fortes précipitations ont lieu dans la semaine qui suit le traitement.

1.2.2. Le DDT, le DDD et le DDE (Σ DDT)

Bien qu'étant interdit d'utilisation depuis 1972, les contrôles réalisés, montrent toujours, plus de 25 ans après, la présence du DDT et de ses deux métabolites toxiques (le DDD et le DDE), dans les huîtres de l'ensemble du littoral ; les plus fortes concentrations sont enregistrées à proximité de l'agglomération rochelaise.

Les teneurs en DDT + DDD + DDE dans les secteurs conchylicoles restent cependant faibles (entre 40 et 60 $\mu\text{g } \Sigma\text{DDT.kg}^{-1}$ - données jusqu'en 1991), mais 25 % des valeurs peuvent atteindre des concentrations de 80 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ (poids sec) dans l'anse de l'Aiguillon et 140 $\mu\text{g } \alpha\text{DDT.kg}^{-1}$ à Rivedoux. A ces concentrations, les huîtres sont considérées, d'après la grille de lecture du RNO, comme de bonne qualité (< 125 $\mu\text{g.kg}^{-1}$), voire de très bonne qualité (inférieur à 50 $\mu\text{g.kg}^{-1}$) pour la quasi totalité du littoral charentais.

b) Impact potentiel

La rémanence du DDT dans l'environnement est très grande ; cet insecticide de contact a été largement utilisé dans les années 50 et 60 et son devenir dans les organismes est suivi dans le cadre du RNO. On retrouve dans l'environnement deux produits de dégradation, le DDD et le DDE également très bioaccumulables. Les teneurs en DDT et en ses deux produits de dégradation (perte d'1 ou 2 atomes de chlore) sont à l'état de traces ; les coquillages sont, d'après la grille "RNO" de très bonne qualité pour la plupart des points.

c) Sources

Le DDT fut longtemps utilisé dans la lutte antipaludique et comme insecticide de contact. Il apparaît que l'ensemble du littoral atlantique, au sud de la Loire, a été soumis à une contamination beaucoup plus importante que la zone littorale située au Nord de la Loire. Cette distribution coïncide bien avec les zones traitées dans le passé contre les larves de moustique dans les zones de marais.

1.2.3. Les herbicides

Une campagne de mesures effectuée en 1991 par l'IFREMER a permis de relever les concentrations suivantes (en ng.l^{-1}) (tableau n°20) :

Tableau 20 : Concentrations en simazine, atrazine et DEA dans les eaux du littoral charentais (d'après Tronczynski, 1994).

Site	Salinité	Simazine	Atrazine	Déethylatrazine (DEA)
Baie de l'Aiguillon	3 - 28	84 - 125	75 - 141	25 - 38
Marais de Brouage	22 - 29	32 - 94	31 - 146	11 - 28
	< 20	91 - 287	87 - 251	82 - 174
Pertuis de Maumusson	> 30	14 - 18	19 - 23	6 - 7

Les travaux de Scribe *et al.* (1998) ont également mis en évidence la présence d'herbicides (atrazine, simazine, diuron et isoproturon) dans les eaux côtières proches du marais agricole de Moëze-Brouage (canal de Brouage, canal de Mérignac, canal du Grand Garçon), et ont chiffré les flux annuels d'atrazine, de simazine et leurs métabolites, véhiculés par la Charente ; les ordres de grandeur des apports par ce fleuve, évalués par Scribe *et al.* sont de quelques centaines de kg par an, mais sans que l'on puisse pour l'instant, faute de mesures plus complètes et surtout de tests écotoxicologiques, en évaluer l'impact sur la conchyliculture.

Il est à noter que, dans le cadre du Réseau National de Bassin, les eaux de la Charente ont été jugées comme présentant une "contamination significative" en simazine et comme présentant un "risque possible" d'effet écotoxique à cause de la présence de diuron (herbicide). Les eaux de la Seudre présentent également un "risque possible" d'effet écotoxique à cause de la présence de simazine et à un degré moindre, de lindane.

1.2.4. Les PCB (Polychlorobéphenyles) totaux

a) Niveaux mesurés

Les teneurs en PCB sont faibles sur l'ensemble du littoral charentais, des teneurs 10 à 20 fois plus élevées étant observées en Baie de Seine par exemple. L'estuaire de la Gironde se distingue cependant par des teneurs plus élevées, avec 75 % des valeurs mesurées se situant néanmoins en dessous de la barre des $650 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Dans la baie de l'Aiguillon et le bassin de Marennes-Oléron, les teneurs en PCB oscillent entre 150 et $400 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (soit 75 % des valeurs), la moyenne se situant aux alentours de $300 \mu\text{g.kg}^{-1}$.

b) Impact potentiel

Le terme polychlorobiphényles (PCB) est un nom collectif pour désigner un groupe d'hydrocarbures halogénés à haut poids moléculaire ; ils recouvrent une grande quantité de produits (plus de 200) ; ce sont des liquides visqueux, très peu solubles dans l'eau et largement utilisés pour leurs propriétés isolantes en tant que fluides caloporteurs, comme dans les anciens transformateurs électriques. Les quantités de PCB dans les transformateurs varient d'une centaine de kilogrammes à quelques tonnes. Les PCB sont aussi largement utilisés comme adjuvants dans les lubrifiants, les peintures, les vernis, les adhésifs et les plastiques.

Ces molécules sont peu métabolisables, notamment les "congénères" les plus chlorés. Les PCB les plus toxiques présentent des doses létales de l'ordre de 10 µg/l (10 parties par milliard) pour les poissons et les crustacés ; la stabilité chimique des PCB qui est à l'origine de leur utilisation industrielle explique également leur rémanence dans l'environnement. Ainsi les PCB contenant plus de 5 atomes de chlore ne sont pratiquement pas dégradés ; en outre, en raison de leur solubilité plus grande dans les lipides que dans l'eau, les PCB vont se concentrer dans les graisses, les formes les plus chlorées étant les plus bioaccumulées : les facteurs de bioaccumulation sont de l'ordre de 10 000 à plus de 1 million.

Aux teneurs mesurées, les coquillages de Charente-Maritime sont considérés comme étant de bonne qualité et les teneurs résiduelles sans danger. Il est à noter que depuis 1994, les PCB totaux ne sont plus mesurés, pour suivre les recommandations internationales. Sont mesurés en revanche depuis 1992 sept "congénères" : CB52, CB101, CB105, CB118, CB138, CB153, CB180. Ils n'ont pas été pris en compte dans cette étude qui se contente d'explicitier les résultats de PCB totaux.

c) Sources

Les PCB totaux sont retrouvés en quantité non négligeable dans l'estuaire de la Gironde. L'origine peut provenir des peintures. D'autres sources sont possibles puisque une part importante des apports en PCB en milieu marin s'effectue par voie atmosphérique.

1.2.5. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

a) Niveaux mesurés

Les teneurs en hydrocarbures aromatiques polycycliques figurent parmi les plus faibles du littoral français ; les teneurs moyennes oscillent entre 2 et 4 mg.kg⁻¹ (poids sec) et sont caractéristiques d'un bassin versant faiblement industrialisé et relativement peu urbanisé. C'est le point "La Moulière" qui présente les valeurs les plus élevées (5 mg HAPtot.kg⁻¹). Le point "Châtelailon" présente les résultats les plus faibles.

b) Impact potentiel

Les hydrocarbures polycycliques aromatiques entrent dans la composition des produits pétroliers, charbons ou schistes bitumineux ; la combustion des carburants génère aussi des hydrocarbures polycycliques aromatiques. Ils sont connus pour être persistants et toxiques, et pour certains (le benzopyrène notamment), cancérigènes.

Aux teneurs rencontrées, les coquillages sont, d'après la "grille RNO" de très bonne qualité.

A noter qu'à partir de 1993, et suivant les recommandations internationales, la mesure des hydrocarbures aromatiques polycycliques "totaux" par HPLC et la détection infrarouge a été abandonnée au profit de l'analyse de certains hydrocarbures individuels cibles. Une seule analyse par an (durant le quatrième trimestre de chaque année) est réalisée pour des questions de coût. Ces données sont encore insuffisantes pour permettre une analyse.

c) Sources

Les teneurs en HAP sont assez faibles. Les plus fortes valeurs enregistrées au débouché de la Charente pourraient venir du port de Rochefort ; les teneurs dans l'environnement marin sont cependant à rechercher dans les résidus de combustion des produits pétroliers, arrivant au littoral par voie atmosphérique et par les fleuves.

1.3. L'évolution des concentrations dans le temps des contaminants chimiques mesurés

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau ci-après (analyse des tendances effectuées à l'aide du logiciel "Statgraphics" V.3.0 qui permet d'extraire les tendances des différents descripteurs (tableau n°21).

Tableau 21 : Les tendances des paramètres du RNO entre 1984 et 1997 mises en évidence (pour les cases blanches, aucune tendance n'a pu être mise en évidence).

Points	Paramètres			
	α HCH	Lindane	Σ DDT	PCBtot
Baie de l'Aiguillon	↗	↗		↘
Rivedoux	↗	↗	↘	↘
Châtelailon				
La Mouclière	↘			
Les Palles	↘			↘
Boyardville	↘			↘
Estrée				↘
Dagnas	↘		↘	↘
Mus de Loup	↘	↘		↘
Bonne Anse	↘			
Pontailiac	↘			↘

L'ensemble des analyses effectuées montre que, depuis 1984, les concentrations en polluants chimiques dans les coquillages décroissent, à l'exception des teneurs en lindane qui sont en augmentation dans le secteur littoral correspondant à l'agglomération de La Rochelle. Les taux élevés et les tendances à la hausse en lindane peuvent s'expliquer par une urbanisation importante et croissante au niveau de l'agglomération de La Rochelle (traitement des sols avant construction).

2. LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE

2.1. Les différents niveaux de contamination

2.1.1. La Qualité bactériologique des coquillages

Le suivi bactériologique des coquillages est assuré dans le département par l'IFREMER et la DDASS. L'IFREMER, dans le cadre de son réseau REMI assure le suivi de la contamination bactériologique des coquillages filtreurs (huîtres et moules) ainsi que de quelques « filtreurs fouisseurs » (coques, palourdes) dans le milieu, c'est-à-dire dans les parcs ; la DDASS assure le suivi de la qualité des zones de pêche à pied de loisir. Il est à noter aussi que les Sections Régionales Conchylicoles de Marennes-Oléron et Ré-Centre-Ouest possèdent leur propre réseau de contrôle ("auto-contrôle") comme le prévoit la

législation européenne. La Direction des Services Vétérinaires (DSV) effectue de plus des contrôles supplémentaires inopinés, cette dernière surveillance s'effectuant au niveau des entreprises d'expédition.

L'ensemble des données recueillies en 1996 et 1997 a été centralisé sur la carte n°10 Elles concernent à la fois les analyses sur les "filtreurs" (huîtres et moules) et celles sur les "fouisseurs" (coques, palourdes).

La qualité bactériologique des coquillages est bonne sur la quasi totalité du littoral charentais, à l'exception de quelques secteurs plus contaminés qui sont d'ailleurs classés "B" (périodiquement pollué), "C" (continuellement pollué) ou "D" (insalubre) (cf. annexe 3).

Deux secteurs sont considérés comme "insalubres" du point de vue bactériologique : celui situé à proximité de l'agglomération rochelaise d'une part ; l'autre secteur classé "D" est situé sur la rive droite de la Gironde, le paramètre déclassant étant non pas la qualité bactériologique mais les teneurs en cadmium (cf. paragraphe 1.2).

Une zone "C" (filtreurs) est située à la périphérie de l'agglomération rochelaise ; les zones considérées comme périodiquement polluées et classées "B" sont : l'estuaire du Lay, l'anse de l'Aiguillon, le Banc de Ronce et la partie amont de la Seudre. Au début de l'année 1998, un épisode de contamination microbiologique a entraîné l'interdiction de la pêche, du ramassage, du stockage, de l'expédition et de la commercialisation directe des moules, huîtres et autres coquillages en provenance du Domaine Public Maritime de la Baie de l'Aiguillon et du littoral Sud Vendéen, entre la pointe d'Arçay et la Sèvre Niortaise. Lors de cet épisode, des résultats supérieurs à 5 000 CF/100 g CLI (Chair et Liquide Intervalaire) ont été relevés et la zone a été fermée du 25 janvier au 13 février 1998. Les pollutions véhiculées par les précipitations de cette période sont à l'origine de cette contamination (lessivage des terres et des fossés insalubres en amont).

Il est à noter que pour les fouisseurs, de mauvais résultats ont été observés en amont de la Seudre (données IFREMER) ainsi que sur l'île de Ré (données DDASS), au niveau du Fiers d'Ars (le Riveau) notamment, dont les tendances du classement sanitaire (fouisseurs) seraient "C". La situation s'est dégradée à plusieurs reprises en 1998. Ailleurs, sur la majeure partie du littoral, les niveaux de contamination sont faibles, caractérisant une bonne qualité bactériologique, et donc sanitaire, des coquillages. Néanmoins, ponctuellement, plusieurs gisements de coques sont régulièrement exposés à des pollutions bactériennes (tendance classement B). Cette situation est à rattacher aux rejets pluviaux contaminés sur Rivedoux (plage Nord), Saint Georges et Saint Pierre d'Oléron (Boyardville), Saint-Trojan (Gatseau) et La Tremblade (Ronce les Bains). Il est à noter que les bivalves fouisseurs sont connus pour accumuler davantage les germes témoins que les filtreurs, les sédiments fins sablo-vaseux dans lesquels ils vivent ayant un rôle de piège provisoire pour certains contaminants. Pour un même site, alors que les dépassements de la norme pour les filtreurs (supérieur à 300 CF/100 g CLI) sont peu fréquents, les teneurs en bactéries fécales dans les fouisseurs peuvent être largement plus élevées. L'information sanitaire liée à la pêche à pied de loisir est donc importante et il est capital que les usagers puissent être prévenus de ce risque (cas des secteurs qui ne sont pas classés "B" ou ceux situés hors des zones de production (cf. annexe.3). Dans tous les secteurs non contaminés (classés "A") l'ensemble des coquillages peut être consommé sans restriction particulière du point de vue de la santé publique.

Les sites de pêche à pied de catégorie C (et a fortiori ceux classés D) ne peuvent être ouverts à la pêche à pied du fait de leur contamination excessive.

2.1.2. La qualité bactériologique des eaux littorales

Le suivi bactériologique des eaux littorales du département est assuré conjointement par la DDASS et la DDE/CQEL17, par le biais de réseaux spécifiques de contrôle du milieu (annexe 1). La CQEL17, dans le cadre de ses réseaux internes assure entre autre le suivi de la frange littorale, des estuaires et des ports ; la DDASS se charge du contrôle des eaux de baignade lors de chaque saison balnéaire.

2.1.2.1. Réseaux DDE/CQEL (suivi frange littorale, estuaire et ports)

Afin d'établir un bilan de la qualité bactériologique du littoral de la Charente-Maritime pour les années 96-97, 65 points ont été choisis parmi les différents réseaux CQEL17 répartis de la façon suivante : 19 points "masses d'eau", 12 points "estuaires" et 34 points "ports". Seuls les résultats d'analyses des coliformes fécaux ont ici été considérés exprimés en Unités pour 100 ml d'eau analysée (U/100 ml) (cartes n°11 et 12).

a) Les masses d'eau (frange littorale)

Les contrôles des masses d'eau (frange littorale) font apparaître que 95 % des points analysés présentent des concentrations en coliformes fécaux inférieurs à 100 U/100 ml d'eau analysée. Il est même intéressant de noter que 74 % présentent des concentrations inférieures à 10 U/100 ml témoignant donc d'une excellente qualité bactériologique.

Seul un point vient déroger à cette règle : en effet 16 % des contrôles effectués au niveau de la Tour Richelieu à La Rochelle, présentent des concentrations en coliformes fécaux comprises entre 500 et 2 000 U/100 ml (qualité médiocre), 84 %, avec cependant des taux inférieurs à 100 U/100 ml.

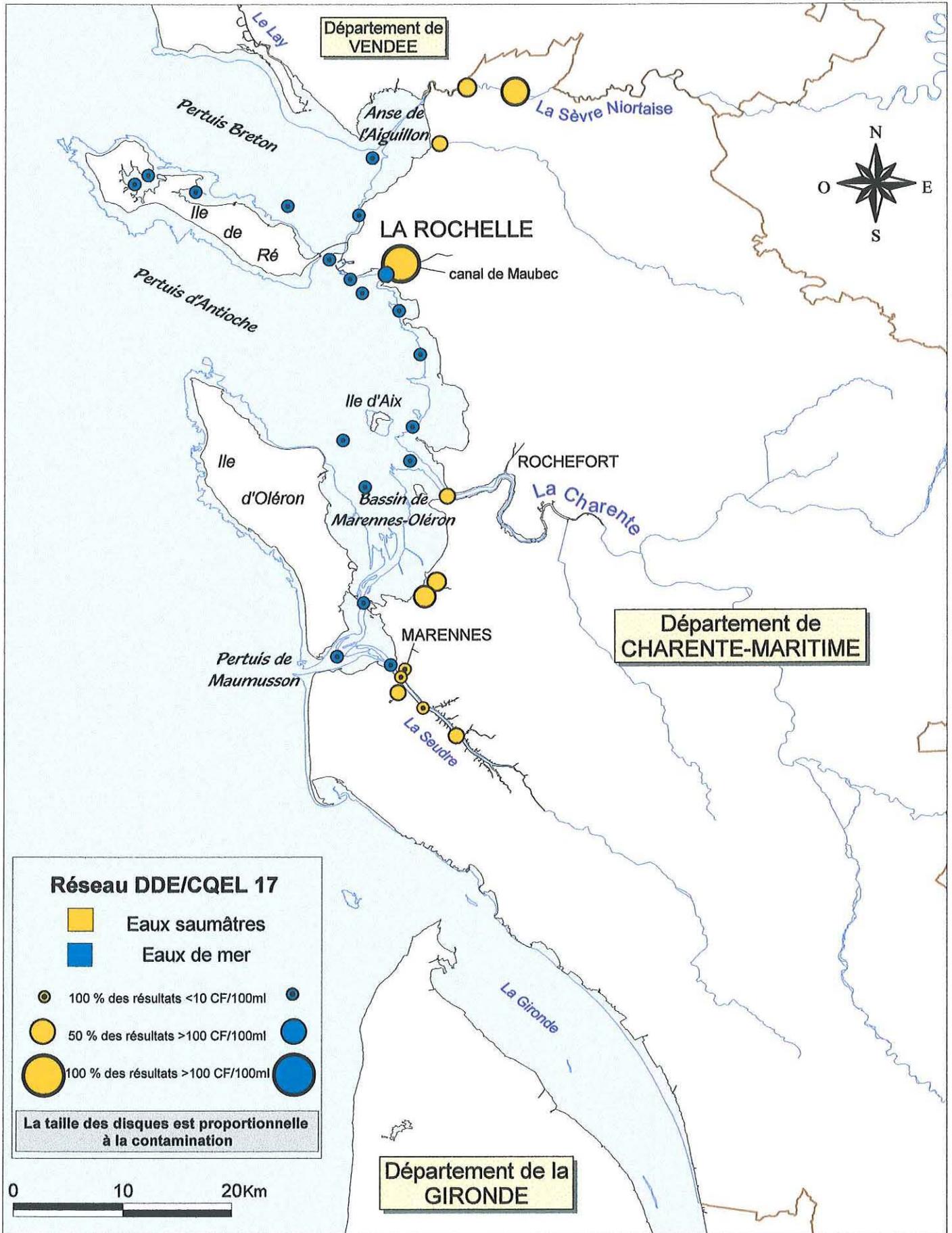
b) Les eaux saumâtres

Le suivi de quelques points sur les différents estuaires du département fait apparaître que la majorité de ces points (60 %) présente des concentrations inférieures à 500 Coliformes Fécaux pour 100 ml d'eau, 15 % présentent des concentrations comprises entre 500 et 2 000 U/100 ml et 25 % peuvent afficher des résultats supérieurs à 2 000 U/100 ml, témoignant alors d'une mauvaise qualité bactériologique. Néanmoins la proportion de ces derniers résultats reste faible puisque toujours inférieure à 20 % du nombre total de contrôles. Les résultats peuvent être ventilés de la manière suivante :

- Sèvre Niortaise : 50 % des contrôles effectués à l'embouchure de la Sèvre et du Curé présentent des concentrations inférieures à 10 U/100 ml (excellente qualité), 70 % des valeurs inférieures à 100 U/100 ml (bonne qualité) et 100 % des valeurs inférieures à 500 U/100 ml.

Le point de contrôle le plus en amont, soit Marans, présente des concentrations en coliformes fécaux plus élevées avec une majorité de résultats (39 %) compris entre 100 et 500 U/100 ml (qualité passable) et des valeurs pouvant dépasser le seuil de 2 000 U/100 ml (11 % des résultats classés mauvais).

- Canal Maubec : environ 50 % des contrôles effectués à l'entrée de ce canal présentent des concentrations comprises entre 10 et 500 U/100 ml, 30 % des concentrations comprises entre 500 et 2 000 U/100 ml (qualité médiocre) et 20 % des concentrations supérieures à 2 000 U/100 ml (mauvaise qualité).



Situation microbiologique 1996-1997 des Eaux Côtières du littoral de Charente-Maritime

- Charente : la majorité des contrôles effectués à l'embouchure de la Charente (65 %) présentent des concentrations en coliformes fécaux comprises entre 10 et 100 U/100 ml (bonne qualité), et 100 % de ces contrôles ont fait apparaître des concentrations inférieures à 500 U/100 ml.

- Seudre : les points contrôlés d'aval en amont font apparaître des concentrations en coliformes fécaux croissantes, de façon quasiment proportionnelle. En effet de Marennes à Arvert, les proportions de résultats inférieurs à 10 U/100 ml (excellente qualité) varient de 100 % à 53 % en passant par 65 % et 59 %. Inversement les proportions de résultats compris entre 10 et 100 U/100 ml (bonne qualité) augmentent de 0 % à 41 % en passant par 17 % et 35 %. A partir de Chaillevette-Chatressac, les proportions s'inversent avec 53 % des résultats compris entre 10 et 100 U/100 ml et 12 % entre 100 et 500 U/100 ml (qualité passable). Les résultats du point le plus en amont, soit le port de Saujon présentent des concentrations minimales de 100 U/100 ml avec 67 % compris entre 100 et 500 U/100 ml et 33 % entre 500 et 2 000 U/100 ml (qualité médiocre).

- Canal de Mérignac et de Broue : en moyenne sur ces deux points 70 % des résultats d'analyses présentent des concentrations inférieures à 500 U/100 ml avec environ 50 % compris entre 10 et 100 U/100 ml (bonne qualité).

c) Les ports

Le suivi de la plupart des ports du littoral de Charente-Maritime fait apparaître que 38 % de ces points présentent des concentrations en coliformes fécaux inférieures à 100 U/100 ml, 74 % présentant des concentrations inférieures à 500 Coliformes Fécaux pour 100 ml et 23 % des concentrations comprises entre 500 et 2 000 U/100 ml d'eau (carte n°12).

On peut noter quelques points particuliers comme par exemple :

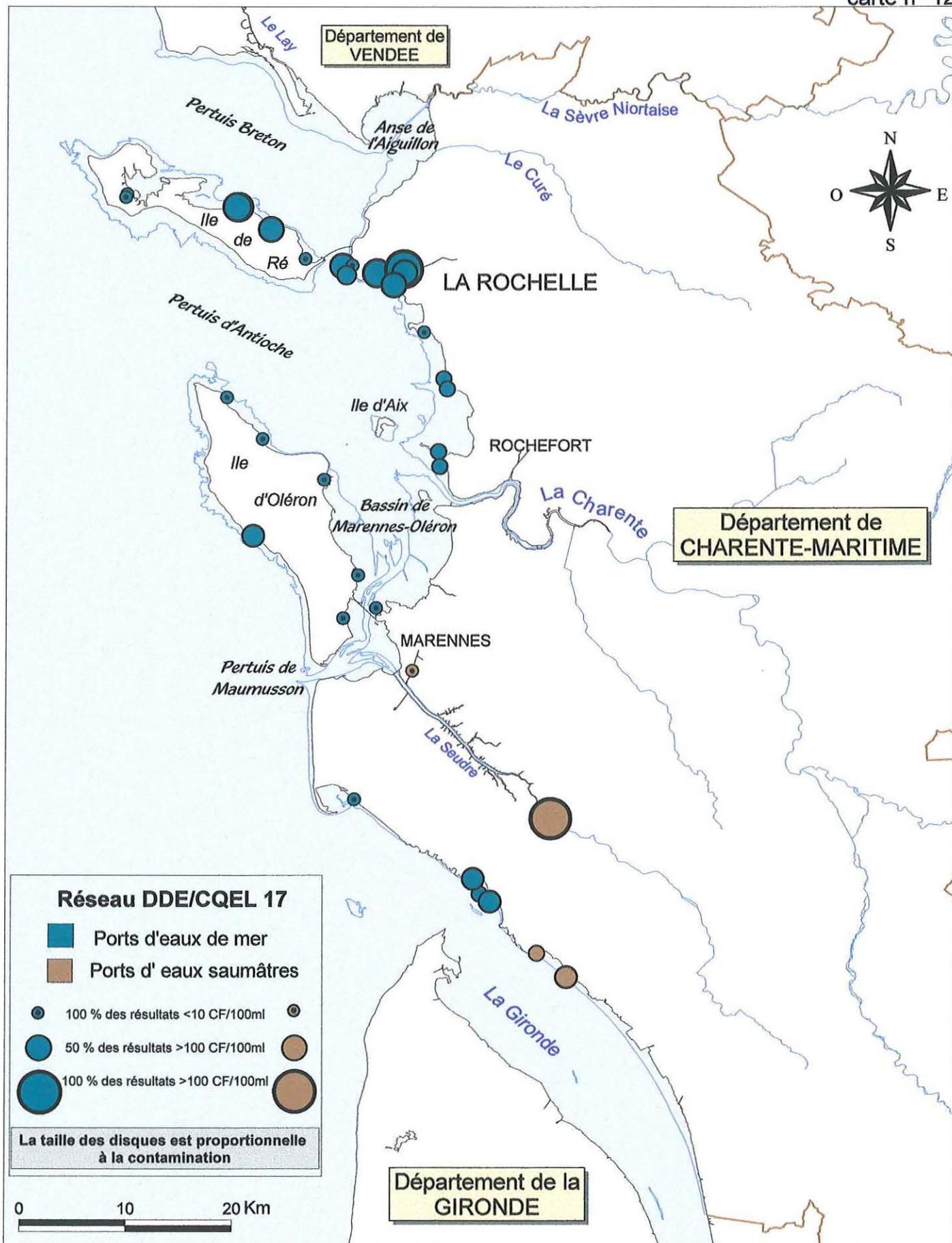
- Les ports de la côte Nord-Est de l'île d'Oléron qui présentent des résultats toujours inférieurs à 10 Coliformes Fécaux pour 100 ml d'eau analysée (excellente qualité bactériologique),
- Les bassins de Saint Martin de Ré (bassin à flot et Avant Port) dont 57 % des résultats présentent des concentrations comprises entre 100 et 500 U/100 ml (qualité passable),
- Le Havre d'Echouage (Vieux Port de La Rochelle) affiche quelques résultats supérieurs à 2 000 U/100 ml témoignant d'une mauvaise qualité bactériologique dans une proportion qui néanmoins reste faible, puisque égale à 8 % des contrôles effectués.

2.1.2.2. Réseau DDASS (les eaux de baignade)

En 1998, le contrôle sanitaire des eaux de baignade a porté sur 72 points répartis sur 34 communes du département de la Charente-Maritime. Il se pratique de début juin à début septembre à raison :

- d'un prélèvement d'avant saison pendant la 1^{ère} quinzaine de juin,
- puis d'un prélèvement hebdomadaire entre la 2^{ème} quinzaine de juin et la 1^{ère} semaine de septembre.

Chaque point est ainsi soumis à 12 contrôles. 864 analyses de contrôle ont été réalisées durant la saison estivale 1998.



Sources: CQEL 17 - IFREMER - SHOM - IGN

Situation microbiologique 1996-1997 des Eaux Portuaires du littoral de Charente-Maritime

Le tableau n°22 donne la répartition du classement par catégorie, en Charente-Maritime, pour les années 1997 et 1998. Rappelons que le classement de fin de saison classe les eaux en :

- conformes aux normes microbiologiques européennes, c'est à dire aux catégories A ou B,
- non conformes aux normes microbiologiques européennes, c'est à dire aux catégories C ou D.

On constate que le pourcentage de non conformité a été de 7 % en 1997 et de 3 % en 1998, ce qui dénote une amélioration globale :

Tableau 22 : Répartition du classement par catégorie en 97 et 98.

Catégorie*	1997		1998	
	Nombre de points	Pourcentage	Nombre de points	Pourcentage
A	44	62	53	73,5
B	22	31	17	23,5
C	5	7	2	3
D	0	0	0	0
Conformes	66	93	70	97
Non conformes	5	7	2	3

* les catégories des eaux de baignade (analyses sur les eaux) n'ont aucun lien avec les catégories des zones conchylicoles (analyses sur les mollusques). (cf. annexe 3).

Pour l'année 1998, la répartition en nombre du classement est la suivante : **53 (A), 17 (B), 2 (C) et 0 (D)**, se reporter à l'annexe 3. pour la signification de ces catégories fonction des fréquences de présences en bactéries fécales.

Les eaux de baignade classées en C au titre du contrôle estival 1998 sont :

- Aytré : plage du Platin Sud,
- Saint-Martin de Ré : plage de la Cible.

Ces deux plages n'ont fait l'objet que de deux contrôles "mauvais" pendant la saison estivale. L'origine est certainement à rattacher, pour la première plage, à la contamination du réseau pluvial y aboutissant et sur celle de Saint-Martin de Ré, à une désinfection insuffisante, doublée d'un rejet à des horaires non autorisés par la marée.

L'évolution de la qualité des eaux de baignade en mer de Charente-Maritime durant les cinq dernières années figure dans le tableau 23, classement des baignades en eau de mer.

Si globalement la qualité des eaux de baignade est satisfaisante, on constate néanmoins que certains lieux de baignade restent sensibles à des pollutions bactériologiques épisodiques véhiculées essentiellement par les réseaux pluviaux parasités par des eaux usées.

Le tableau 23 ci-après donne l'ensemble des classements des zones surveillées par la DDASS de 1994 à 1998. On constate que sur les 72 sites surveillés, 2 seulement, en 1998, ont été considérés de qualité médiocre (se reporter à la carte n° 22 en annexe pour la localisation des points de prélèvements).

Tableau 23 : Classement des eaux de baignades en mer (source : DDASS)

COMMUNE	POINT DE PRELEVEMENT	1998	1997	1996	1995	1994
ANGOULINS	LA PLATERRE (FACE AU VIVIER)	A	A	A	A	A
ARS-EN-RE	LA GRANGE (FACE A L'ACCES CENTRAL)	A	A	A	B	A
AYTRE	LE PLATIN NORD (FACE AUX ESCALIERS)	B	B	B	B	C
AYTRE	LE PLATIN SUD (FACE AU CAMPING)	C	C	C	B	C
BOIS-PLAGE-EN-RE (LE)	LE GROS JONC (FACE ACCES PLAGE°)	A				
BOIS-PLAGE-EN-RE (LE)	LES GOLLANDIERES (FACE AUX ESCALIERS)	A	A	C	A	A
BREE-LES-BAINS (LA)	PLAGE (AU DROIT DE LA RUE DE LA PLAGE)	A	A	B	A	B
CHATEAU-D'OLERON (LE)	LA PLAGE (FACE AU CASINO)	A	A	A	A	A
CHATELAILLON-PLAGE	PLAGE DU CASINO (FACE A L'ACCES)	A	B	B	A	A
CHATELAILLON-PLAGE	LA PLAGE NORD (FACE AU 72 BD. DE LA MER)	B	B	B	A	B
CHATELAILLON-PLAGE	LA PLAGE SUD (FACE A LA PERGOLA)	A	C	A	B	C
CHATELAILLON-PLAGE	LES BOUCHOLEURS (MILIEU DE LA PLAGE)	B	C	B	A	B
COUARDE-SUR-MER (LA)	LA PLAGE (PEU BERNARD)	A				
COUARDE-SUR-MER (LA)	LA PLAGE (FACE A L'AVENUE DE PEU RAGOT)	A	A	C	A	B
DOLUS-D'OLERON	VERT-BOIS (FACE AU CHEMIN D'ACCES)	A	A	A	A	B
DOLUS-D'OLERON	LA PERROCHE (FACE A LA PASSE DE BEAUREPAIRE)	B	B	B	A	B
FLOTTE (LA)	L'ARNERAULT (MILIEU DE LA PLAGE)	A	B	A	C	B
FOURAS	LA COUE (FACE A L'ACCES)	A	A	C	A	C
FOURAS	L'ESPERANCE (FACE A LA VILLA L'ESTRELLA)	A	B	B	A	A
FOURAS	LA PLAGE NORD (FACE A L'AVENUE DE PUTIER)	B	C	A	A	A
FOURAS	LA VIERGE (MILIEU DE LA PLAGE)	A	A	A	A	A
FOURAS	LA PLAGE OUEST (FACE AU CAFE D'ETE)	A	A	A	A	A
GRAND-VILLAGE-PLAGE (LE)	PLAGE DE LA GIRAUDIÈRE (FACE A L'ACCES)	A	A	A	A	A
HOUMEAU (L')	LA PLAGE (FACE A LA ROUTE BASSE)	A	B	A	B	B
ILE-D'AIX	LA PLAGE OUEST (MILIEU DE LA PLAGE)	A	A	A	A	A
ILE-D'AIX	BEBE PLAGE (MILIEU DE LA PLAGE)	A	A	A	A	A
ILE-D'AIX	L'ANSE DE LA CROIX (MILIEU DE LA PLAGE)	A	A	A	A	A
LOIX	PAS DES GAUDINS	B				
LOIX	LE GROUIN (FACE AU PARKING SUD DE LA POINTE)	A	A	A	A	A
MARENNES	LA PLAGE (FACE AU CHEMIN D'ACCES)	A	B	B	B	B
MATHES (LES)	LA PALMYRE (FACE AU PARKING)	A	A	A	A	A
MESCHERS-SUR-GIRONDE	SUZAC (FACE A L'ACCES NORD)	A	A	A	A	A
MESCHERS-SUR-GIRONDE	LES VERGNES (FACE A L'ACCES NORD)	A	B	A	A	B
MESCHERS-SUR-GIRONDE	LES NONNES (FACE A L'ACCES CENTRAL)	A	B	A	A	A
PORT-DES-BARQUES	LA PLAGE NORD (FACE AU PARKING MUNICIPAL)	A	B	B	B	C
PORT-DES-BARQUES	LA PLAGE SUD (DANS LA RETENUE)	A	A	B	A	A
PORTES-EN-RE (LES)	LA LOGE (FACE A L'ACCES)	A	A	A	A	B
RIVEDOUX-PLAGE	LA PLAGE NORD (FACE AU PANNEAU RIVEDOUX)	B	B	B	B	B
RIVEDOUX-PLAGE	LA PLAGE SUD (FACE A LA REDOUTE)	A	A	B	A	B
ROCHELLE (LA)	CHEF DE BAIE (FACE AU CHEMIN D'ACCES)	A	A	A	A	A
ROCHELLE (LA)	LA CONCURRENCE (MILIEU DE LA PLAGE)	B	B	A	B	
ROCHELLE (LA)	LES MINIMES (MILIEU DE LA PLAGE)	A	A	A	A	A
ROYAN	PONTAILLAC (FACE AU CASINO)	A	C	A	B	C
ROYAN	LE PIGEONNIER (MILIEU DE LA PLAGE)	A	B	A	A	A
ROYAN	LE CHAY (MILIEU DE LA PLAGE)	A	A	A	B	A
ROYAN	FONCILLON (MILIEU DE LA PLAGE)	B	A	A	A	A
ROYAN	LA GRANDE CONCHE (POINT NORD,FACE AV. E.ZOLA)	B	A	A	B	B
SAINT-CLEMENT-DES-BALEINES	LA CONCHE DES BALEINES (FACE CENTRE HIPPIQUE)	A	A	A	A	B
SAINT-DENIS-D'OLERON	LES HUTTES ET LES SEULIERES (FACE AU PARKING)	A	A	A	B	A
SAINT-DENIS-D'OLERON	L'ANCIEN PORT (FACE AU PARKING)	A	A	A	A	B
SAINT-GEORGES-D'OLERON	LA CONCHE MADAME (FACE AU CHEMIN D'ACCES)	B	A	B	A	A
SAINT-GEORGES-D'OLERON	CHAUCRE (FACE AU CHEMIN D'ACCES)	A	A	B	B	A
SAINT-GEORGES-D'OLERON	LE DOUHET (FACE AU CHEMIN D'ACCES)	B	A	A	A	A
SAINT-GEORGES-D'OLERON	BOYARDVILLE (FACE AU CHEMIN D'ACCES)	A	A	B	B	B
SAINT-GEORGES-DE-DIDONNE	LA CONCHE (POINT NORD,FACE AU CAFE DES BAINS)	B	B	A	A	B
SAINT-GEORGES-DE-DIDONNE	LA CONCHE (POINT SUD,FACE AU CAMPING C.G.U)	A	B	A	A	A
SAINT-GEORGES-DE-DIDONNE	VALLIERES(GRANDE CONCHE,FACE AV.DES AMAZONES)	B	B	B	A	B
SAINT-MARTIN-DE-RE	LA CIBLE (MILIEU DE LA PLAGE)	C	B	B	B	B
SAINT-PALAIS-SUR-MER	LA CONCHE (MILIEU DE LA PLAGE)	B	B	A	B	C
SAINT-PALAIS-SUR-MER	LA GRANDE COTE (A 100 M DU ROCHER)	A	B	A	A	B

SAINT-PALAIS-SUR-MER	LE PLATIN (FACE A L'ALLEE DE LA FREGATE)	A	A	A	A	A
SAINT-PIERRE-D'OLERON	LA CONCHE MATHA (FACE AU CHEMIN D'ACCES)	A	A	A	A	B
SAINT-TROJAN-LES-BAINS	LA PETITE PLAGES (ENTRE PLAGES ET PLONGEOIR)	A	A	A	A	A
SAINT-TROJAN-LES-BAINS	GATSEAU (FACE A L'ACCES)	A	A	B	A	A
SAINT-TROJAN-LES-BAINS	LA GRANDE PLAGES (FACE A L'ACCES PRINCIPAL)	A	A	B	A	A
SAINTE-MARIE-DE-RE	BASSE BENAIE (FACE AU CAMPING MUNICIPAL)	B	B	C	A	B
SAINTE-MARIE-DE-RE	LA SALEE (A DROITE DU BRISE VAGUE)	A	A			
TREMBLADE (LA)	LA CEPE (FACE A LA VILLA EMBLEVILLE)	B	A	B	A	A
TREMBLADE (LA)	MUS DE LOUP (FACE AU CHEMIN D'ACCES)	A	A	A	A	B
TREMBLADE (LA)	L'EMBEILLIE (FACE A L'ACCES PRINCIPAL)	A	A	A	A	A
TREMBLADE (LA)	LA COTE SAUVAGE (FACE AU CHEMIN D'ACCES)	A	A	A	A	A
VAUX-SUR-MER	NAUZAN (MILIEU DE LA PLAGES)	A	B	A	A	B

Catégorie A : Conforme à la baignade, très bonne qualité.

Catégorie B : conforme à la baignade, bonne qualité.

Catégorie C : non conforme à la baignade, qualité médiocre.

Catégorie D : non conforme à la baignade, mauvaise qualité, baignade interdite.

Pour plus de précision, consulter l'annexe 3.

2.2. Impacts potentiels

2.2.1. Aspect sanitaire pour le consommateur

La consommation de coquillages vivants constitue bien un problème de santé publique lié à l'environnement. C'est la physiologie des mollusques bivalves marins et la présence dans l'environnement littoral de bactéries ou virus (autochtones, humains ou animaux) qui en sont les causes.

Les salmonelles sont les bactéries le plus souvent évoquées dans le cadre de la contamination bactérienne de coquillages. Mais d'autres microorganismes peuvent tout autant provoquer des gastro-entérites voisines des salmonelloses. La littérature fait état des germes suivants comme étant les plus connus :

- *Shigella sp.*,
- *Escherichia coli*,
- *Yersinia enterocolitica*,
- *Vibrio cholerae*,
- *Vibrio parahaemolyticus*,
- *Vibrio vulnificus*.

De plus, la présence de virus entériques humains, même en faible quantité dans les coquillages constitue un risque sanitaire important pour le consommateur.

Les difficultés de mise en évidence des virus (opérations lentes, coûteuses, avec personnels spécialisés) et le manque de méthodologie standardisée ne doivent pas conduire à sous-estimer les risques sanitaires encourus.

Le dosage de "germes témoins" est pour l'instant l'indicateur de contamination fécale utilisé de façon récurrente en attendant le développement de nouvelles méthodes qui permettront de déterminer d'une manière routinière d'autres micro-organismes pathogènes, notamment des virus.

Parmi les infections connues liées à la consommation de coquillages, les virus responsables sont essentiellement les virus de l'hépatite A, le virus de type Norwalk responsable de gastro-entérites et d'une façon générale les entérovirus.

La probabilité pour que se développe une infection chez le consommateur est bien sûr proportionnelle à la dose de micro-organismes ingérée, (au-delà d'une "dose minimale infectante" variable selon les germes), mais dépend aussi de l'état physiologique ou immunitaire du consommateur.

A ce titre, les jeunes enfants, les personnes âgées, les convalescents et les immuno-déprimés sont parmi les populations les plus exposées à ces risques non négligeables en terme de Santé Publique.

2.2.2. Impact environnemental

L'objectif de l'analyse bactériologique d'une eau n'est pas d'effectuer un inventaire de toutes les espèces présentes, mais de rechercher soit celles qui sont susceptibles d'être pathogènes soit, ce qui est souvent plus aisé, celles qui les accompagnent et qui sont en plus grand nombre, en particulier celles présentes dans l'intestin des animaux à sang chaud, qui sont par leur présence indicatrices d'une contamination fécale.

Cette analyse est d'autant plus importante que les teneurs en bactéries dans l'eau sont sujettes à fluctuation, par pollution accidentelle par exemple, nécessitant des contrôles permanents et représentant la cause la plus fréquente de déclassement des zones de baignade.

Les analyses courantes portent sur la recherche des *Escherichia coli* (Coliformes Fécaux) et des Streptocoques Fécaux (Entérocoques). Leur présence dans l'eau indique une contamination d'origine fécale liée à une pollution ou à une insuffisance d'efficacité de traitement, d'intensité plus ou moins forte selon les concentrations relevées.

Il est cependant important de savoir que ces germes microbiens ne constituent pas en eux-mêmes un danger pour les baigneurs mais peuvent indiquer par leur présence, celle simultanée de germes pathogènes dangereux et plus difficiles à analyser en routine.

Parmi les germes pris en compte :

- Les coliformes : Sous ce terme est regroupé un certain nombre d'espèces bactériennes appartenant en fait à la famille des Enterobacteriaceae. Ils sont très intéressants car un très grand nombre d'entre eux vivent en abondance dans les matières fécales des animaux à sang chaud et de ce fait, constituent des indicateurs fécaux de la première importance. Leur résistance aux agents antiseptiques et notamment au chlore et à ses dérivés, est voisine de la résistance des bactéries pathogènes vis à vis desquelles ce type de traitement est instauré (mais toutefois moins que les virus) ; ils constituent alors des indicateurs d'efficacité de traitement.
- Les Streptocoques (Entérocoques) : Sous cette dénomination générale, il faut entendre des streptocoques possédant la substance (acide teichoïque) antigénique caractéristique du groupe D de Lancefield, c'est à dire essentiellement *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus hirae*, *Streptococcus bovis*, *Streptococcus suis*, *Streptococcus equirus*. Ces streptocoques du groupe D sont généralement pris globalement en compte comme des témoins de pollution fécale car tous ont un habitat fécal. Les dénombrements des streptocoques fécaux présumés sont rarement effectués indépendamment des coliformes fécaux présumés. D'une façon générale, les concentrations en streptocoques fécaux sont dans les milieux naturels autres que ceux spécifiquement pollués par le bétail, inférieures à celles des coliformes fécaux.

Le T90 : un outil d'évaluation de la qualité bactériologique

L'impact de la pollution microbiologique des eaux de mer côtières est apprécié à partir des germes témoins de contamination fécale, plus précisément les coliformes fécaux.

Ceux-ci, vivant normalement à plus de 30°C dans l'intestin de l'homme et des animaux à sang chaud, dans un milieu nutritif riche, se retrouvent en mer à une température plus faible, dans un milieu salé, pauvre en nutriments, et soumis à l'influence (néfaste pour eux) de la lumière.

Ils vont donc disparaître progressivement. Leur vitesse de disparition sera fonction de leur nombre de départ et de l'hostilité plus ou moins grande du milieu marin (les eaux turbides offrant plus de protection que les eaux claires surtout en présence de matières organiques), d'une heure au moins à plusieurs jours.

Le paramètre utilisé pour mesurer ce taux de disparition est le T90 : temps nécessaire pour faire baisser le taux de coliformes d'une unité logarithmique. A partir de modèles établis en fonction d'expérimentations sur des cultures de coliformes dans des conditions données (variation des paramètres de salinité, température, turbidité, luminosité), des abaques peuvent être établies pour estimer le temps de survie de ces bactéries dans des conditions données. Il est ainsi possible d'avoir une idée approximative du temps de décontamination des eaux côtières (Guillaud et al, 1997).

2.3. Les sources de contamination

La contamination microbienne du milieu marin résulte d'une manière générale des apports des activités terrestres vers le milieu marin (rejets urbains, industriels ou agricoles). Plusieurs modes de contamination existent :

- les rejets en mer sans émissaire (stations d'épuration, trop pleins de réseaux d'eaux usées, réseaux pluviaux contaminés),
- le ruissellement (apports telluriques par lessivage de sols contaminés),
- l'apport d'eaux continentales contaminées,
- le déplacement de masses d'eau contaminées induit par la courantologie qui peut avoir un impact sur un site parfois éloigné de la source de contamination,
- la remise en suspension des sédiments contaminés lors des fortes tempêtes.

L'existence de zones portuaires (ports de pêche, de plaisance...) peut aussi entraîner une contamination microbienne des gisements naturels voisins, de par le caractère confiné de ces bassins portuaires et leur concentration de population, mais aussi par leurs activités spécifiques.

Par le biais de la filtration de l'eau de mer nécessaire à la fonction de nutrition et de respiration, les coquillages concentrent les bactéries et les virus. Un coquillage, qui vit dans une eau souillée, présente à son tour une contamination. Il faut toutefois préciser que les coquillages sont doués d'un pouvoir de concentration de germes variable selon leur nature et leur situation (immersion permanente ou non). Par exemple, les coques et les palourdes, coquillages fouisseurs se contaminent plus facilement que les autres. De plus, leur tube digestif plus long, favorise un temps de rétention plus élevé.

Tous les agents pathogènes, qu'ils soient bactériens ou non, d'origine humaine ou animale, peuvent être rencontrés dans les bivalves. La présomption de leur présence repose sur la recherche des germes témoins de contamination fécale : coliformes totaux, coliformes fécaux (*Escherichia coli*) et streptocoques fécaux.

Plus particulièrement, les plus forts niveaux en coliformes fécaux rencontrés dans les coquillages du littoral charentais peuvent s'expliquer de la manière suivante :

- les apports par les cours d'eaux lors des forts débits hivernaux (crues),
- des phénomènes épisodiques de pollution peuvent se produire, notamment en été. Ils peuvent être rattachés à l'arrivée massive des touristes sur les côtes, à des dysfonctionnements passagers des stations d'épuration et vraisemblablement à la contamination bactériologique de certains réseaux pluviaux arrivant à la côte,
- les gisements situés près des côtes et près des agglomérations (La Rochelle, St Trojan) se trouvent davantage exposés à la contamination,
- la remise en suspension des sédiments reste une cause non négligeable de contamination (Le Hir, 1991) et a pu être constatée surtout lors des tempêtes ainsi que lors des dragages.
- des entraînements, lors de pluies importantes ou d'orages d'été, de la pollution bactérienne accumulée dans les fossés et réseaux pluviaux.

Il est à noter que l'assainissement des communes littorales a été conçu de manière à éviter au maximum les rejets d'eaux usées sur le littoral charentais (cf. chapitre III sur les sources potentielles de pollution).

Du nord au sud du département, on peut faire les constatations suivantes :

- pertuis Breton

Le pertuis breton reçoit peu d'effluents de stations d'épuration de façon directe. La qualité des eaux y est généralement bonne. On peut observer ponctuellement quelques pics estivaux de contamination trouvant leur origine dans l'augmentation de population des communes littorales de l'île de Ré et du Sud-Vendée. Il y a lieu de rester vigilant sur la situation des réseaux de collecte dans ces communes (pourcentage des habitations desservies, niveaux de raccordements illicites, état des canalisations, infiltrations et fuites éventuelles) et concernant les raccordements d'eaux usées sur les réseaux pluviaux. On sait en effet que le mauvais état des réseaux et le parasitage des pluviaux sont souvent en cause dans les pollutions de proximité du littoral.

- anse de l'Aiguillon et estuaire du Lay

Les zones conchylicoles de l'anse de l'Aiguillon et de l'estuaire du Lay font l'objet d'un classement B depuis avril 1998, selon les prescriptions réglementaires en vigueur. Les zones immédiatement adjacentes, bien que classées A, semblent menacées et font l'objet d'un suivi particulier.

Les contaminations observées interviennent principalement entre les mois d'octobre et d'avril. Elles sont véhiculées par les cours d'eau aboutissant dans le pertuis breton : Lay, Sèvre Niortaise, Curé, voire chenaux du marais. Les eaux souillées par des contaminations fécales d'origine animale pour l'essentiel parviennent au littoral, principalement lorsque les débits sont importants. En mer, les nappes polluées s'étalent selon la courantologie. Elles parviennent ainsi jusqu'aux zones de production et aux gisements naturels les plus exposés.

- baie de La Rochelle et secteurs limitrophes

Le caractère insalubre de la baie est fortement marqué, en raison principalement des rejets de la station d'épuration de La Rochelle. La désinfection temporaire de l'effluent rend la situation plus favorable en période estivale, pour ce qui concerne la concentration en germes témoins de contamination fécale. Cette amélioration ne perdure malheureusement pas tout au long de l'année. Le gisement d'huîtres de la Vierge est classé D.

A l'extérieur de la baie, les gisements naturels conchylicoles sont classés C depuis la pointe de la Repentie jusqu'à la pointe de Roux.

- sud de l'île de Ré

Ce secteur reçoit notamment les eaux des stations d'épuration de la Couarde sur Mer et de Sainte-Marie de Ré. Toutefois l'incidence de ces effluents reste faible au niveau des secteurs conchylicoles de l'anse du Martray et de Sainte-Marie, de même qu'au niveau du gisement huître de Chauveau. Les eaux sont de bonne qualité malgré quelques valeurs légèrement supérieures à 300 CF/100 g de chair et de liquide intervalvaire (C.L.I.). Il y a lieu d'être plus prudent toutefois en matière de pêche des coquillages fousseurs, en bordure immédiat de côte, où la qualité des eaux a pu être momentanément altérée par des rejets côtiers ponctuels.

- sud La Rochelle (d'Aytré à Fouras) et île d'Aix

L'influence des rejets sur ce littoral, dont celui de la station de Chatelaillon, reste faible au niveau des zones de production conchylicole. Les eaux qui les baignent sont généralement d'excellente qualité. Cependant, sur la frange littorale, des contaminations momentanées peuvent affecter les mollusques fousseurs (pêche récréative).

- embouchure de la Charente

L'estuaire de la Charente reçoit les eaux traitées de cinq stations d'épuration (70 500 équivalents-habitants) dont trois sont situées très en amont sur la Charente. L'étude de Masson et al.(1988) a montré que leur impact sur l'estuaire était négligeable en raison de la dilution. Cependant, elles ont permis de constater que la station de Fouras pouvait contribuer à une dégradation bactériologique momentanée de la qualité de l'eau du milieu marin, lorsque le dispositif de désinfection n'est pas correctement alimenté car les rejets ne sont pas soumis à des contraintes d'horaires de marée.

- nord du bassin de Marennes-Oléron

Le bassin de Marennes-Oléron nord n'est exposé à aucun rejet direct d'effluents de stations d'épuration. Il est à noter que tous les effluents de l'île d'Oléron sont rejetés sur la côte ouest (cas de Boyardville et St Pierre). Ainsi, l'augmentation de population estivale n'a qu'une faible incidence sur ce bassin hydrologique.

En revanche, les secteurs non desservis par l'assainissement collectif et disposant d'équipements autonomes vétustes contribuent largement à dégrader la qualité sanitaire des canaux aboutissant à la côte est.

- sud du bassin de Marennes-Oléron

Le bassin de Marennes-Oléron sud ne devrait pas souffrir du rejet des stations du Château d'Oléron, de Grand Village et de St Trojan car celles-ci évacuent leurs effluents traités par infiltration dunaire, procédé jugé fiable. Le risque primordial est lié à l'affluence des touristes en été (multiplication de la population par 6,5). En outre, le réseau pluvial parasité par les eaux usées de Saint Trojan, entraîne épisodiquement une dégradation de la qualité bactériologique dans le port et à son débouché en mer. Il en est de même à Ronces les Bains où la réhabilitation du réseau pluvial est prévue.

- Seudre

L'assainissement des communes bordant la Seudre a été conçu de manière à éviter au maximum les rejets dans le fleuve. Ainsi, les émissaires des stations d'épuration des communes de la rive droite rejoignent le bassin de Marennes-Oléron nord via de longs canaux. Les réseaux d'assainissement des communes de la rive gauche sont dirigés vers la station de St Palais sur Mer située sur la rive droite de la Gironde. La seule station susceptible de perturber la qualité bactériologique de la Seudre est celle de La Tremblade. Toutefois, elle bénéficie d'un traitement de désinfection au chlore de ses effluents suivi d'un bassin de déchloration et d'un second ouvrage de stockage pour rejeter au jusant, ce qui constitue apparemment une garantie supplémentaire. Son passage prochain de 16 000 à 24 000 équivalents-habitants devrait permettre en outre de faire face à l'augmentation estivale des rejets.

- rive droite de la Gironde

L'estuaire de la Gironde, rive droite, est une zone très peuplée en été : la population décuple à cette période de l'année. Ainsi, la capacité des stations, bien qu'elle atteigne 217 000 équivalents-habitants, est à la limite de l'insuffisance. A l'exception de la baie de Bonne Anse, ce bassin est classé insalubre depuis 1941 dans sa quasi totalité. L'exploitation des gisements huîtres s'y pratiquait ponctuellement en hiver et les huîtres étaient soumises à un reparcage de 30 jours en zone salubre avant commercialisation. La pollution par le cadmium obligeant à la fermeture définitive de la pêche des coquillages, à pied ou en bateau (arrêté préfectoral décembre 1990) a rendu caduc tout suivi bactériologique de cet estuaire.

3. LES PHYCOTOXINES ET LES ESPECES INDESIRABLES

3.1. Les phycotoxines

3.1.1. Le *Dinophysis*

Le *Dinophysis* est l'espèce phytoplanctonique qui en France, est responsable de la majeure partie des interdictions de vente et de ramassage des coquillages. Sa faculté à produire des toxines de type diarrhéique peut rendre ces coquillages impropres à la consommation.

La surveillance régulière pratiquée dans le cadre du REPHY permet de montrer que s'il est présent quelque soit la saison, c'est pendant la période estivale (de mai à septembre) que l'on observe une nette augmentation de sa concentration dans l'eau. C'est donc aussi la période pendant laquelle le risque de toxicité des coquillages est le plus

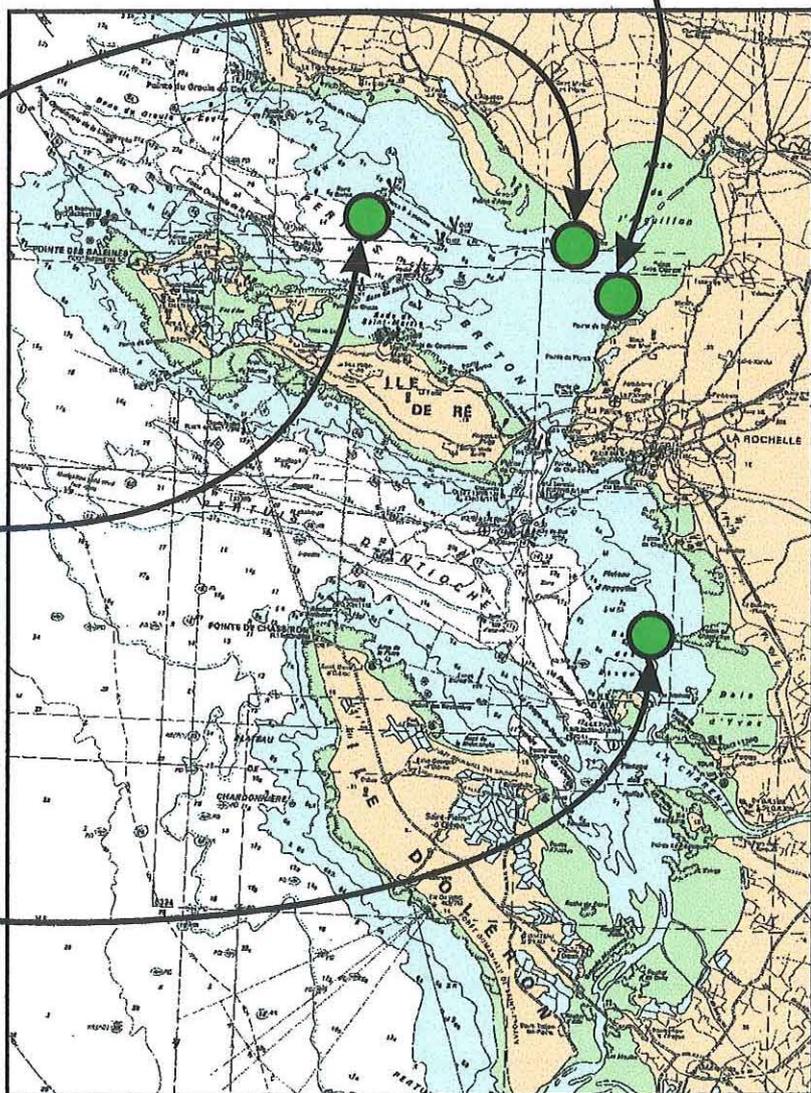
Présence du *Dinophysis* dans le nord du littoral de Charente-Maritime.

LA CARRELERE		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
JAN												
FEV												
MAR												
AVR												
MAI												
JUN												
JUL												
AOU												
SEP												
OCT												
NOV												
DEC												

L'EPERON		1992	1993	1994	1995	1996	1997
JAN							
FEV							
MAR							
AVR							
MAI							
JUN							
JUL							
AOU							
SEP							
OCT							
NOV							
DEC							

LES FILIERES OUEST		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
JAN								
FEV								
MAR								
AVR								
MAI								
JUN								
JUL								
AOU								
SEP								
OCT								
NOV								
DEC								

LE CORNARD		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
JAN												
FEV												
MAR												
AVR												
MAI												
JUN												
JUL												
AOU												
SEP												
OCT												
NOV												
DEC												



Source : IFREMER sur fond scan SHOM

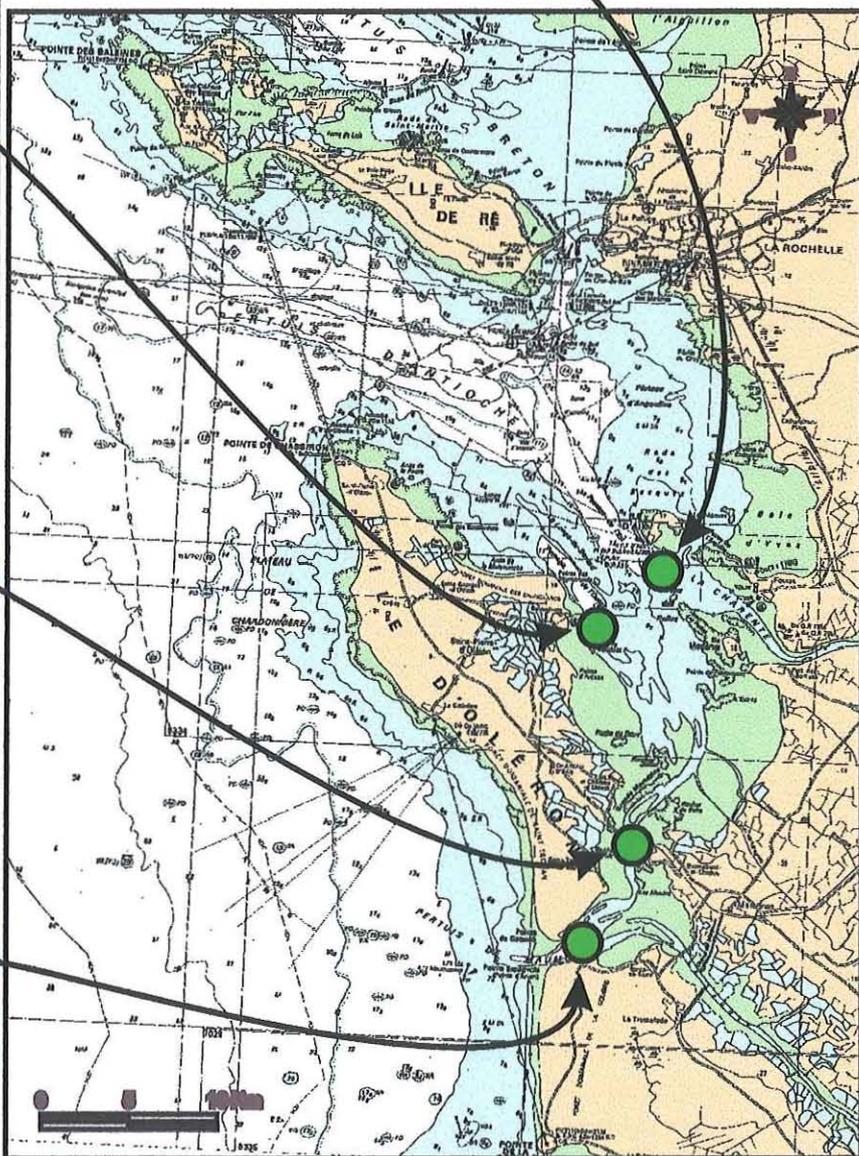
Présence du *Dinophysis* dans le sud du littoral de Charente Maritime

		L'ILE D'AIX							
		1980	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
JAN									
FEV									
MAR									
AVR									
MAI									
JUN									
JUL									
AOU									
SEP									
OCT									
NOV									
DEC									

		BOYARD										
		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
JAN												
FEV												
MAR												
AVR												
MAI												
JUN												
JUL												
AOU												
SEP												
OCT												
NOV												
DEC												

		LE CHAPUS										
		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
JAN												
FEV												
MAR												
AVR												
MAI												
JUN												
JUL												
AOU												
SEP												
OCT												
NOV												
DEC												

		AUGER EST		
		1995	1996	1997
JAN				
FEV				
MAR				
AVR				
MAI				
JUN				
JUL				
AOU				
SEP				
OCT				
NOV				
DEC				



Source : IFREMER sur fond scan SHOM

important. Les cartes n°13 a et 13b résument la présence de *Dinophysis sp.* sur les différents points de suivi du REPHY dans le département.

Ainsi en 1987, une toxicité des coquillages a été mise en évidence par des tests biologiques. Ce phénomène a conduit les autorités départementales à interdire par arrêté préfectoral la commercialisation et le ramassage des coquillages sur toutes les zones littorales de Charente-Maritime. Cette interdiction a eu lieu du 27/05/87 au 30/06/87. Depuis cette date et malgré la présence régulière de *Dinophysis sp.*, le département de Charente-Maritime n'a pas connu d'autres fermetures pour cause de toxines diarrhéiques.

Il est à noter que certaines régions de France sont beaucoup plus touchées et dans lesquelles certaines zones sont fermées régulièrement tous les ans (la Baie de Douarnenez en Bretagne par exemple).

Il est bon de signaler que la présence de *Dinophysis* n'indique pas forcément un risque sanitaire. Le lecteur trouvera de plus amples précisions dans l'annexe 1.

3.1.2. La fermeture de l'hiver 92/93

Au début du mois de novembre 1992, des prélèvements d'eau effectués dans le cadre du REPHY ont révélé des concentrations jamais observées à cette saison de *Dinophysis* au centre du Pertuis Breton. Les tests biologiques alors effectués ont conduit à soupçonner la présence de toxines PSP sans que toutefois on puisse mettre en évidence la présence d'un organisme producteur de ce type de toxine (*Alexandrium*). Les tests pratiqués sur des moules d'autres sites (Boyardville, Ile d'Aix) ont présenté des résultats similaires. L'interdiction de la pêche, du ramassage et de l'expédition des coquillages y a donc été aussi appliquée et maintenue du 18 novembre au 11 décembre 1992, date à laquelle plus aucune trace de toxine n'a été détectée.

Un nouvel épisode de toxicité a été révélé le 26 janvier 1993, avec une présence de toxine. L'augmentation rapide des concentrations supposées a conduit à une nouvelle interdiction du 2 au 17 février 1993 sur le littoral de Charente-Maritime (cf. annexe 3 pour la définition des seuils en fonction de la concentration en toxine dans la chair des coquillages).

3.1.3. La fermeture du printemps 1999

Du 12 mai au 2 juin 1999, plusieurs secteurs du littoral de la Charente-Maritime ont été fermés pour cause de *Dinophysis*, confirmé par la présence de toxine DSP (Diarrhéic Shellfish Poisoning) dans des broyats de moules injectés à des souris, les cultures sur filières (Pertuis) étant les plus exposées. L'arrêté a concerné les moules et les fousisseurs, à l'exception des huîtres et des gastéropodes (bigorneaux).

3.1.4. Le *Gymnodinium*

Il est à noter qu'au cours de l'été 1995, une efflorescence remarquable de *Gymnodinium cf. nagasakiense* a été observée sur tout le littoral atlantique. Des concentrations de plusieurs millions de cellules par litre ont été observées de Brest à Noirmoutier. C'est aussi sur cette partie nord du littoral atlantique qu'ont été recensées des mortalités de poissons, bivalves, gastéropodes et divers invertébrés marins. Plus au sud et sur le littoral de la Charente-Maritime en particulier, les concentrations observées sont restées de l'ordre de quelques dizaines de milliers de cellules par litre d'eau de mer. Aucun phénomène de mortalité d'animaux marins lié à ce microorganisme n'y a été détecté.

3.2. Espèces proliférantes

3.2.1. Les Crépidules

Les conchyliculteurs recherchent activement des solutions leur permettant de contenir la progression constante de ces mollusques qui menacent leurs exploitations. Toutefois, le problème de leur éradication est complexe. En raison de l'importante fertilité de la crépidule, la solution d'un simple dragage avec rejet en mer a été écartée devant le risque d'extension des zones colonisées.

La crépidule (*Crepidula fornicata*) a d'abord été introduite d'Amérique en Grande Bretagne à la faveur d'importations d'huîtres ; elle a ensuite été apportée sur les côtes françaises de la Manche par les navires lors de la Deuxième Guerre Mondiale.

Depuis une trentaine d'années, la crépidule s'est installée sur le littoral charentais où ses populations ont progressivement envahi les bords des chenaux (Deslous-Paoli, 1985 ; Deslou-Paoli et Héral, 1985, Deslous-Paoli *et al.*, 1986). Son extension sur les estrans provoque aujourd'hui une gêne considérable vis-à-vis de l'exploitation de diverses espèces de bivalves d'intérêt commercial et notamment des huîtres creuses.

Une expérience menée du 9 au 12 mai 1995 à Fouras, a montré qu'une immersion sur les fonds de 18 m de plus de 150 tonnes de crépidules traitées par cuisson pouvait être une solution.

Il serait toutefois imprudent de penser que l'on peut augmenter considérablement les quantités déposées sur un même site, sans créer de déséquilibre. Pour des volumes à traiter supérieurs, il conviendrait de rechercher d'autres sites d'accueil, ou d'autres solutions.

L'IFREMER s'est prononcé depuis plusieurs années pour développer la valorisation : utilisation de la coquille pour l'amendement calcaire et de la chair pour l'alimentation animale. A terme, la mise à terre et la transformation resteront les solutions les plus souhaitables.

3.2.2. Les Sargasses

L'algue Phaeophyceae *Sargassum muticum* est originaire des côtes japonaises du Pacifique où elle constitue des peuplements peu denses, en mode semi-battu à calme, dans l'infralittoral superficiel.

Elle a considérablement étendu son aire de répartition, en partie grâce au vecteur que constitue le naissain d'huître japonaise *Crassostrea gigas*.

En Europe, *Sargassum muticum* est signalée pour la première fois en 1973, à Wight, sur les côtes anglaises de la Manche ; en 1975 elle est observée du côté français de la Manche, à St-Vaast-La-Hougue ; elle a ensuite atteint la Belgique et les Pays-Bas.

La propagation naturelle de cette algue est favorisée par sa faculté de vie en pleine eau et par ses capacités de reproduction sexuée et asexuée par bouturage. Cette propagation est accélérée par l'homme du fait de ses activités maritimes, navigations de commerce ou de plaisance, et sûrement aussi par les activités conchylicoles.

En France, sa progression a été facilitée par les schémas de commercialisation du naissain d'huître entre les grands centres d'exploitation ostréicole. La prolifération a très rapidement gagné le Sud de la France.

Actuellement, cette algue occupe toute notre côte atlantique, dans des milieux variés. Mais son extension est particulièrement spectaculaire en zones abritées, et sur les estrans, dans les cuvettes et zones d'écoulement d'eau. Ainsi, dans notre région, les côtes de l'île de Ré présentent des faciès propices à son développement. Selon un cycle annuel, la croissance de cette algue s'accélère au printemps et les thalles peuvent mesurer plusieurs mètres en été, au moment de sa reproduction, avant de dégénérer.

Elle occasionne certaines gênes saisonnières parmi lesquelles on recense :

- la création de barrages freinant les mouvements naturels de la marée et rendant difficile ou impossible l'accès aux tables ostréicoles situées aux niveaux les plus bas,
- le renversement des tables en raison du mouvement des algues pendant les tempêtes ou à l'occasion des fortes houles,
- le recouvrement des casiers posés par les pêcheurs,
- l'inaccessibilité de certains sites pour la pêche à pied et au filet,
- la difficulté de naviguer pour les petites embarcations,
- certaines entraves aux activités de plage : baignade, planche à voile ...

En 1988, d'importants efforts avaient été tentés pour éradiquer cette algue dans le Fier d'Ars, avec un succès mitigé. Depuis quelques années, la densité des algues a légèrement régressé et s'est stabilisée. Les professionnels de la mer acceptent maintenant de «vivre avec» et supportent les inconvénients (tables renversées lors de tempêtes au Martray, niveau d'eau élevé dans le Fier d'Ars).

4. LA BIODIVERSITE EN TANT QU'INDICATEUR DU MILIEU

Les profils biologiques réalisés par l'Université de La Rochelle à la demande de la CQEL (DDE) sont au nombre de 9 en Charente-Maritime, 7 dans les zones suspectées "dégradées" et 2 dans des zones de référence situées à l'écart de sources potentielles de contamination.

Il s'agit en fait de radiales perpendiculaires à la côte, d'une centaine de mètres de long sur 5 mètres de largeur, situées au droit de foyers potentiels de contamination, comme des exutoires de stations d'épuration ou de réseaux pluviaux. Sur ces "bandes", situées dans la zone de balancement des marées, sur des substratum rocheux, l'ensemble des espèces présentes est énumérée (appartenant aux embranchements suivants : spongiaires, mollusques, échinodermes, cordés, cnidaires, arthropodes, annélides, algues, lichens).

C'est a priori la biodiversité à l'intérieur de chaque groupe, et pour chaque radiale, qui doit permettre de hiérarchiser les milieux "dégradés". Cependant, des événements naturels (tempêtes, gel de l'hiver 96, apports d'eau douce, mobilité du sable lié à des modifications de la courantologie), viennent perturber "naturellement" cette biodiversité.

A l'heure actuelle, les résultats obtenus ne permettent pas de mettre en évidence la présence de milieux dégradés suite à une contamination, c'est à dire faiblement diversifiés et colonisés par des espèces connues pour être opportunistes et résistantes à la pollution.

En effet, certains milieux de bonne qualité se sont révélés comme étant relativement pauvres en espèces.

Des recherches sont actuellement conduites par l'Université pour mettre en place un outil permettant de retenir des "paramètres biologiques" qui soient considérés comme vraiment indicateurs de pollution : choix d'une cinquantaine d'espèces représentatives (sur les 300 identifiées), choix du médiolittoral comme étage de référence, définition de "critères d'abondance", étude dans le temps de la recolonisation, relations fréquence-abondance, notamment.

Cette technique, extrapolée de celle utilisée dans les relevés phytosociologiques terrestres, se révèle prometteuse : un couplage des informations issues de ces comptages avec des résultats d'analyses physico-chimiques, microbiologiques, devrait permettre de caractériser des groupes d'espèces indicatrices caractéristiques de milieux perturbés. Des validations avec des résultats d'analyse de la méiofaune et de macrofaune des estrans meubles sont également prévues.

Ces travaux devraient conduire à la définition et au dimensionnement d'un réseau de surveillance biologique des milieux dégradés en Charente-Maritime (Perrocheau et al., 1998).

La figure n° 6 donne à titre d'exemple les richesses spécifiques des six stations échantillonnées.

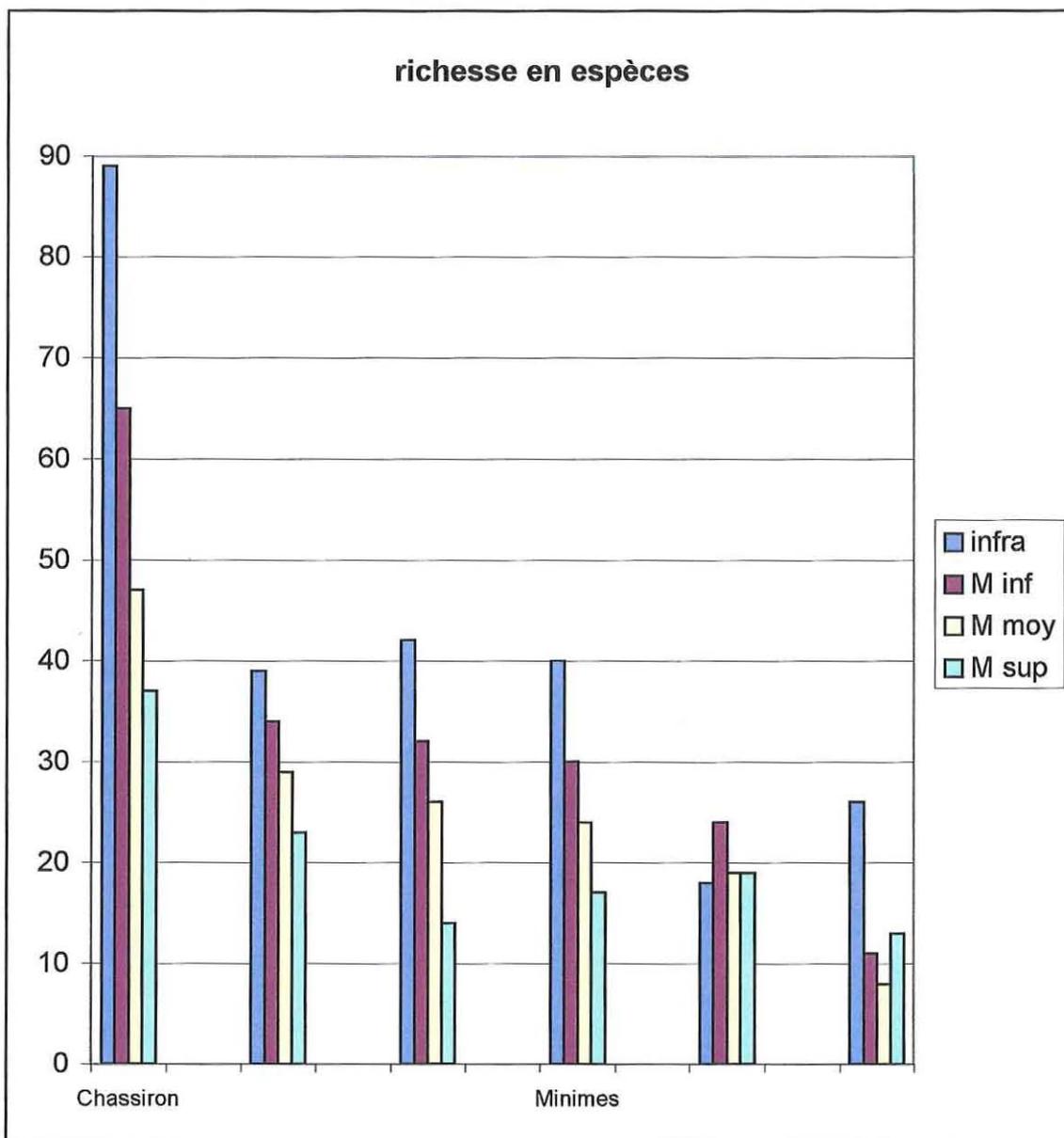
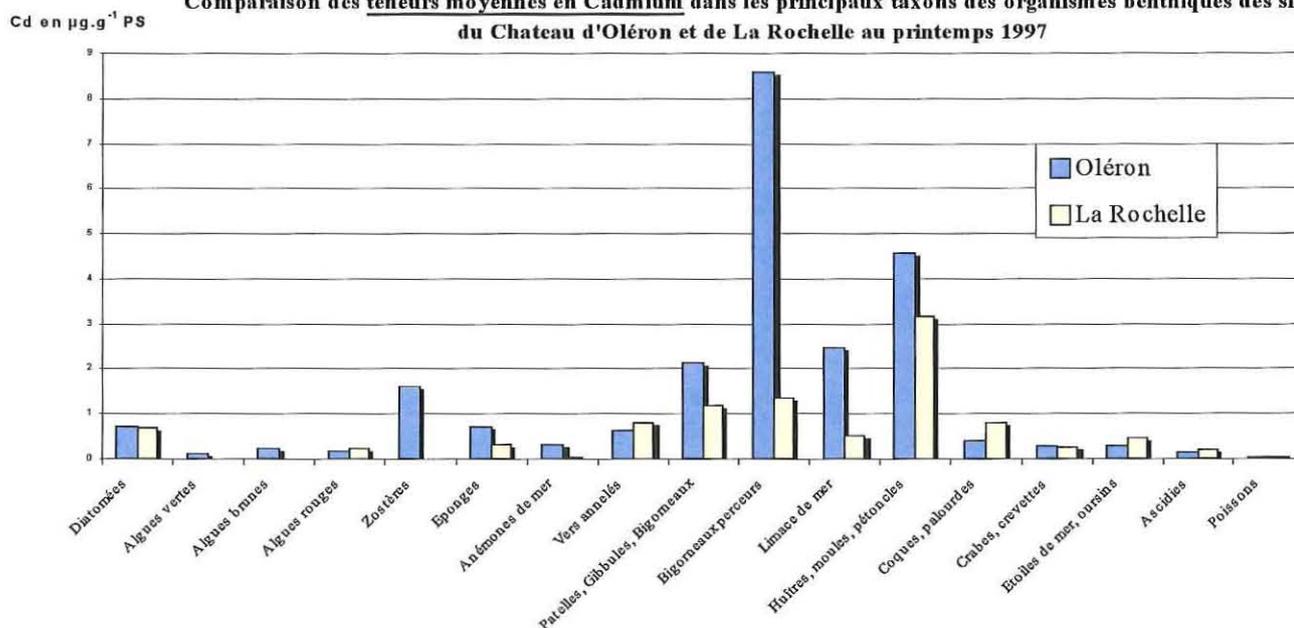


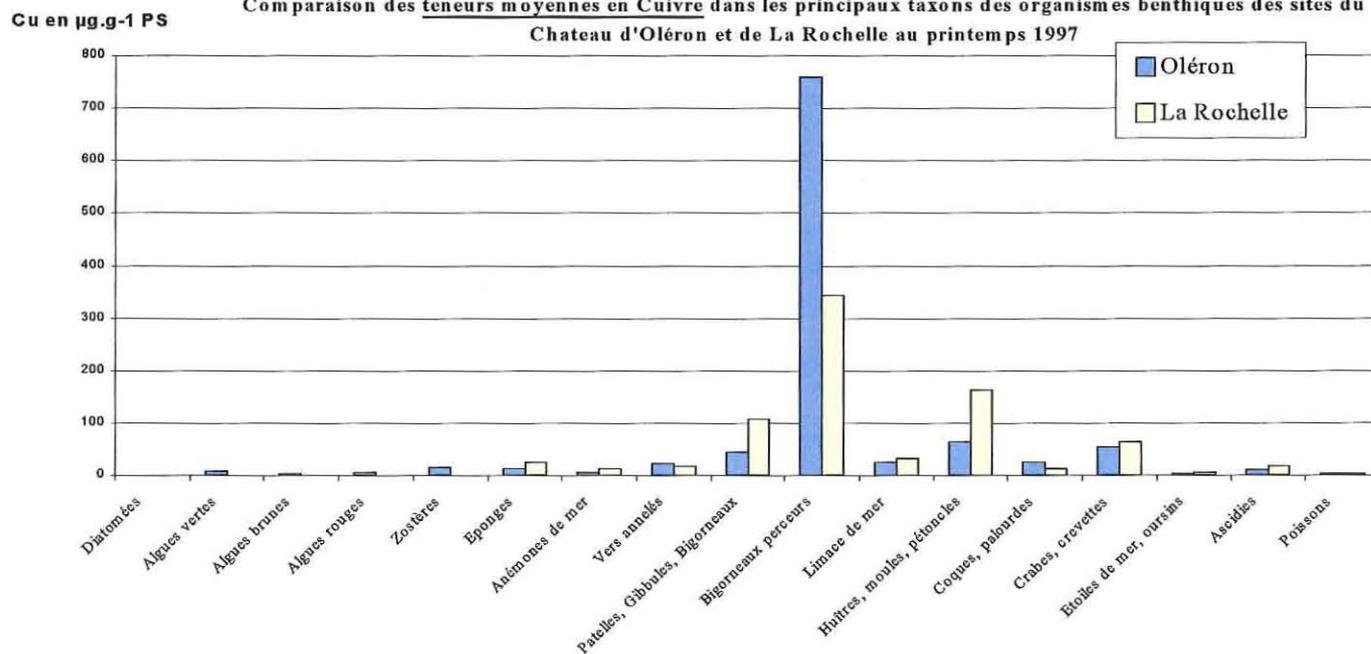
Figure n° 6 : Richesse spécifique des six stations échantillonnées présentant des impacts anthropiques de plus en plus sévères. De gauche à droite : Chassiron, La Repentie, Maison Blanche, Minimes, Port Neuf et Rhodia. Les couleurs correspondent aux différents niveaux de la zone d'estran, depuis l'infralittoral jusqu'au mediolittoral supérieur . On constate que la station de Chassiron est celle qui présente, tous niveaux confondus, le nombre le plus élevé d'espèces (149 au total) et celle face au rejet de l'usine « Rhodia » celle qui présente le nombre d'espèces le plus faible (41 au total).

Les diagrammes ci-après, élaborés par le L.B.E.M., donnent à titre indicatif les teneurs moyennes en cadmium, en cuivre, en plomb et en zinc dans les principaux taxons des organismes benthiques des sites du Chateau d'Oléron et de La Rochelle au printemps 1997. L'exploitation de ces résultats permettra de sélectionner des « espèces indicatrices » (Perrocheau et al., 1998)..

Comparaison des teneurs moyennes en Cadmium dans les principaux taxons des organismes benthiques des sites du Chateau d'Oléron et de La Rochelle au printemps 1997

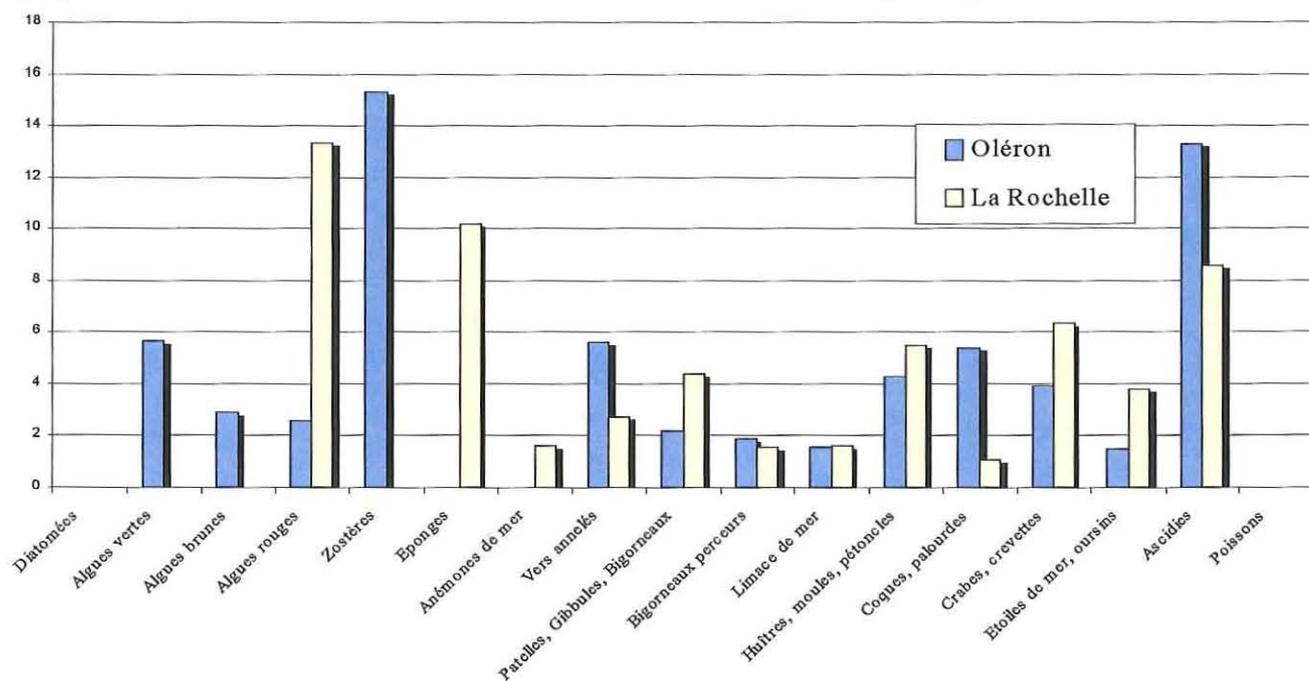


Comparaison des teneurs moyennes en Cuivre dans les principaux taxons des organismes benthiques des sites du Chateau d'Oléron et de La Rochelle au printemps 1997



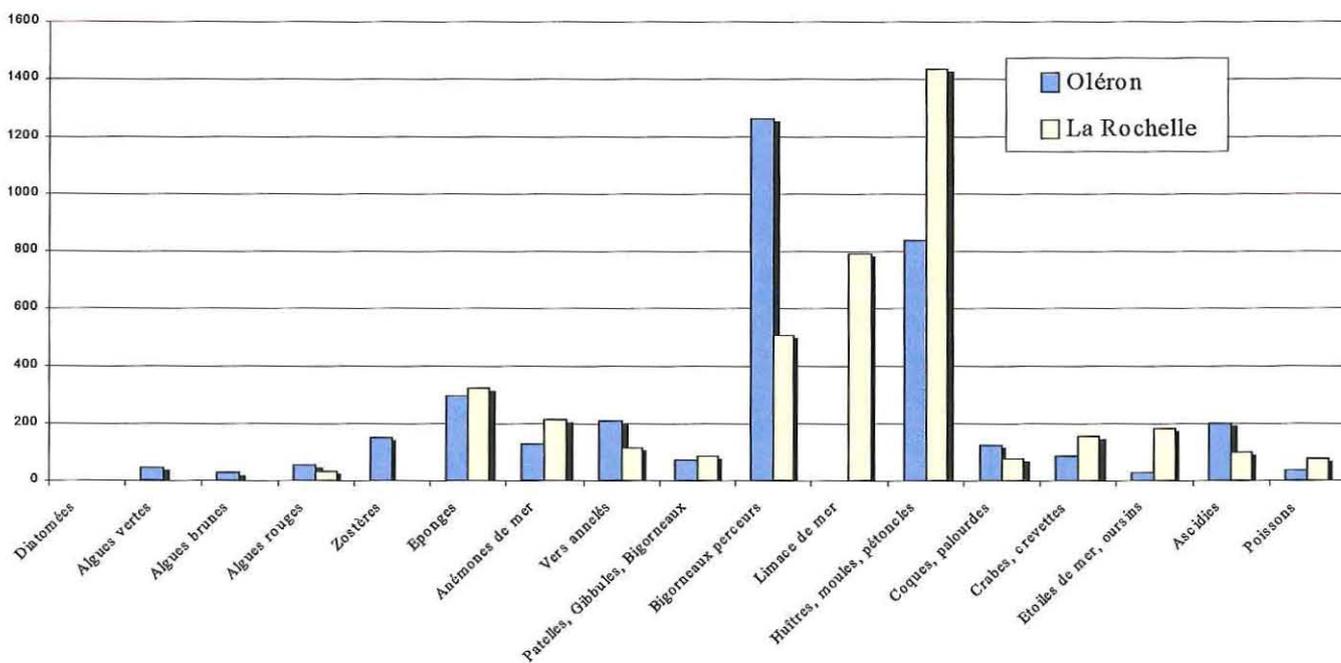
Comparaison des teneurs moyennes en Plomb dans les principaux taxons des organismes benthiques des sites du Chateau d'Oléron et de La Rochelle au printemps 1997

Pb en $\mu\text{g.g}^{-1}$ PS



Comparaison des teneurs moyennes en Zinc dans les principaux taxons des organismes benthiques des sites du Chateau d'Oléron et de La Rochelle au printemps 1997

Zn en $\mu\text{g.g}^{-1}$ PS



TROISIEME PARTIE

LES SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLES

Ce chapitre a pour objet de dresser un bilan des sources potentielles de pollution du littoral, qu'elles soient d'origine urbaine, industrielle ou agricole ; chroniques, diffuses ou bien accidentelles. Il a été élaboré à partir des données recueillies auprès des différentes administrations de l'Etat. Il complète la partie précédente relative à la qualité de l'environnement littoral, et en particulier les paragraphes relatifs aux sources de pollution connues pour expliquer les dégradations observées.

Nous aborderons successivement dans cette partie : les industries, les pollutions portuaires, les pollutions agricoles par produits phytosanitaires, les pollutions urbaines, les pollutions accidentelles des eaux et les retombées atmosphériques vers les milieux aquatiques.

1. LES INDUSTRIES

Les données relatives aux flux de pollution rejetés dans le milieu proviennent de l'autosurveillance des rejets polluants. Elle se définit comme l'opération par laquelle l'industriel produit l'information nécessaire à l'évaluation de la pollution qu'il engendre. Cette information se présente sous la forme de documents transmis chaque mois à l'inspection des installations classées. Les industries qui rejettent plus de 100 kilogrammes de matières en suspension (MES) par jour doivent mettre en place une autosurveillance à la charge de l'exploitant.

1.1. Nature des contaminants (généralités)

La pollution à l'état de traces par les micropolluants organiques du milieu aquatique est un phénomène reconnu depuis longtemps. Cette appellation est due à leur très faible concentration dans l'eau (de l'ordre du nanogramme ou du microgramme par litre). Le terme "micropolluants" désigne un ensemble de substances qui, en raison de leur toxicité, de leur persistance, de leur bioaccumulation, sont de nature à engendrer des nuisances.

Les principaux micropolluants sont certains métaux et métalloïdes (mercure, cadmium, arsenic, plomb, chrome, sélénium, cuivre, thallium,...), des composés phénoliques, des organo-chlorés (lindane, DDT, PCB,...), des organo-phosphorés (parathion, malathion,...) certaines huiles minérales, certains hydrocarbures (HAP,...), des composés organostaniques, ou encore certains dérivés nitrés.

Exceptés les métaux, les métalloïdes et certains hydrocarbures, la quasi totalité des micropolluants sont des molécules de synthèse n'existant pas à l'état naturel. Les secteurs concernés sont très divers.

1.2. Les principales industries

Les industries susceptibles de présenter des rejets significatifs sur le littoral charentais, directement ou indirectement - par l'intermédiaire de la Charente - ont été répertoriées par la DRIRE en 1997, et les principales données rassemblées dans le tableau n°24 et sur la carte n°14 pour les industries localisées dans le département.

Le tableau n°24 recense les flux de pollution mesurés (en kg/jour en kg/an) en métaux, pour les industries suivantes :

- Rhodia (anciennement Rhône-Poulenc), une usine de traitement des terres rares située à La Rochelle,



Sources: CCI Rochefort, IGN, DRIRE

Les principales industries de la Charente-Maritime

- 4 entreprises spécialisées dans le secteur mécanique et le traitement de surface, situées sur la Charente (et dans le département de la Charente pour les trois premières) ; il s'agit de :

- Schneider Electric à Merpins et à l'île d'Espagne
- Porcher à Gond-Pontouvre,
- ATS à Angoulême,
- Alcatel à Saintes

- Bernadet, à Cognac, spécialisée dans la fabrication de ciment et de céramique,

- la SAFT, une usine du secteur de la métallurgie et de la sidérurgie située à Nersac.

Tableau 24 : Flux de pollution, comptabilisés par la DRIRE en 1997 (données exprimées en kg/jour ou kg/an, au niveau des principaux sites industriels de Charente et de Charente-Maritime.

Rejets de substances chimiques	Entreprises							
	Implantations							
	Rhône-Poulenc Chimie	Schneider Electric		Porcher	ATS	Bernadet	SAFT	Alcatel
17-La Rochelle	16-Merpins	16-L'île d'Espagne	16-Gond-Pontouvre	16-Angoulême	16-Cognac	16-Nersac	17-Saintes	
Rejets en chrome total (Kg/j)		0,005	0,003	0,07	0,01			
Rejets en cuivre (kg/j)	0,4	0,01		0,009				
Rejets en fer (kg/j)	0,4							
Rejets en fluor (kg/j)	46,3	0,1	0,2			0,4		
Rejets en mercure (kg/an)	4,131							
Rejets en nickel (kg/j)	0,518	0,022		0,042	0,022		0,09	
Rejets en plomb (kg/j)	0,228							
Rejets en zinc (kg/j)	7,25	0,009	0,012		0,076			0,017
Rejets en cadmium (kg/j)							0,07	
Localisation du rejet*	Océan Atlantique	Charente	Réseau	Charente	Charente	Réseau	Charente	Réseau

Source : DRIRE, 1997.

* Réseau : raccordé sur un réseau d'assainissement public avec station d'épuration urbaine.

Il ressort de l'analyse effectuée par la DRIRE que - en ce qui concerne les métaux lourds uniquement - les seuls rejets significatifs au niveau du département, compte-tenu des seuils de collecte fixés par le Ministre de l'Environnement étaient (en 1996) ceux de Rhône-Poulenc (devenu Rhodia), à La Rochelle, (cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc). Les industries "Métal Chrome" à Rochefort (traitement anti corrosion de l'aluminium), Gec Alstom à Aytré (construction de matériel ferroviaire) et Alcatel à Saintes ont donné des résultats satisfaisants.

Des mesures complémentaires sont cependant nécessaires pour pouvoir connaître avec précision les quantités exactes susceptibles d'arriver en mer, directement ou indirectement (mesures dans le milieu, mode de rejet, etc...), compte-tenu de l'existence de traitements complémentaires pouvant être effectués avant rejet définitif.

A ces grandes industries de la chimie, il est bon de signaler qu'un certain nombre d'entreprises existent, susceptibles d'être des sources de pollution et pour lesquelles un certain nombre d'inconnues subsistent, du fait de l'absence d'"auto contrôle" (autosurveillance réalisée par les industriels, sous le contrôle de la DRIRE) ou du fait que ces entreprises ne soient pas soumises à déclaration ; il s'agit :

- des ateliers de traitement de surfaces,
- des stations services,
- des distilleries, nombreuses en Charente-Maritime,
- des industries agroalimentaires (Brossard France à Saint-Jean d'Angély et Colibri Pâtisseries à Pons).

Ces entreprises, dont certaines vont être contrôlées par la DRIRE, sont soit directement reliées au réseau d'assainissement, soit disposent de dispositif de traitement de leurs effluents ; pour chacune de ces entreprises, il y a - potentiellement - un risque de pollution diffuse et un risque de pollution accidentelle, vraisemblablement minime mais non nul.

Les rejets de l'ensemble des industries du département ne peuvent être suivis, notamment ceux des petites entreprises. Rappelons que 97 % des entreprises emploient moins de 10 salariés.

D'une manière générale, on peut regrouper les principales industries par grand secteur d'activité ; l'encadré ci-après récapitule les différents types d'industrie ainsi que les rejets susceptibles d'être associés et pour lesquels on ne dispose - pour l'instant - que de données éparses.

- **CHIMIE ET PARACHIMIE**

Les rejets sont fonction de la nature des produits commercialisés, des produits de base, des intermédiaires de synthèse, des catalyseurs...

- **MECANIQUE ET TRAITEMENT DE SURFACE**

Les traitements de surface se font aujourd'hui normalement en circuit fermé. Des normes de rejets sont à respecter pour certains métaux (arrêté du 26 septembre 1985 relatif aux ateliers de traitements de surfaces) : Cr VI, Cr III, Cd, Ni, Cu, Zn, Fe, Al, Pb, Sn, F, hydrocarbures totaux. Le cyanure n'est plus utilisé pour le chromage ni le dégraissage.

- **DEPOTS PEINTURES ET SOLVANTS**

On peut trouver des sels de chrome, d'étain, de cuivre, des pesticides.

- **CONSTRUCTION DE MATERIAUX COMPOSITES**

On peut trouver du polystyrène, du styrène ainsi que d'autres solvants (monomères)

- **TRAITEMENT DU BOIS - NEGOCE DE BOIS, CHARPENTE - CONTRE-PLAQUE**

Les produits employés sont toxiques pour l'environnement aquatique (lindane, l'hydrokoat 4, cyperméthrine, sels d'ammonium quaternaire utilisés comme anti-termite et fongicides)

- **ENGRAIS**

Ne sont rejetées a priori dans le milieu que les eaux de pluie. Des engrais liquides présents en trop grande quantité induisent un risque d'eutrophisation.

- **TEXTILE**

Les industries du textile utilisent également des antitermites tels que la malathion, le lindane, la dieldrine, parfois des détergents cationiques (bactéricides).

Une liste des entreprises pouvant représenter un risque pour le milieu récepteur a été établie à l'aide de la DRIRE et de la CCI de Rochefort. Elles ont été classées par type d'activité (cf. encadré ci-avant) et positionnées sur la carte n°14. Le nom des principales industries est rassemblé dans le tableau n° 25.

Tableau 25 : Nom des industries mentionnées dans la carte n°14 (sources DRIRE, CCI).

Localisation	Nom	Localisation	Nom
CHIMIE, PARACHIMIE, PETROLE		PEINTURES, SOLVANTS	
La Rochelle	Rhône-Poulenc Chimie	Marenes	Oléronlac
La Rochelle	Picoty	Aytré	Hydrorénovation
La Rochelle	Rhodia	Tonnay Boutonne	L'Ecuiller
La Rochelle	Dépôt Total	Gonet sur Vèze	Rovima
La Rochelle	Ets Feuillet	CONSTRUCTION MATERIAUX COMPOSITES	
La Rochelle	MHR Industrie	La Rochelle	Dufour
La Rochelle	Dépôt SDLP	Aigrefeuille	Fontaine Pajot
La Rochelle	Raffinerie du Midi	Périgny	Dufour & Sparks
La Rochelle	Dépôt de l'Armée	Périgny	Zdiffusion
Marans	Simafex	Rochefort	CIM
La Pallice	SRD	Pons	Master Pneus
Aytré	Leader Chimie	Aytré	Défi 22 Polyester
Tonnay Charente	SOTED	La Rochelle	Chantier nautique Pinta
St Sulpice de Royan	Saintonge Diffusion	Périgny	Chantiels Amel
		Le Chateau d'Oléron	Sté Ocqueteau
Pons	Ashland Avébène	Rochefort	Zodiac International
Pons	Reichold Chimie	Chevanceaux	Zodiac International
Ecoyeux	Chimie S.A.V.	BOIS-CONTRE PLAQUE	
Aytré	Jonchy	St Jean d'Angély	Sopegar
Jonzac	Luchard Décalcolux	Louillet	Malvaux
MECANIQUE, TRAITEMENT DES SURFACES		Rochefort	Lecuiller
Brie sur Archiac	Schneider Electric	Varaize	Setb
Saintes	ATS	ENGRAIS	
Saintes	Alcatel	Tonnay Charente	Secma
Rochefort	Métal chrome	La Rochelle	Socofer
Rochefort	Forsheda		
Rochefort	Foggini France	USINE D'INCINERATION	
La Rochelle	Galvatlantique	Dolus d'Oléron	
Aytré	Gec-Alsthom	La Rochelle	
Aytré	Avis Charente	Saujon	
Aytré	Ets Merle	Echillais	
Aigrefeuille	CEM		
La Chapelle des Pots	SERVAM		
Pons	Baquet Expert		
Aytré	Merle Hydroservice		
Aytré	MARFA		

Des progrès considérables ont été réalisés depuis vingt ans. Une grande partie des industries est équipée de stations d'épuration des eaux résiduaires. Elles permettent entre autres une réduction notable des flux de toxiques émis dans l'environnement aquatique. Ces progrès sont dus à l'action réglementaire exercée par l'inspection des installations classées et les aides financières des agences de l'eau et de l'ADEME. L'autosurveillance s'est ainsi progressivement développée.

La Charente-Maritime n'est donc pas considérée comme étant un département très industrialisé ; de plus la plupart des industries y sont de petite taille.

2. LES POLLUTIONS PORTUAIRES

Le littoral charentais a toujours été connu pour ses phénomènes d'envasement d'origine naturelle. Dès le XVIII^{ème} siècle, l'envasement de la Baie de La Rochelle était tel qu'il a fallu tracer un chenal d'accès pour que le commerce maritime puisse continuer à s'y développer. Les activités de dragage, grâce au progrès technologique, se sont développées au cours des années, pour arriver en 1993, dans le seul cas du port de La Pallice, à un volume de sédiment dragué de 500 000 m³. Ces sédiments marins sont d'une part une entrave au trafic portuaire, et d'autre part, ils se comportent comme de véritables accumulateurs de polluants (métaux lourds, organostanniques, hydrocarbures, PCB, pesticides, etc...). Par conséquent, ils peuvent être à l'origine de relargage de ces substances polluantes vers les écosystèmes côtiers, notamment au cours de leur remise en suspension (dragage, tempête, etc...).

Le développement des activités de dragages des zones portuaires et des immersions de déblais issus de ces dragages peuvent légitimement apparaître comme une entrave à la préservation de la qualité des écosystèmes littoraux et plus particulièrement des zones à forte ressource biologique et/ou économique (conchyliculture, mytiliculture, pêche à pied...). Les recommandations de la convention d'Oslo (1972) et de Londres (1986) exigent qu'à l'image des grands ports autonomes, les ports de moyenne importance comme La Rochelle - La Pallice, adoptent des normes plus strictes quant à la gestion de leur produit de dragage (tableau n° 26). Aussi, au plan national, des ports ont mis en place en 1990 le Groupe d'Etude et d'Observation des Activités de Dragage sur l'Environnement (G.E.O.D.E.)¹. Dans ce cadre, les politiques générales des opérations de dragage, des transports et des immersions de rejet ont été définies.

Deux grands principes régissent cette stratégie globale à savoir la réduction des coûts d'exploitation mais aussi et surtout la protection des écosystèmes face aux perturbations que les immersions de sédiments portuaires impliquent nécessairement.

Tableau 26 : Valeurs références du niveau de contamination des sédiments (basée sur une attaque partielle) proposées par GEODE (Anonyme, 1996).

	Concentrations en mg/kg de sédiment sec							PC B
	[Cd]	[Cr]	[Cu]	[Hg]	[Ni]	[Pb]	[Zn]	
Bruit de fond	0,5	45	35	0,2	20	47	115	-
Médiane (Md)	0,6	45	22,5	0,2	18,5	50	138	0,25
Niveau 1 (2 Md)	1,2	90	45	0,4	37	100	276	0,5
Niveau 2 (4 Md)	2,4	180	90	0,8	74	200	552	1

L'appréciation de la qualité des sédiments se fait sur les repères suivants :

- le bruit de fond, représentatif du bruit de fond géologique
- la médiane (Md), calculée à partir des résultats fournis par divers ports français
- la valeur de 2 fois la Md, valeur plafond pour l'autorisation sans étude complémentaire de l'immersion (niveau 1)
- la valeur de 4 fois la Md, valeur plafond au-delà de laquelle l'immersion peut être interdite (niveau 2)

¹ : Ce groupe émane :

- du Ministère de l'Équipement et des Transports,
- du Ministère de l'Environnement
- de l'IFREMER
- du CNRS

Pour répondre aux nouvelles exigences européennes, la Cellule Qualité des Eaux Littorales (C.Q.E.L.) de la D.D.E. de la Charente-Maritime s'est donnée pour objectif d'évaluer l'impact des activités de dragage sur les écosystèmes littoraux de Charente-Maritime. Elle a donc mis en oeuvre depuis 1991, en collaboration avec le Laboratoire de Biologie et Environnement Marin (LBEM) de l'Université de La Rochelle, une étude, effectuée principalement sur la zone portuaire de la Pallice, qui s'est articulée en trois volets et qui visait à mettre en évidence les impacts chimiques (Vanderbach, 1991), physiques (Baron, 1992) et biologiques (Radenac, 1996) de ces activités.

Les résultats de ces études ont mis (entre autre) en évidence que la classification des sédiments, à partir de données physico-chimiques, a une signification biologique. Ils confirment la préconisation faite par le groupe GEODE d'effectuer des études complémentaires avant l'immersion de sédiments ayant un niveau de contamination supérieur à 2 Md. Il est vraisemblable que dans de tels milieux, la synergie ou tout au moins la simple addition des effets toxiques des polluants piégés par les sédiments soient à l'origine de modifications des biocénoses benthiques, que le sédiment soit en place ou mis en suspension. Cependant, il semble que la mise en suspension de sédiments puisse être à l'origine d'une augmentation de la biodisponibilité des métaux. C'est le cas par exemple pour le Pb : les facteurs de transfert (concentrations des organismes marins/concentration du sédiment) sont beaucoup plus élevés dans le cas de sédiments mis en suspension que dans le cas de sédiments déposés. De ce fait, l'évaluation de l'impact de la contamination des sédiments ne doit pas seulement tenir compte du niveau global de contamination (donné par le métal le plus concentré dans le sédiment), mais l'origine de la contamination doit être aussi considérée.

Les risques de perturbation de l'écosystème côtier, inhérent aux activités de dragage, ne sont donc pas négligeables.

En conséquence, les CQEL (Cellules Qualité des Eaux Littorales) ont élaboré un programme de surveillance du milieu portuaire : le réseau national de surveillance des ports maritimes (REPOM). L'objectif est d'évaluer et de suivre l'évolution de la qualité des eaux et des sédiments des bassins portuaires, et d'évaluer l'impact de ces installations portuaires sur les usages de l'eau dans l'enceinte du port ou à proximité.

Par circulaire du 7 mars 1997, le Ministère chargé de l'Environnement - Direction de l'Eau - a demandé aux CQEL de structurer le réseau dès 1997, de façon à ce que l'ensemble du réseau de suivi soit opérationnel en 1999". Ce suivi concernera le milieu "eau", mais également le milieu "sédiments" pour :

- les ports de commerce de plus de 500 000 tonnes de frêt par an et pour ceux de plus de 200 000 passagers par an,
- les ports de pêche de plus de 2 000 tonnes par an,
- les ports de plaisance de plus de 500 paces,
- les ports militaires.

Les paramètres analysés sont :

- pour l'eau :
 - en bactériologie : Escherichia coli (ou coliformes fécaux), Streptocoques fécaux

- en physico-chimie : température, salinité, oxygène dissous, MES, transparence, ammonium, orthophosphates², nitrates², turbidité²;
- pour les sédiments : granulométrie, teneur en eau, carbone organique total, aluminium + micropolluants, As, Cd, Cu, Sn, Hg, Pb, Zn, Cr, Ni, hydrocarbures totaux.

Sans être particulièrement polluants, les **ports de plaisance** génèrent cependant un certain nombre de pollutions liées à l'activité du tourisme léger. Certaines pollutions peuvent s'expliquer par des rejets dus à la navigation ou au stationnement dans les ports (vidanges, eaux usées,...), principalement en saison estivale. En outre, certains bateaux ne naviguent jamais et servent simplement de logement flottant. On peut rajouter aussi le défaut d'égouts spécifiques et les fuites lors des carénages.

En ce qui concerne la contamination des eaux côtières françaises par les **composés organostanniques**, un bilan a été réalisé par l'IFREMER (Michel et Averty, 1998). Il s'avère que toute l'agglomération de La Rochelle présente des taux caractérisant une contamination forte. Le port de commerce de La Pallice fait partie des sites les plus pollués (cf. partie II, paragraphe 1.1.6.).

En ce qui concerne les autres formes de pollution dans les ports, citons la présence de **macrodéchets** qui sont constitués de matériaux divers : emballages en matière plastique, débris de bois, bidons d'huile, cordages...

Enfin, les milliers de mouvements de navires, dans les ports de La Pallice et Rochefort venant de toutes les parties du monde, font courir un risque d'introduction d'organismes indésirables dans les eaux françaises, par le rejet à la mer, sans précaution, des **eaux de ballast** (navires sur lest). Ce sont essentiellement des bactéries, virus, invertébrés divers et surtout du phytoplancton toxique. Ce dernier groupe peut avoir des effets très néfastes si une espèce exotique toxique pour les huîtres, les moules, voire les consommateurs, venait à s'établir, par ce biais, sur les côtes charentaises.

Les risques de pollution accidentelles liée au trafic de matières dangereuses dans le port de La Rochelle sont abordés dans le paragraphe 5.

3. LES REJETS DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES

L'opinion publique a été alertée au début des années 80 par le rôle de l'agriculture dans la détérioration de la qualité de l'eau, principalement par les pollutions diffuses à partir des terres agricoles, par ruissellement et infiltration. L'attention s'est surtout portée sur les engrais agricoles, notamment les nitrates. Le second motif de préoccupations concerne l'usage des produits phytosanitaires dont le volume a été multiplié par huit entre 1959 et 1990 sur l'ensemble du territoire national (Marchand et Kantin, 1995). C'est essentiellement sur ce second point que se portent les réflexions concernant le département de la Charente Maritime.

En 1997, le Service Régional de Protection des Végétaux a lancé, sur la région Poitou-Charentes une enquête de grande envergure qui a permis d'effectuer un classement des produits les plus utilisés. A partir de cette enquête, l'INRA et l'IFREMER ont effectué un

2 : Paramètres optionnels

classement basé sur des caractéristiques biologiques et physico-chimiques, ceci dans le but de dresser une liste de substances à étudier en priorité, sur la base des quantités utilisées et des risques potentiels.

Cinq bassins côtiers proches des zones conchylicoles ont été retenus. Ces bassins sont :

- **La Sèvre** (qui regroupe la Sèvre Niortaise, le Curé, le Lambon, le Mignon et l'Autize Vendée),
- **La Charente** (qui regroupe Geres et Devise, Boutonne, Couture, Aume Couture, La Péruse, Son Sonnette, Bonniere Bief, Argentor Lizonne, Argence, Bandiat, Sud Angoumois, Né, Charente, Nouère, Auge, Antenne, Antenne Soloire, Seugne, Arnoult),
- **Les fleuves côtiers,**
- **La Seudre,**
- **Les communes littorales,** séparées du bassin versant « Seudre », car faisant partie du bassin hydrologique de ce dernier mais pas du bassin topographique. Elles sont constituées de ce que l'on appelle les « fleuves côtiers », qui sont en réalité des résurgences en provenance de la Seudre et se jettant en Gironde.

Pour ces quatre bassins versants et pour l'ensemble des communes littorales du département, la liste des matières actives utilisées, et la quantité épanchée correspondante y a été répertoriée dans l'annexe 2. Par ailleurs, on remarque que, pour l'année 1997 qui a servi de référence pour cette enquête, ont été utilisées :

- pour la Sèvre, 112 matières actives, totalisant 297 tonnes,
- pour la Charente, 123 matières actives totalisant 1 450 tonnes,
- pour les fleuves côtiers, 57 matières actives, totalisant 86 tonnes,
- pour la Seudre, 60 matières actives, totalisant 91 tonnes,
- pour les communes littorales, 121 matières actives, totalisant 119 tonnes.

3.1. Les critères de risque retenus

L'ensemble des critères retenus ont été les suivants :

- La solubilité dans l'eau,
- Le coefficient de partage carbone organique-eau (Koc), qui représente la capacité qu'a un produit à se fixer sur les particules organiques d'un sol,
- La bioaccumulation : ce paramètre est évalué par le coefficient de partage n-octanol - eau (log KOW ou log P), qui caractérise la lipophilie de la substance. C'est un indicateur de sa tendance à s'accumuler dans les membranes biologiques puis dans les cellules, donc dans les organismes vivants. Il représente également l'aptitude qu'a une substance de se fixer sur les sédiments, qu'ils soient en suspension ou bien disposés sur le fond (tableau n°27).
- La toxicité

Tableau 27 : Importance du coefficient de partage octanol-eau (log P) dans l'appréciation de la bioaccumulation d'un produit ; la classe "GESAMP" (Group of Experts on Scientific Aspects of Marine Pollution, des Nations Unies), représente la "classe de risque" pour ce paramètre.

Log P	Bioaccumulation estimée	Classe GESAMP
log P < 1 ou log P > 7	substance non bioaccumulable	0
1 < log P < 2	potentialité très lente à la bioaccumulation	1
2 < log P < 3	potentialité lente à la bioaccumulation	2
3 < log P < 4	bioaccumulation légère (< 1 mois)	3
4 < log P < 5	produit bioaccumulable (> 1 mois)	4
5 log P < 7	produit très bioaccumulable (plusieurs mois)	5

Source : session 12 février 97 du GESAMP

Il existe deux types de toxicité :

- une toxicité aiguë, c'est à dire que le polluant a un effet direct et immédiat sur la chaîne alimentaire,
- une toxicité chronique ou encore toxicité à long terme.

La toxicité sera évaluée par la mesure de la "DL50 (96 h)" pour les mammifères (exprimée en mg/kg) et par la mesure de la "LC 50 (96 h)" pour les organismes aquatiques (exprimée en mg/l). Ces toxicités correspondent à la quantité de matière active qu'il a fallu mettre au contact des animaux, pour obtenir la mort de 50 % d'entre eux en 96 heures (tableau n°28).

Tableau 28 : Importance de la dose létale et du N.O.E.C ("No Observed Effect Concentration"). dans l'appréciation de la toxicité "directe" d'un produit, qu'il s'agisse de toxicité aiguë ou de toxicité chronique.

TOXICITE AIGUE		TOXICITE CHRONIQUE	
Classe GESAMP*	Toxicité	Classe GESAMP	Toxicité
0	Produit non toxique (> 1000 mg/l)		
1	Produit quasiment non toxique (100 à 1000 mg/l)		
2	Produit peu toxique (10 à 100 mg/l)	2	faible toxicité chronique (NOEC > 1 mg/l)
3	Produit modérément toxique (1 à 10 mg/l)	3	toxicité chronique moyenne (NOEC 0,1 à 1 mg/l)
4	Produit assez toxique (0,1 à 1 mg/l)	4	forte toxicité chronique (NOEC 0,01 à 0,1 mg/l)
5	Produit très toxique (0,01 à 0,1 mg/l)	5	très forte toxicité chronique (NOEC 0,001 à 0,001)
6	produit extrêmement toxique (< 0,01 mg/l)	6	produit à toxicité chronique extrêmement forte (NOEC < 0,001 mg/l)

(NOEC = No Observable Effect Concentration - Concentration à laquelle aucun effet n'est observé).

* GESAMP : Groupe d'Expert (des Nations Unies), sur les aspects scientifiques de la pollution marine.

Les effets insidieux

Les matières actives peuvent être cancérigènes, tératogènes (malformations chez le fœtus), mutagènes (occasionnant une altération du patrimoine génétique de l'espèce), ou oestromimétiques (se comportant comme des hormones oestrogènes).

En tenant compte des propriétés ci-dessus, retenues comme étant des critères de risque en cas de déversement en mer, plusieurs classements peuvent être proposés, basés

rappelons-le, non seulement sur la toxicité des matières actives elles-même, mais également sur leur comportement physico-chimique une fois dans l'eau. Ces méthodes de classement ont été étudiées en détail par Mazoyer (1998). Nous ne les détaillerons pas ici.

3.2. Les quantités épandues

L'annexe 2 récapitule les quantités épandues pour l'ensemble des bassins versants étudiés. L'exploitation par profil de risque est faite dans le paragraphe suivant. Le tableau n°29 qui suit en donne un résumé.

Tableau 29 : Quantités épandues par bassin versant pour les 29 substances actives retenues (chiffres en kilogrammes).

LISTE DES 29 SUBSTANCES ACTIVES RETENUES	QUANTITES UTILISEES SUR LES BASSINS VERSANTS COTIERS ET CEUX BORDANT LA SEUDRE (Kg)					TOTAL (kg)
	CHARENTE	SEVRE NIORTAISE*	SEUDRE	FLEUVES COTIERS	COMMUNES LITTORALES	
1,3-Dichloropropene	105 666	246	7 012	6 729	7 179	126 831
2,4-D (sels)	16 963	5 199	922	678	1 661	25 422
2,4-MCPA (sels)	13 365	5 582	624	409	1 316	21 296
Aclonifen	47 461	17 841	3 302	1 651	3 775	74 031
Alachlore	83 393	30 518	8 022	3 517	8 477	133 927
Atrazine	103 832	37 990	9 963	4 365	10 602	166 752
Bromoxynil (toutes formes)	15 947	6 111	1 356	617	1 586	25 618
Carbendazine	21 996	8 670	890	600	1 610	33 765
Carbofuran	38 883	14 000	3 526	1 597	3 738	61 744
Chlorothalonil	25 466	14 700	1 208	3 024	1 913	46 311
Diméthomorphe	11 020		731	702	749	13 201
Dinocap	12 706		836	802	856	15 200
Diuron	52 723	2 707	3 525	3 165	5 186	67 306
Flurochloridone	27 734	9 794	2 013	1 023	2 198	42 763
Flusilazole	17 160	6 260	805	578	1 463	26 265
Fosetyl aluminium	81 826	2 955	5 270	5 047	5 798	100 896
Glyphosate	102 062	5 559	6 768	6 159	9 414	129 962
Isoproturon	45 575	19 890	1 948	1 248	4 139	72 800
Lindane	58 307	19 133	4 771	2 397	5 085	89 693
Mecoprop (toutes formes)	41 878	18 334	1 789	1 142	3 877	67 020
Metaldehyde	30 076	11 159	1 904	962	2 723	46 823
Metolachlore	61 471	22 439	5 864	2 583	6 199	98 556
Pendiméthaline	13 585		722	411	1 193	15 911
Prochloraze	12 575	5 614	517	320	1 121	20 147
Propargite	10 765		717	670	726	12 877
Simazine	26 556	6 757	2 294	1 285	2 445	39 337
Tebutame	12 877	6 153			458	19 488
Terbuthylazine	44 578	236	2 952	2 832	3 056	53 653
Trifluraline	97 046	35 871	6 176	3 464	6 972	149 530
total des 29 matières actives sélectionnées	1 233 492	313 715	86 427	57 977	105 516	1 797 127
soit un pourcentage de (sur le total des 142 matières actives)	56 %	62 %	61 %	47 %	51 %	56 %
total des 142 matières actives utilisées	2 204 178	509 048	140 633	124 040	208 772	3 186 672

* partie "Poitou-Charentes" du bassin versant excluant donc les affluents de la rive droite de la Sèvre Niortaise.

3.3. Classification opérationnelle des matières actives par le rang moyen

Sur la base des quantités utilisées, des critères de risque retenus, et des classifications existantes (dont le classement SIRIS - Système d'Interaction des Risques par Interaction des Scores - il est possible d'identifier les substances à "risque", récapitulées dans le tableau ci-après. On y dénote 17 herbicides, 7 fongicides, 3 insecticides, 1 molluscicide et 1 nématicide (tableau n°30).

Tableau 30 : Les 29 matières actives les plus utilisées et les plus toxiques.

HERBICIDES	FONGICIDES	INSECTICIDES	DIVERS
2,4 MCPA	Carbendazime	Propargite	1,3-Dichloropropene
2,4-D (sels)	Chlorothalonil	Carbofuran	Metaldehyde
Aclonifen	Dimethomorphe	Lindane	
Alachlore	Dinocap		
Atrazine	Flusilazole		
Bromoxynil (toutes formes)	Fosetyl aluminium		
Diuron	Prochloraze		
Flurochloridone			
Glyphosate			
Isoproturon			
Mecoprop (toutes formes)			
Metolachlore			
Pendimethaline			
Simazine			
Tebutame			
Terbuthylazine			
Trifluraline			

A l'heure actuelle, aucune étude n'a été effectuée sur le littoral de la Charente-Maritime pour évaluer l'existence d'un impact potentiel sur les communautés en général et la conchyliculture en particulier - l'INRA de Saint-Laurent de la Prée a cependant pris en compte, sur le site pilote de Brouage, les teneurs en certaines substances phytosanitaires susceptibles de se retrouver dans le marais drainé et proposé - dans le cadre du GRAP (Groupe Régional d'Action contre les Pollutions par les produits phytosanitaires de Poitou-Charentes) - des recommandations visant à réduire de manière significative ces apports.

On note que ces 29 produits phytosanitaires représentent :

- 62 % des produits utilisés sur la Sèvre,
- 56 % des produits utilisés sur la Charente,
- 61 % des produits utilisés sur la Seudre,
- 51 % des produits utilisés pour les communes littorales.
- 47 % des produits utilisés dans les fleuves côtiers,

soit 56 % pour l'ensemble des bassins, c'est à dire que environ 20 % des matières actives retenues comme prioritaires représentent près de 60 % des quantités utilisées.

4. LES POLLUTIONS URBAINES

4.1. Pollutions bactériologiques et chimiques

- Pollutions bactériologiques

La grande majorité des bactéries pathogènes rencontrées dans les coquillages et l'eau correspondent à ces bactéries rejetées en mer par les eaux de ruissellement et provenant soit directement de l'homme (rejets domestiques) soit d'activités humaines (industrie, élevage). La plupart de ces germes pathogènes résultent donc d'une contamination des eaux par des souillures fécales d'origine humaine ou animale. Le tableau ci-dessous illustre l'importance de la contamination bactérienne d'origine fécale (tableau n°31) :

Tableau 31 : Contamination bactérienne d'origine fécale (nombre de germes par gramme de matière fécale).

Origine	<i>Escherichia coli</i>	Streptocoques D
Homme	13 000 000	3 000 000
Chat	7 900 000	27 000 000
Chien	23 000 000	980 000 000
Vache	230 000	1 300 000
Porc	3 300 000	84 000 000
Mouton	16 000 000	38 000 000
Canard	33 000 000	54 000 000

(d'après Geidreich E., Kenner B.A., 1969).

Ces apports peuvent être ponctuels ou diffus.

Les **apports ponctuels** proviennent généralement des stations d'épuration et des systèmes de collecte d'eaux usées ou susceptibles de l'être. Ils sont aussi le fait de petits établissements inadaptés comme certaines installations conchylicoles vétustes. En zone littorale, la grande variabilité des flux de pollution est liée au caractère saisonnier des activités touristiques. Les principales causes de dysfonctionnement et de contamination du milieu marin sont les suivantes :

- le réseau unitaire collectant les eaux pluviales et usées amène des surcharges perturbant le fonctionnement de la station d'épuration (après de fortes pluies notamment),
- le réseau de collecte unitaire ou séparatif est en mauvais état,
- la station d'épuration n'est pas adaptée à la surcharge estivale,
- la filière d'assainissement assure mal la décontamination microbiologique,
- il existe des raccordements parasites d'eaux usées sur les réseaux pluviaux.

Les **apports diffus** arrivent à la mer avec les eaux de ruissellement qui lessivent les bassins versants des fleuves, rivières et plans d'eau. La contamination du milieu marin s'accroît particulièrement lors des premiers orages après une longue période de sécheresse, ainsi que lors des périodes d'épandage dans les régions d'élevage.

La survie en mer des bactéries fécales dépendra de leur capacité à surmonter le stress lié à la teneur en sels de l'eau de mer et la carence alimentaire (les conditions idéales de développement des bactéries étant évidemment l'intestin des mammifères à 37°C). Les informations sur le temps de survie sont très éparses et souvent difficilement comparables. Elles sont surtout fortement sujettes à caution depuis la découverte d'un stade de survie subléthal et réversible appelé "dormance".

- Pollutions chimiques

En ce qui concerne les pollutions urbaines par le cadmium, le CSHPF estime que l'apport en cadmium par l'épandage de boues de station d'épuration peut atteindre 80 g par hectare et par an. La norme AFNOR NF U 44-041 fixe à 20 mg.kg⁻¹ la valeur de référence et à 40 mg.kg⁻¹ la valeur limite. Elle a été rendue d'application obligatoire par l'arrêté interministériel du 29 août 1988, transcrivant en droit français la directive CEE du 12 juin 1986 modifiée le 2 décembre 1988. Les concentrations peuvent donc demeurer élevées dans la limite de cet arrêté. Ainsi, l'Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux (AGHTM) a réalisé une étude entre 1992 et 1994 sur 237 stations traitant des effluents domestiques : Les boues résiduairees contenaient en moyenne 5,3 mg.kg⁻¹ de cadmium. Il a été estimé que le rendement moyen global d'épuration d'une station de

traitement d'eaux usées urbaines était de 75 % pour le cadmium. Celui-ci se retrouve alors dans les boues résiduaire. Il est intéressant de rappeler ici les concentrations en cadmium relevées au niveau du rejet de quelques stations d'épuration :

- Loulay (18/05/95), mesure en aval du rejet de la station : 68 µg.l⁻¹ (rejet dans la Trézence, affluent de la Boutonne, elle-même affluent de la Charente)
- Nieul sur Mer (16/10/95), mesure en aval du rejet de la station : 12,6 µg.l⁻¹ (rejet dans le Gô, qui se jette en mer au niveau de l'Houmeau au nord de La Rochelle)
- Saint-Jean d'Angély (16/05/95), mesure en aval du rejet de la station : 38 µg.l⁻¹ (rejet dans le canal Saint-Eutrope qui se jette dans le Boutonne)
- Tonnay-Boutonne (18/10/95), mesure en aval du rejet de la station : 35,8 µg.l⁻¹ (rejet dans la Boutonne)
- Taillebourg (21/10/95), mesure au pont de la Charente : 41,6 µg.l⁻¹ (rejet dans la Charente)

Quant aux pesticides, des concentrations moyennes dans les effluents urbains ont été relevées :

- 0,02 à 0,9 µg/l pour les composés du DDT,
- 0,02 à 0,2 µg/l pour le lindane,
- 0,1 à 2,3 µg/l pour le pentachlorophénol

Ces valeurs sont significatives mais peu élevées.

4.2. Les rejets des stations d'épuration en Charente-Maritime

La DDE et la DDASS ont développé un réseau d'observation de la qualité des milieux récepteurs des rejets des stations d'épuration situées dans les zones sensibles aux conditions d'assainissement, telles les zones à l'amont des prises d'eau destinée à la consommation humaine, à proximité des eaux de baignade et des zones conchylicoles (activité professionnelle ou pêche récréative) ou encore à l'amont des prises d'eau destinées à l'irrigation des cultures maraîchères. Le point fort concernant le département est le fait qu'il est faiblement urbanisé, mais un problème se pose avec l'accroissement considérable de la population en période estivale, de 2 à 10 fois selon les bassins. Le tableau n°32 illustre cette croissance :

Tableau 32 : Population hivernale et estivale de chaque bassin hydrologique (renseignements communiqués par les mairies de chaque commune du littoral).

Bassin hydrologique	Population hivernale	Population estivale
Estuaire Charente	40 397	71 300
Marennes-Oléron Nord	19 936	128 300
Marennes-Oléron Sud	6 773	44 000
La Seudre	16 815	40 700
La Gironde	36 509	334 800

(d'après *Bilan de la surveillance microbiologique du bassin de Marennes-Oléron et de la rive droite Gironde*, Faury N., Ratiskol J. et Ratiskol G., 1993).

Les communes littorales disposent toutes de stations d'épuration des eaux usées qui rejettent leurs effluents directement ou indirectement dans le milieu marin (carte n°15). Les réseaux se multiplient d'année en année afin de couvrir l'intégralité des communes. En effet, les réseaux pluviaux peuvent être parasités par les eaux usées dans les secteurs où il

n'existe pas de réseau d'assainissement, ce qui peut être à l'origine d'une importante pollution (c'est d'ailleurs le cas de l'amont de la Seudre).

En outre, bien que suffisamment dimensionnées, les stations d'épuration doivent faire face en début d'été à l'augmentation brutale des volumes à traiter. Durant la période de transition où elles doivent s'adapter à cette surcharge, des rejets intempestifs d'effluents insuffisamment épurés vers le milieu récepteur peuvent être observés. Généralement, toutes les précautions ont été prises afin que les émissaires ne débouchent pas directement sur les sites ostréicoles alors que les réseaux pluviaux aboutissent à la mer sans dispositif de traitement.

En conséquence, un risque de pollution bactérienne des côtes et des élevages conchylicoles est toujours possible.

La carte n°15 situe notamment les stations d'épuration et les pluviaux arrivant sur le littoral. La carte n°16 localise les stations dont la qualité du traitement est contrôlée par la DDE et la DDASS (suivi sanitaire) dans le département en les classant par mode de fonctionnement.

En conclusion, les stations riveraines du littoral de la Charente-Maritime fonctionnent bien pour la plupart. Les procédés d'épuration sont adaptés aux effluents à traiter et les principaux problèmes environnementaux rencontrés proviennent :

- soit des réseaux défectueux et de l'absence de régulateurs,
- soit de la désinfection au chlore qui masque les insuffisances de la dépollution biologique.

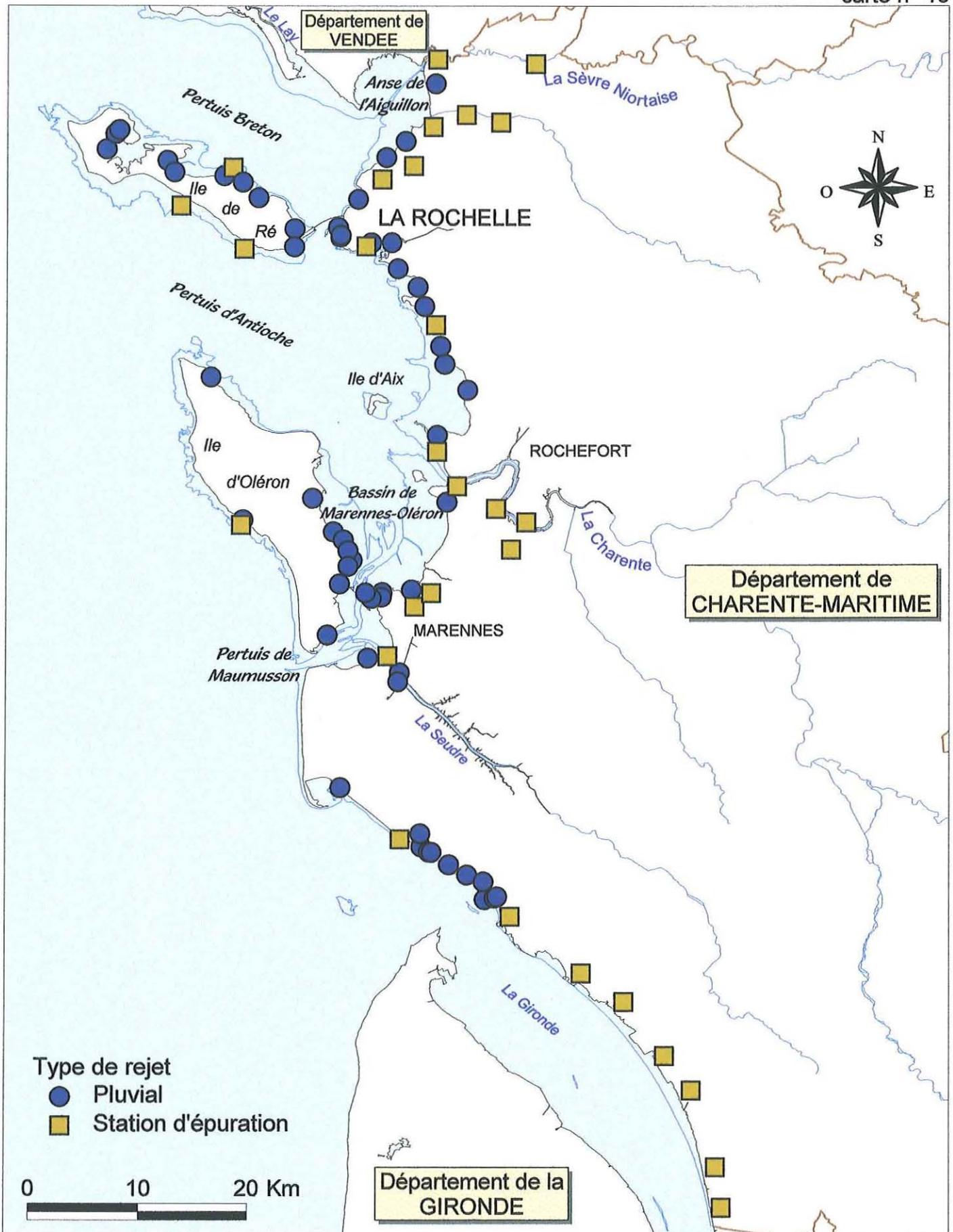
4.3. Les rejets issus de réseaux pluviaux

Le recueil des eaux pluviales urbaines de façon élaborée pour les conduire vers des zones de rejet moins sensibles, ou vers une station d'épuration capable de les accueillir, est un moyen visant à maîtriser ces apports polluants en zones sensibles. La directive du conseil N° 91/271 du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires prévoit d'ailleurs de prendre en compte les eaux de ruissellement. Elle prévoit des tolérances de traitement pour des événements exceptionnels comme de fortes précipitations.

En conclusion, il faut noter que les milieux classés comme périodiquement pollués (Baie de l'Aiguillon, banc de Ronce, fond de Seudre) ne sont pas forcément ceux qui reçoivent des effluents mal traités ; dans ces secteurs, d'autres sources en contaminants bactériens (pluviaux parasités, apports de germes d'élevage) viennent vraisemblablement contaminer le milieu : la contamination par des effluents domestiques provenant d'habitations non raccordées ou mal raccordées, des effluents d'élevage et des eaux de lessivage de terrains agricoles.

5. LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES DES EAUX

Elles sont rares dans le département et, pour certaines, malheureusement encore le fait d'actes de malveillance. La DDSIS 17 (Direction Départementale des Services d'Incendie et de Secours) recense environ une vingtaine d'intervention par an, qu'il s'agisse



**Localisation des principaux points de rejets
(pluviaux et stations d'épuration)
sur le littoral de la Charente-Maritime**

de pollution par hydrocarbures ou autres produits chimiques (produits phytosanitaires, engrais...). Parmi ces interventions, on distingue :

- des accidents liés au transport (petites embarcations coulées, pertes de chargement, fûts), au dégazage,
- des accidents sur sites industriels (rare), liés à des incendies notamment,
- des inondations de cuves à fuel,
- des pollutions dont l'origine est inconnue.

Les risques de pollution accidentelle de grande envergure sont faibles ; le département ne dispose pas de raffinerie, mais d'environ 500 000 m³ de capacité de stockage de raffinés ou d'huiles (dépôts pétroliers de Total, SDLP, Picoty, Raffinerie du midi, situés à La Pallice). En dehors des stockages de raffinés, le port de Rochefort dispose d'une capacité de stockage de 200 000 tonnes pour les ammonitrates.

Les risques de pollutions accidentelles sont généralement liés aux opérations de chargement/déchargement ; cependant, le faible trafic de matières dangereuses des ports charentais, ainsi que la faible fréquence de mouvements de navires font que dans l'ensemble les risques de pollutions accidentelles peuvent être considérés comme faibles.

C'est le port de La Rochelle qui draine l'essentiel du trafic (cf. 1ère partie, paragraphe 2.4.). Sur les 6 828 000 tonnes (marchandises totales) - correspondant à près d'un millier de navires - répertoriées en 1998, les produits pétroliers (raffinés) représentent 2 445 000 tonnes, soit environ 35 % du trafic ; les engrais ammonitrates et phosphates représentent quant à eux 4,6 % du trafic total et le kaolin, 0,4 %. D'autres produits chimiques sont également transportés mais en quantités beaucoup plus faibles. Le tableau n° 33 donne, à titre d'exemple, la ventilation de certains de ces produits pour l'année 1995, transportés à des charges unitaires relativement faibles.

Tableau 33 : Transport de matières dangereuses au port de La Rochelle en 1995. Ventilation par mouvements de navires.

Engrais liquides	21
Ammonitrates	8
Urée	8
Solution azotée	2
Diammonium phosphate	5
Sulfate d'ammonium	5
Phosphates	10
Kaolin/argiles	11
Potasse	3
Muriate de potasse	7
Chlorure de potasse	2
Acide	1
Acide phosphorique	4
Azote liquide	1
Carbonate de sodium	4
Mélasse	2
Lingots d'aluminium	1

Les déversements accidentels sur sites portuaires sont généralement liés aux opérations de chargement/déchargement, qu'il s'agisse de liquides en vrac ou de produits

conteneurisés. La prévention des risques et la préparation à la lutte contre les pollutions sont des opérations bien maîtrisées ; les risques d'accident, et donc de pollution, ne sont cependant pas nuls et les spécialistes s'accordent à penser que l'erreur humaine (le "fatigue factor" des anglo-saxons) intervient dans 80 % des cas de figure. Une pollution portuaire de grande ampleur est difficilement imaginable en Charente-Maritime ; le scénario "catastrophe" pourrait être représenté par l'incendie ou l'explosion d'un caboteur transportant des raffinés avec déversement de fuel de soute. En revanche, un scénario de déversement de quelques centaines de litres, voire de quelques mètres cubes de FOD ou d'essence n'est pas à exclure. Suivant la nature de la fraction mise en jeu, les opérations de confinement-récupération ou de traitement aux absorbants (en vrac ou conditionnés) représentent la meilleure solution pour éviter une propagation de la pollution (il est recommandé de ne pas utiliser de dispersant qui étalerait le film de surface et accélérerait la formation d'une micro-émulsion pouvant favoriser la propagation de la pollution).

Quant aux produits chimiques, ils sont manutentionnés en très faible quantité et sont représentés surtout par des intermédiaires de synthèse d'engrais.

En tout état de cause, en cas de déversement accidentel dans l'eau, il est recommandé de contacter 24 h sur 24 et 7 jours sur 7, le Cedre (Centre de Documentation, de Recherche et d'Expérimentation sur les pollutions accidentelles des Eaux), association placée sous la tutelle du Ministère de l'Environnement et organisme expert auprès des préfets (plan POLMAR "Terre") et des préfets maritimes (plan "POLMAR" "Mer"). L'ensemble des informations pertinentes ont été récapitulées dans un guide destiné aux élus et transmis aux 1 015 maires des communes littorales de France (référence en bibliographie).

Une étude des risques de pollution accidentelle au niveau des sites industriels dépasse le cadre de ce rapport. Les stockages associés aux principaux types d'industries sont relativement bien connus ; les plans d'urgence au niveau industriel (P.O.I.) ou les plans d'urgence départementaux (P.P.I. ou Plans Particuliers d'Intervention, P.S.P. ou Plans de Secours Spécialisés eaux intérieures, plan POLMAR) prennent en compte ce type de risque en vue d'optimiser la rapidité des interventions en cas d'urgence ; la DDSIS (Direction Départementale des Services d'Incendie et de Secours) de Charente-Maritime a d'ailleurs récemment mis en place un Schéma Départemental d'Analyse et de Couverture des Risques (SDACR). Parmi les autres types d'accidents pouvant générer des pollutions accidentelles des eaux, citons les inondations (et les débordements) de cuves à fuel, les accidents de navigation, les accidents liés au transport routier, les incendies sur sites industriels (distilleries, comme cela a été le cas dans le passé).

A cette énumération, on peut également rajouter la découverte de fûts échoués sur le littoral, dûs vraisemblablement à leur perte à partir de navires les chargeant en pontée et navigant très au large (axe rail d'Ouessant/Cap Finisterre) et arrivant à la côte après une dérive vraisemblable de plusieurs semaines ; il s'agit de fûts contenant des produits de densité inférieure à 1 (hydrocarbures) ou à peine supérieure à 1 (acides). Ces fûts arrivent en mauvais état (cabossés, rouillés, sans aucune étiquette permettant leur identification), voire vidés de leur contenu.

Environ une centaine de fûts (pleins) ont ainsi été recensés sur le littoral du département entre 94 et 98 ; pour les fûts stockés au phare de la Coubre, 30 fûts ont été récupérés en 94, 3 en 1995, 20 en 1996, 21 en 1997 et placés dans un dépôt muni d'une fosse de rétention. Une dizaine de fûts seulement a été recensée à Bois Plage sur l'île de Ré pendant la même période. Il s'agit essentiellement de fûts de 50 l, 100 l et 200 l, métalliques (gas oil, huile minérale) et plastique (acides). Les zones d'échouage privilégiées sont la Côte Sauvage et la Côte ouest de l'île d'Oléron.

6. LES RETOMBÉES ATMOSPHÉRIQUES VERS LES MILIEUX AQUATIQUES

Les retombées atmosphériques vers les milieux aquatiques ne sont pas négligeables ; elles résultent d'échanges gazeux, du dépôt sec des aérosols et du dépôt humide résultant du lavage de l'atmosphère par les eaux de pluie. On peut ainsi constater que des quantités importantes de contaminants peuvent arriver en mer par voie atmosphérique. C'est notamment les cas des hydrocarbures, des métaux et des pesticides.

La pollution atmosphérique apparaît avec trois sources principales : 1°) les installations de combustion industrielles et individuelles, utilisant fiouls et charbons, contribuant aux émissions d'oxydes de carbone, d'anhydride sulfureux, d'hydrocarbures, 2°) les industries qui produisent poussières et gaz, spécifiques à chaque technologie de fabrication, 3°) la consommation par le transport routier des différents types de carburants qui conduit à des dégagements d'oxyde de carbone, d'hydrocarbures et des produits à base de plomb (plus de 60 % des émissions) incorporés dans ceux-ci.

En Poitou-Charentes, la qualité de l'air ambiant est contrôlée par l'association régionale pour la mesure de la qualité de l'air en Poitou-Charentes (AREQUA) basée à La Rochelle. L'AREQUA est une association loi 1901 qui regroupe l'ensemble des collectivités locales, les industriels, les associations de la protection de la nature, des personnes qualifiées et l'Etat. En 1997, l'AREQUA a effectué des contrôles dans plusieurs agglomérations de la région : La Rochelle. Les polluants mesurés sont principalement le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote et l'ozone.

Les résultats de l'agglomération de La Rochelle (cf tableau n°34) indiquent qu'aucun dépassement des valeurs guides n'a été enregistré. On remarque que les rejets d'oxydes d'azote sont importants. Les résultats de 1996 indiquaient déjà un dépassement de la valeur guide 135 µg/m³ pendant 67 heures. Ce sont les polluants caractéristiques de la pollution automobile, mais également des installations de combustion. Les industries pour lesquelles des rejets atmosphériques s'avèrent significatifs pour le littoral charentais, ont été répertoriées par la DRIRE (DRIRE, 1997).

Tableau 34 : Cumul des dépassements de la valeur guide à La Rochelle.

Paramètres	Cumul 1997	Valeurs guides	
SO ₂	0 j/an	> 100µg/m ³ moins de 7 j/an	< 50 µg/m ³ /an
NO ₂	76 h/an	> 135 µg/m ³ moins de 175 h/an	< 50 µg/m ³ /an
O ³	0 h	> 180 µg/m ³ moins d'1 h	

Source : Arequa, 1998.

Les entreprises présentant des rejets atmosphériques importants ne sont pas très nombreuses dans le département et les apports atmosphériques à l'océan sont vraisemblablement davantage l'apanage de la circulation automobile.

Le graphique n° 6, élaboré à partir des données fournies par le Laboratoire Départemental d'Analyses (LDA) de La Rochelle montre que les teneurs en cuivre et en zinc dans les particules atmosphériques de la ville de La Rochelle sont en légère augmentation (sans que l'on puisse avec précision en expliquer l'origine), ainsi que les teneurs en cadmium (une des origines étant les particules émises par les plaquettes de frein automobiles) ; par contre les teneurs en plomb atmosphérique diminuent du fait de la diminution de la consommation d'essence plombée.

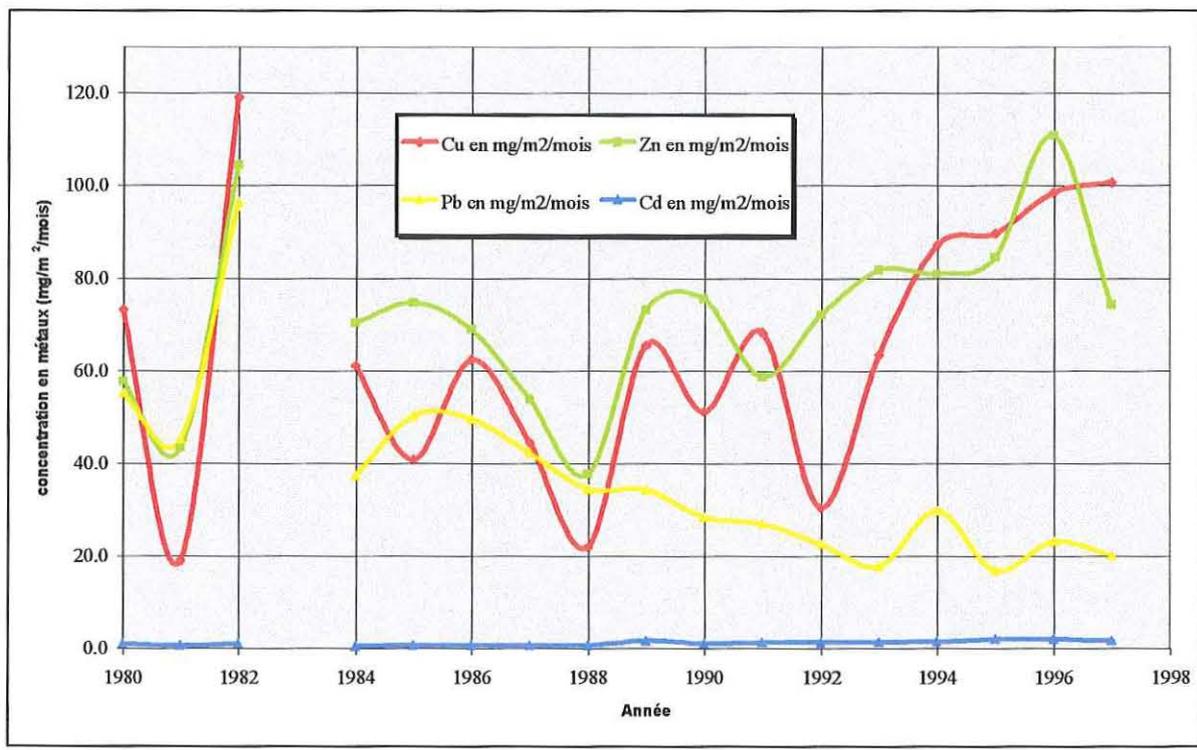


Figure 3 : Evolution des teneurs en métaux lourds dans l'atmosphère entre 1980 et 1998 (source : Laboratoire Départemental d'Analyses de La Rochelle)

QUATRIEME PARTIE

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Cette étude, qui a rassemblé les compétences des instances de l'Etat chargées de la surveillance du milieu littoral (DDE, DDASS, IFREMER, Université de La Rochelle) a permis de dresser, à la veille de l'an 2000, un bilan de la situation environnementale du littoral de la « mer des Pertuis ».

Ce bilan, diversifié dans sa présentation, passe en revue les points marquants de "l'état de santé" de l'environnement, qu'il s'agisse de pollutions ciblées (chimiques, bactériologiques) ou d'autres nuisances variées.

Il met en exergue les points forts et les points faibles en matière d'environnement littoral, et rappelle les efforts mis en oeuvre par les différentes administrations chargées de sa surveillance.

Dans un premier temps, plus de 250 références bibliographiques, rapports, articles, avaient été recensés sur l'ensemble du département. Il s'agissait fort souvent de données ponctuelles, locales ; l'effort a donc consisté à synthétiser de manière structurée et peut être parfois "simplificatrice", les données relatives à la qualité du milieu. Les références bibliographiques qui sont citées permettront au lecteur d'approfondir certains points mentionnés succinctement dans ce rapport de synthèse.

L'effort a porté également sur le volet cartographique ; l'utilisation d'outils informatisés tels que les S.I.G. (Systèmes d'Information Géographique) permet de visualiser sous une forme claire l'état de l'environnement en sélectionnant les couches d'information pertinentes ; ce sont avant tout des outils d'aide à la décision -ou au diagnostic- permettant d'informer de façon rapide et précise les usagers. Les modes de représentation retenus visualisent l'ordre de grandeur des teneurs en contaminants répertoriés et non pas les valeurs exactes avec leurs représentations statistiques. Pour plus de précision, les lecteurs intéressés pourront prendre contact avec les organismes en charge du fonctionnement des réseaux de surveillance et de contrôle mentionnés dans l'étude (cf. annexe 1).

Les paragraphes qui suivent rappellent donc les traits marquants des principaux points étudiés ; ils dégagent aussi des axes de réflexions qui pourront aboutir à de nouvelles études et à des actions concertées visant à restaurer ou à préserver la qualité de ce patrimoine exceptionnel que représente le littoral de la Charente-Maritime.... qui est aussi celui de la région Poitou-Charentes.

1 - LES METAUX LOURDS

Sans être alarmistes, les teneurs en métaux lourds mesurées dénotent d'apports non négligeables : les teneurs en mercure dans les huîtres sont dans la "moyenne haute" des valeurs observées dans les huîtres des côtes françaises ; les teneurs en cadmium sont élevées dans l'estuaire de la Gironde, supérieures aux valeurs réglementaires (cf. annexe 3) ; quant aux autres métaux pris en compte (plomb, cuiivre, zinc), les teneurs sont faibles, de l'ordre de grandeur du "bruit de fond" enregistré sur les secteurs autres que la Gironde, où l'origine est à rechercher - comme pour le cadmium - dans les rejets anciens de l'usine "Vieille Montagne" de Decazeville dans l'Aveyron.

a) Baie de la Rochelle

Le site de la Baie de La Rochelle est particulièrement exposé aux apports de polluants. Située en bordure d'une zone relativement urbanisée, la baie reçoit les rejets de la station d'épuration de l'agglomération rochelaise, du port de plaisance et ceux d'industries implantées à proximité.

Les concentrations en métaux mesurées dans les mollusques bivalves (huîtres, moules) prélevés sur la zone de la balise de la Vierge par le laboratoire de Biologie et Environnement Marin de l'Université de La Rochelle, quoique inférieures à celles mesurées lors de l'étude menée par le même laboratoire en 1983, restent très élevées. Le LBEM est engagé dans une étude sur zones sur ce site dans le cadre du programme national PNETOX ; il propose en outre de mettre en place un Réseau d'Observation de la pollution chimique de la Baie (réseau ROB). Une étude préalable a été proposée à l'Agence de l'eau Loire-Bretagne et à la CDV de La Rochelle.

b) Anse de l'Aiguillon et île de Ré

Les teneurs en métaux lourds mesurées dans le cadre du R.N.O. sont faibles, ces secteurs étant plus éloignés des zones susceptibles de recevoir des apports métalliques (Gironde, Charente, Baie de La Rochelle).

c) Bassin de Marennes-Oléron

Plus élevées que dans l'Anse de l'Aiguillon, les teneurs en métaux lourds des huîtres du bassin de Marennes-Oléron attestent cependant une qualité "satisfaisante" ou "bonne" des organismes suivant les secteurs. Ces teneurs sont liées à la pénétration partielle des eaux de l'estuaire de la Gironde par le pertuis d'Antioche. Il faut noter aussi que les huîtres situées au débouché de la Charente présentent - par rapport au reste du bassin - des teneurs plus élevées en mercure et en plomb, les sources de contamination n'étant pas identifiées. En ce qui concerne le cuivre et le zinc qui, rappelons-le, à l'état de traces sont indispensables à la vie marine, les teneurs enregistrées peuvent être considérées comme "naturelles", ne caractérisant pas des rejets anthropiques importants. Il convient, bien sûr, **de ne pas faire l'amalgame entre les valeurs observées dans le bassin et celles observées dans la Gironde** (cf. paragraphe suivant).

d) La Gironde

La présence de métaux lourds dans l'estuaire de la Gironde est associée aux rejets - effectués par le passé - d'une ancienne usine de traitement de "blende" (sulfures métalliques) dans le Riou Mort, un affluent du Lot (cf. 1ère partie, paragraphe 1.1.2. c). Pendant plus d'un siècle, jusqu'en 1986, cette usine a rejeté dans la rivière d'énormes quantités de métaux par l'intermédiaire de ses terrils qui n'étaient ni stabilisés, ni isolés ; de plus, les rejets provenant de l'atelier d'électrolyse de cette usine (pour la production du zinc) sont longtemps restés sans traitement. Ainsi, entre 1974 et 1985, les flux de cadmium ont-ils été estimés entre 50 et 100 kg/jour (Lapaquellerie et al., 1996). Actuellement les gisements polluants ont été confinés, mais les flux de cadmium sont encore de 0,5 kg/jour par temps sec et de 2 à 3 kg/jour par temps de pluie. Environ 640 tonnes de cadmium auraient ainsi sédimenté dans le Lot. En 1996, la quantité de cadmium estimée était encore de l'ordre de 150 tonnes (Lapaquellerie et al., 1996). Dans le Lot, les sédiments sont donc encore fortement contaminés (50 à 150 µg/g) et ceci jusqu'à la confluence avec la Garonne. Ces "stocks" sont susceptibles d'entretenir des flux de cadmium (et d'autres métaux comme le plomb, le cuivre et le zinc) sous une forme particulière : c'est ainsi que - annuellement - 25 tonnes de cadmium sont apportées de la Garonne vers la Gironde. Une partie de cette charge est piégée au niveau du bouchon vaseux de l'estuaire ; environ 5 tonnes par an de cadmium sont ensuite relarguées essentiellement (80 %) sous forme dissoute, directement assimilable. Il n'est donc pas étonnant que les huîtres sauvages des rives de Gironde présentent les niveaux en cadmium les plus élevés de ceux du littoral français. Le suivi de la décontamination, ainsi que l'impact sur les organismes sont suivis dans le cadre du Programme National d'Océanographie Côtière (P.N.O.C.). Un certain

nombre de questions restent encore sans réponse dans l'état actuel des connaissances (Bourg, 1992) : combien de temps faudra-t-il au système "Lot-Garonne-Gironde" pour revenir à la situation d'origine ? Quelles sont les conséquences prévisibles pour l'écosystème "rivière - sédiments - chaîne trophique" ? Pour en terminer avec une note positive, Lapaquellerie et al. (1996) font remarquer que, même si les flux polluants restent encore importants lors des années humides, il semble que l'on s'achemine lentement vers une diminution globale des apports.

L'étude épidémiologique effectuée par Ferchaud (1998) conclut que - en associant les apports de l'alimentation générale et la consommation de coquillages du littoral charentais - la dose limite est atteinte pour des consommateurs "assidus" (cf. 1ère partie, paragraphe 1.1.2. b) : les rives de l'estuaire sont donc classées "D" (insalubres) pour cette raison.

Quant aux suivis annuels effectués par l'O.P.R.I., ils ont montré - pour la totalité des échantillons analysés sur les côtes de Charente-Maritime - des niveaux très faibles en radionucléides, n'induisant aucun problème sanitaire.

2 - LES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Les seuls produits suivis dans les organismes sont le DDT et le lindane. Bien que le DDT soit interdit depuis plus de 25 ans, on détecte encore sa présence (ainsi que celle de ses deux métabolites, le DDD et le DDE) à des concentrations fort heureusement très faibles, à l'exception du secteur proche de l'agglomération rochelaise.

Quant au lindane, insecticide organochloré interdit d'usage agricole depuis juillet 1998, il est encore autorisé et largement utilisé en Charente-Maritime pour le traitement anti-termite des bois et des sols, ce qui peut expliquer les valeurs significatives rencontrées dans les huîtres (2 à 4 fois la moyenne nationale suivant les secteurs). En outre, l'analyse des séries temporelles (cf. 1ère partie, paragraphe 1.3) montre que ce polluant est le seul à augmenter dans la chair des huîtres, depuis 1984, pour le nord du département.

Il est difficile, dans l'état actuel de nos connaissances, d'estimer des flux, aucune mesure n'ayant été effectuée au niveau des arrivées d'eau douce ou d'autres exutoires ; il s'agit d'une pollution vraisemblablement diffuse, non quantifiable pour l'instant, arrivant au milieu aquatique par le lessivage des sols, notamment lorsque de fortes précipitations ont lieu dans la semaine suivant le traitement.

Les seules mesures de phytosanitaires effectuées sur le littoral de la Charente-Maritime l'ont été pour les herbicides, tout d'abord par l'IFREMER en 1994, puis par le Laboratoire de Physique et Chimie Marines (LPCM) de l'Université de Paris VI, en collaboration avec le CEMAGREF de Bordeaux. Les résultats partiels montrent la présence d'atrazine, de simazine, de diuron et d'isoproturon à des teneurs non négligeables dans la Charente et dans la Seudre.

Compte tenu de l'importance des quantités de matières actives mises en jeu sur le littoral charentais (données du SRPV Poitou-Charentes reportées dans l'annexe 2) et de la forte sensibilité socio-économique de l'ensemble de cette zone (cf. 1ère partie, paragraphe 2.2. pêches et cultures marines), il est indispensable d'entreprendre une série d'études ayant pour but :

- de connaître la nature et la quantité de produits phytosanitaires arrivant par les principales arrivées d'eaux continentales ; du nord du département vers le sud : le Lay, la Sèvre Niortaise, le Curé, la Charente, le chenal de Brouage, la Seudre (cf. carte n°2 au début de ce rapport),
- de connaître le devenir et l'impact environnemental de cette famille de produits sur l'environnement en général et la conchyliculture en particulier grâce à des tests écotoxicologiques appropriés (étude des malformations de larves d'huître, inhibition du développement phytoplanctonique notamment) et grâce à l'utilisation d'un modèle hydrodynamique 2D en cours de mise au point pour l'ensemble du département par le service "Applications Opérationnelles" de l'IFREMER.

3 - LES POLYCHLOROBIPHENYLES (P.C.B.) ET LES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (H.A.P.)

Suivis dans l'environnement car connus à la fois pour leur caractère persistant et le fait qu'ils sont encore émis dans le milieu (de manière "diffuse" ou accidentelle, par voie aquatique ou atmosphérique), ces deux familles de produits présentent des niveaux (dans les huîtres et les moules) dans l'ensemble faibles.

Ces deux "séries" de contaminants chimiques (7 molécules contrôlées pour les PCB et 16 pour les HAP) ne sont donc pas préoccupants sur le littoral de notre département ; ils sont cependant régulièrement suivis (périodicité trimestrielle) sur l'ensemble du littoral du département (en 11 points), au même titre que pour l'ensemble du territoire national, dans le cadre du Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin (R.N.O.).

4 - LES POLLUTIONS BACTERIENNES

Qu'il s'agisse d'eaux de baignade ou de coquillages, le suivi bactériologique (recherche des germes témoins de contamination fécale) est effectué par la DDE, la DDASS et l'IFREMER. A ces contrôles effectués dans l'environnement, on peut ajouter ceux effectués dans les coquillages - avant leur commercialisation - par les Sections Régionales Conchylicoles Ré -Centre Ouest et Marennes-Oléron ("auto contrôle"), dont les analyses sont faites -respectivement - par le Laboratoire Départemental d'Analyses de Charente-Maritime (La Rochelle) et par le Laboratoire de Bromatologie du Centre-Ouest (L.B.C.O.) de Poitiers, et supervisées par la Direction des Services Vétérinaires (D.S.V.) qui en vérifie la conformité avant commercialisation.

4.1. La qualité bactériologique des coquillages

Elle est bonne (classement "A") sur la quasi-totalité du littoral charentais à l'exception (cf. carte n° 23 en annexe) :

- des zones classées "D" (insalubres) : le secteur situé à proximité de l'agglomération rochelaise,
- des zones classées "C" (continuellement polluées) : la zone située à la périphérie de l'agglomération rochelaise et la partie amont de la Seudre "Maritime" pour les coquillages fousseurs (palourdes) uniquement. Les coquillages fousseurs du Fiers d'Ars (île de Ré) présentent également de mauvais résultats.
- des zones classées "B" (périodiquement polluées) : l'estuaire du Lay, l'anse de l'Aiguillon, le banc de Ronce et la partie amont de la Seudre (coquillages filtreurs).

Les plus fortes contaminations fécales sont liées aux pollutions véhiculées par les précipitations (lessivage des terres et de certains exutoires contaminés), soit lors des

orages d'été où les deux facteurs, "pluies" et "forte population", se trouvent réunis, soit encore lors des crues hivernales des fleuves côtiers..

Il est utile de rappeler ici que seuls les coquillages prélevés dans les zones classées "A" peuvent directement être consommés sans restriction particulière du point de vue de la santé publique.

Rappelons également que le passage en claires (toutes classées "A", c'est-à-dire non polluées) constitue - en plus du verdissement recherché - une étape de décontamination. En cas de consommation directe de coquillages en provenance de zones B, mais surtout C ou D, le consommateur peut s'exposer à des désordres intestinaux (diarrhées), soit à des symptomatologies plus graves (hépatites), les huîtres présentant de fortes teneurs en germes fécaux étant susceptibles de contenir également des virus ; les virus ne sont contrôlés que très épisodiquement, les analyses étant longues et coûteuses ; il est cependant vraisemblable qu'avec le développement des techniques "automatisables", ce paramètre puisse être pris en compte de manière routinière - à moyen terme - dans les réseaux de surveillance.

Les sources de contamination microbienne du milieu littoral du département sont à rechercher dans les rejets s'effectuant par des chenaux, des fossés, aboutissant directement ou indirectement aux zones conchylicoles ; les principales sources sont vraisemblablement les arrivages de germes fécaux en provenance d'habitations mal assainies (directement ou indirectement par l'intermédiaire des réseaux pluviaux), ainsi que par les élevages d'animaux situés à proximité des zones conchylicoles (effet de "proximité"). L'analyse des sources potentielles de contamination - secteur par secteur - est décrite au paragraphe 2.3. de la seconde partie.

4.2. La qualité bactériologique des eaux

Ce suivi est effectué, d'une part dans les eaux littorales et dans les ports par la Cellule Qualité des Eaux Littorales (CQEL) de la DDE, d'autre part sur les plages par la DDASS.

↳ En ce qui concerne les eaux "littorales", 95 % des points analysés présentent des concentrations en coliformes fécaux inférieures à 100 CF/100 ml représentatives d'une bonne voire excellente qualité bactériologique. Le point de prélèvement situé au niveau de la Tour Richelieu à La Rochelle présente les teneurs les plus élevées en germes fécaux, suivi de près par celui de Marans sur la Sèvre Niortaise (carte n° 9) témoignant d'une qualité bactériologique médiocre voire mauvaise.

↳ En ce qui concerne les eaux "portuaires", les résultats sont moins satisfaisants puisque 38 % seulement des prélèvements effectués dans les ports de Charente-Maritime dénotent d'une bonne qualité. Parmi les ports les plus contaminés en germes fécaux, citons le Vieux-Port de La Rochelle, le port de Saujon et - en troisième position - les bassins de Saint-Martin de Ré. A l'inverse la totalité des eaux des ports situés autour du bassin de Marennes-Oléron sont d'excellente qualité puisque les résultats des comptages ont toujours été inférieurs à 10 CF/100 ml d'eau. A noter le cas particulier de la Seudre : les prélèvements effectués dans le port de Saujon en 1996 et 1997 ont toujours été représentatifs d'une qualité médiocre (avec un tiers des prélèvements ayant des teneurs comprises entre 500 et 2 000 CF/100 ml) ; ce qui traduit des apports chroniques continus (du moins sur la période de 2 ans prise comme référence dans cette étude). Cette charge en bactéries fécales se fait sentir jusqu'à Chaillevette-Chatressac, où près de la moitié des prélèvements accuse encore des teneurs supérieures à 100 CF/100 ml. En Seudre "Aval", ces concentrations diminuent progressivement avec 100 % des résultats classés

d'excellente qualité bactériologique pour le port de Marennes. Le devenir des bactéries en Seudre amont est - pour l'instant - mal connu ; le rôle des sédiments dans le piégeage de ces germes fécaux (et sa concentration éventuelle dans les coquillages fouisseurs) est une voie à étudier et une des priorités affichées par le laboratoire IFREMER de La Tremblade.

↳ En ce qui concerne les eaux de baignade (72 points de contrôle répartis sur 34 communes du département), on note un pourcentage de "non conformité" de 7 % en 1997 et de 3 % en 1998, ce qui caractérise d'une bonne qualité des eaux de baignade et une amélioration globale en 1998. Si globalement cette qualité est satisfaisante, on remarque néanmoins - lors des contrôles estivaux - que certains lieux de baignade restent sensibles à des pollutions bactériologiques épisodiques, véhiculées essentiellement par les réseaux pluviaux parasités par des eaux usées (se reporter au tableau 16 pour avoir la liste de l'ensemble des sites surveillés avec les classements, de 1994 à 1998).

5 - LES AUTRES NUISANCES

Il ne s'agit pas de pollution au sens strict du terme, c'est-à-dire d'introduction par l'homme de substances (ou d'énergie), directement ou indirectement dans le milieu marin, mais plutôt d'une forme de contamination, que l'on pourrait qualifier de pollution "biologique", car elle interfère avec les activités humaines en risquant de causer des problèmes sanitaires pour le consommateur de coquillages.

Le plus courant, et celui qui est particulièrement suivi (cf. réseau REPHY en annexe 1) est lié à la présence d'espèces phytoplanctoniques (algues microscopiques) "indésirables" ; certains de ces organismes qui - rappelons le - sont la nourriture de base des coquillages, peuvent être concentrés par eux et occasionner - en cas de consommation par l'homme - des problèmes sanitaires (diarrhées, empoisonnements, etc...). La vigilance effectuée dans le cadre du réseau phytoplancton (REPHY) de l'IFREMER permet donc, préventivement, de fermer (provisoirement) les secteurs à risque tant que l'espèce phytoplanctonique (et sa "toxine" afférente) est présente ; c'est ainsi qu'en mai-juin 1987, puis en novembre-décembre 1992 et janvier 1993 et récemment en mai 1999, certains secteurs ont été fermés pour cause de présence de "Dinophysis" notamment.

Une autre forme de "pollution biologique" sur le littoral charentais, mais moins dangereuse pour la santé de l'homme est celle liée à la prolifération des crépidules (entrant en compétition avec les coquillages d'intérêt commercial) et celle de la Sargasse : cette algue occasionne localement (île de Ré, période printanière notamment) une gêne pour les ostréiculteurs, les pêcheurs, voire les plaisanciers.

En conclusion, l'environnement du littoral charentais peut être considéré comme de qualité satisfaisante, tant du point de vue de la baignade que de celui de la conchyliculture, ce qui est déjà un acquis dans un secteur où l'afflux touristique multiplie parfois la population estivale par dix. Mais comme tout littoral où cohabitent activités socio-économiques et tourisme, la vigilance s'impose pour préserver l'environnement et l'homme, qu'il soit consommateur d'aliments marins ou usager du littoral.

Ainsi, plusieurs secteurs sont à surveiller particulièrement :

- la baie de La Rochelle, qui présente les plus forts niveaux en certains contaminants chimiques et bactériens,

- l'anse de l'Aiguillon, qui reçoit les eaux du Lay et de la Sèvre Niortaise, parfois chargées en germes fécaux en provenance vraisemblable des secteurs urbanisés et des élevages en amont, et siège d'une activité mytilicole et ostréicole importante.
- la partie "amont" de la Seudre "maritime", réceptacle d'eaux bactériologiquement contaminées dont l'origine est encore indéterminée, et où se trouvent de nombreux établissements ostréicoles (l'Eguille, Mornac, Chaillevette, Chatressac) ; le "S.A.G.E." Seudre en préparation en 1999 devrait d'ailleurs permettre de dresser un bilan environnemental de tout ce secteur, sous l'angle de la qualité des eaux et aussi sous celui de sa gestion.
- l'estuaire de la Gironde et la problématique "cadmium".

Si ce dernier point est particulièrement bien étudié dans le cadre du Programme National d'Océanographie Côtière (P.N.O.C.), les trois premiers (baie de La Rochelle, anse de l'Aiguillon et Seudre amont) mériteraient une attention plus importante, le but visé étant - à terme - d'identifier les sources de pollution, de caractériser leur nature, de les quantifier, d'en évaluer l'impact environnemental, et d'élaborer des recommandations visant à éliminer ces apports polluants et restaurer la qualité de ces milieux "dégradés".

Une vigilance s'impose également dans certains autres secteurs considérés comme non contaminés, mais où - localement - des rejets d'effluents bruts peuvent avoir lieu.

Restaurer la qualité des milieux "dégradés", mais aussi préserver la qualité environnementale des milieux peu ou pas contaminés, tels sont les objectifs visés par les administrations de l'Etat, élus et collectivités locales, organismes de recherche et Associations en charge de la surveillance et du contrôle de la qualité de l'environnement littoral en Charente-Maritime.

C'est la raison pour laquelle, en marge des activités "patrimoniales" matérialisées par l'existence des réseaux de surveillance et de contrôle, des études complémentaires, ciblées, concrètes, doivent être menées à la fois pour donner aux résidents, aux touristes, aux pêcheurs à pied une "garantie sanitaire" et pour préserver l'image de marque des huîtres de Marennes-Oléron et des coquillages du secteur Ré-Aiguillon. Tel est l'objectif poursuivi...mais les efforts entrepris doivent être continués.

BIBLIOGRAPHIE

- ALZIEU C., THIBAUD Y., HERAL M., et BOUTIER B., 1980.** Evaluation des risques dus à l'emploi des peintures anti-salissures dans les zones conchylicoles. *Revue des Travaux de l'I.S.T.P.M.*, 4, tome XLIV.
- ALZIEU C., SANJUAN J., DELTREIL J.P. and BOREL M., 1986.** Tin contamination in Arcachon Bay : effects on oyster shell anomalies. *Mar. Poll. Bull.*, 17, 11 : 494-498.
- ANONYME, 1995.** Surveillance du milieu marin, travaux de RNO édition 1995, IFREMER, Nantes, 32pp.
- ANONYME, 1996.** Eaux marines. Pollutions par immersion section II : Disposition prises sur le plan national, sous section II : Normes de rejets. Lamy Environment 53062 L'eau © Lamy S.A., décembre 1996.
- AREQUA, la surveillance de la qualité de l'air en Poitou-Charentes, bilan 1996.** Plaquette de présentation de l'association.
- BARILLE A.L., 1994.** Evolution annuelle du phytoplancton dans le Pertuis Breton. IFREMER La Tremblade.
- BARON G., 1992.** Suivi d'un dépôt de dragage. Hydrodynamique sédimentaire et mise au point d'une méthode d'analyse granulométrique. Rapport CQEL/DDE 17/
- BRYAN G.W., GIBBS P.E., HUMMERSTONE L.G. and BURT G.R., 1986.** The decline of the gastropod *Nucella lapillus* around south west England : evidence for the effect of tributyltin from antifouling paints. *J.mar.biol.ass.,U.K.*, 66, 611-640.
- CEDRE, 1995.** La lutte contre les pollutions marines accidentelles : aspects opérationnels et techniques, guide de l'élus : les dossiers juridiques n° 24. ISBN 2-87893-063-0.
- COMBE J. et NAFFRICHOUX F., 1998.** Substances actives phytosanitaires à rechercher prioritairement dans les eaux de la région Poitou-Charentes. GRAP Poitou-Charentes.
- COSSA D. et LASSUS P., 1989.** Le cadmium en milieu marin, biogéochimie et écotoxicologie. Rapport scientifique et technique de l'IFREMER n° 16.
- COSSA D. et THIBAUD Y., 1990.** Le mercure en milieu marin, biogéochimie et écotoxicologie. Rapport scientifique et technique de l'IFREMER n° 19.
- COSSA D., COQUERY M., GOBEIL C., MARTIN J.M., 1996.** Global and regional mercury cycles : sources, fluxes and mass balances : 229-247. W. Baeyens et al. éd., Kluwer Academic Publishers.
- COSSA D., TOUCHARD G., BRETAUDEAU-SANJUAN J., BOMBLED B. et CLAISSE D., 1998.** Teneurs en méthylmercure dans les mollusques du réseau national d'observation de la qualité du milieu marin en 1996, IFREMER, R. Int. DEL/98.13/Nantes, 21pp.
- DDASS, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 1998.** Surveillance microbiologique des coquillages - pêche à pied récréative, secteur grand ouest. Rapport DDASS, 13 p. + annexes.

- DESLOUS-PAOLI J.M., HERAL M., MASSE H, 1985.** Bilan énergétique d'une population naturelle de *Crepidula fornicata* dans le bassin de Marennes-Oléron", colloque Bases biologiques de l'aquaculture, Montpellier, 12-16 décembre 1983, actes colloque, pp 109-124
- DESLOUS-PAOLI J. M., 1985.** *Crepidula fornicata* L. (gastéropode) dans le bassin de Marennes-Oléron : structure, dynamique et production d'un population, *Oceanol. Acta* vol. 8, n°4, pp 453-460
- DESLOUS-PAOLI J.M., HERAL M., 1986.** *Crepidula fornicata* L. (Gastéropode, Calyptraeidae) dans le bassin de Marennes-Oléron : composition et valeur énergétique des individus et des pontes, *Oceanol. Acta*, vol. 9, n°3, pp 305-311,
- DRIRE, 1997.** L'état des rejets industriels et de la qualité de l'air en Poitou-Charentes. Ed. Maison de l'industrie Paris, 91 p.
- FAURY N., RAZET D., SOLETCHEVNIK P., GOULLETQUER P., RATISKOL J. et GARNIER J., 1999.** Hydrologie du bassin de Marennes-Oléron. Analyse de la banque de données « RAZLEC » 1977-1995. IFREMER/DRV/RA/LCPC/RST/99-12, 53 p.
- FERCHAUD R., 1997.** Suivi sanitaire des gisements naturels de coquillages de la Charente-Maritime. DDASS, DDE, 72 p.
- FERCHAUD R., 1998.** Etude du cadmium dans les mollusques des gisements naturels du littoral de Charente-Maritime. Mémoire d'Ingénieur C.N.A.M., Spécialité Sciences de la vie, option sciences et techniques des industries agro-alimentaires, 23 nov? 1998, 122 p.
- FERCHAUD R., MERCIER F., CHARLET F., BRUN C. et VIOLLEAU A., 1997.** Suivi sanitaire des gisements naturels de coquillages en Charente-Maritime. Rapport DDASS-DDE, 72 p + annexes.
- FICHET D., 1997.** Etude de la biodisponibilité des métaux lourds dans les sédiments portuaires avant et après dragage : recherche de bio-indicateurs de leur toxicité. Thèse de doctorat, Université de La Rochelle, 175pp.
- GUILLAUD J.F., DERRIEN A., GOURMELON M. et POMMEPUY M., 1997.** T90 as a tool for engineer : interest and limits. *Wat. Sci. Tech.*, 35(11-12) : 277-281.
- IFEN, 1997.** L'environnement littoral et marin. Collection Etudes et Travaux n° 16, 116 p.
- IFREMER, MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, 1995.** Surveillance du milieu marin ; travaux du RNO, 32 p.
- LAINE C., TARDY E., BRUN C., FERCHAUD R. et CHARLET F., 1998.** Campagne d'observation de la pêche à pied de loisirs par prises de vues aériennes. Rapport DDASS-DDE, 14 p.
- LAPAQUELLERIE Y., MAILLET N., JOUANNEAU J.M., COAKLEY J.P. et LATOUCHE C., 1996.** Flux de matières en suspension et de cadmium dans le Lot. *Hydroécol. Appl.*, tome 8, vol. 1-2 : 173-191.

- LAZURE P. et JEGOU A.M., 1998.** 3D modelling of seasonal evolution of Loire and Gironde plumes on Biscay Bay continental shelf.
- LE HIR P. GUILLAUD J.F., BASSOULET P. et L'YAVANC J., 1991.** Utilisation d'un modèle de transport sédimentaire au devenir des contaminants particuliers. IFREMER Actes de colloques 11 "la mer et les rejets urbains". Bendor 13-15 juin 1990.
- MARCHAND M. et KANTIN R., 1995.** Contaminants chimiques en milieux aquatiques ; 1ère partie : Aspects généraux, origine, effets et analyse. *Oceanis*, 21(2) : 307-430
- MARCHAND M. et KANTIN R., 1999.** Contaminants chimiques en milieux aquatiques ; 2ème partie : Comportement des substances selon les modes de contamination. *Oceanis* 22(3) : 275-400.
- MASSON D., COEURDACIER J.L., FAURY N. et RATISKOL J., 1988.** Influence de l'apport de la Charente sur la qualité bactériologique des eaux de l'estuaire, campagne 1988 et 1989. Etude dans le cadre d'une convention état-région Poitou-Charentes IFREMER 1989-1993. Etude et suivi de la pollution bactériologique dans la Charente et son estuaire. IFREMER DEL La Tremblade.
- MARTINEZ S., 1998.** Le réseau national d'observation de la qualité du milieu marin sur le littoral charentais. 66 p + annexes.
- MAZOYER V., 1998.** Classification des risques phytosanitaires pour la conchyliculture du littoral charentais. Rapport de stage ESITPA effectué à l'INRA et à l'IFREMER, 48 p + annexes.
- MENARD C., 1998.** Contribution à l'étude de la qualité bactériologique des eaux du littoral de la Charente-Maritime. Rapport de stage (IUT de Perpignan) effectué à l'IFREMER, 43 p. + annexes.
- MICHEL P. et AVERTY B., 1998.** Bilan 1997 de la contamination des eaux côtières françaises par les composés organostanniques. IFREMER, Rapport DEL/98.05/Nantes, 15 p.
- Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement - Direction de la prévention des pollutions et des risques, 1997.** Principaux rejets industriels en France - Bilan de l'année 1996, 231 p.
- PERROCHEAU E., SEGUIGNES M., TARDY E., LIMOUZIN G., HARDY R. et TARDY J., 1998.** Réseau de surveillance mésologique et biologique du littoral de Charente-Maritime. *L'eau, l'industrie, les nuisances*, 208 : 40-46.
- RADENAC G., 1996.** Etude de l'impact biologique d'un rejet de dragage : suivi in situ de la croissance des concentrations métalliques et de l'activité acétylcholinestérase de *Mytilus edulis* (L.) et expérimentation in vitro sur l'embryogenèse de *Crassostrea gigas*. Thèse de doctorat, Université de La Rochelle, 180 pp.
- SCRIBE S., CHOUAKRI S., DUPAS S. et DUBERNET J.F., 1998.** Herbicides from the Charente River and the estuarine zone (Marennes-Oléron) to the coastal sea water. International Symposium on Marine Pollution, Monaco, 5-9 août.

- SOLETCHNIK P., FAURY N., RAZET D. and GOULLETQUER P., 1998.** Hydrobiology of the Marennes-Oléron Bay. Seasonal indices and analysis of trends from 1978 to 1995. *Hydrobiologia*, **386** : 131-146.
- THOMAS G., HERAL M. et KANTIN R., 1999.** La Charente : un estuaire conchylicole. *Recherches marines*, **22** : 20-23.
- TRONCZYNSKI J., 1994.** Contamination des zones estuariennes et côtières en France par les herbicides. *Equinoxe, Spécial environnement*, **47-48** : 30-33.
- VANDEBACH, 1991.** Suivi de l'évolution d'un site de dépôt de dragage en baie de La Rochelle. Recherche de paramètres indicateurs, essai de mise en œuvre d'une méthode de suivi. Rapport CQEL/DDE17.

ANNEXES

ANNEXE 1 - LES RESEAUX DE SURVEILLANCE

1 - RESEAUX IFREMER

1.1. Le RNO (carte n° 17)

Le Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin (RNO) a été créé le 6 décembre 1972 par le Ministère chargé de l'Environnement. Il est géré par l'IFREMER et a pour objectif principal l'évaluation des niveaux et tendances des polluants et des paramètres généraux de la qualité du milieu marin.

Les prélèvements ont débuté en juin 1974 et ont porté sur les eaux marines jusqu'en 1978. Par la suite se sont développés les programmes de surveillance des contaminants dans la matière vivante et le sédiment. Le progrès des connaissances et l'analyse critique des résultats ont permis d'optimiser les programmes "niveaux et tendances" à partir de 1984.

En 1987, un deuxième objectif a été introduit dans les programmes du RNO, la surveillance des effets biologiques. Elle vise à évaluer la qualité du milieu marin par la mesure des perturbations biologiques de la flore ou de la faune.

Le littoral métropolitain a été découpé en 43 sites. Chaque site est subdivisé en bassins. Les sites comme les bassins sont numérotés dans l'ordre géographique et contiennent un ou plusieurs points de prélèvements.

Les données traitées et synthétisées font l'objet d'une publication annuelle éditée conjointement par l'IFREMER et le Ministère de l'Environnement.

Les contaminants mesurés dans le cadre du RNO sont loin de représenter la totalité des éléments et substances pouvant altérer la qualité du milieu marin. Ils ont été sélectionnés en fonction de plusieurs facteurs tels que leur toxicité, leur rémanence, leur caractère obligatoire dans le cadre de la surveillance internationale, ainsi que l'état de l'art en matière de chimie analytique et les contraintes budgétaires imposées.

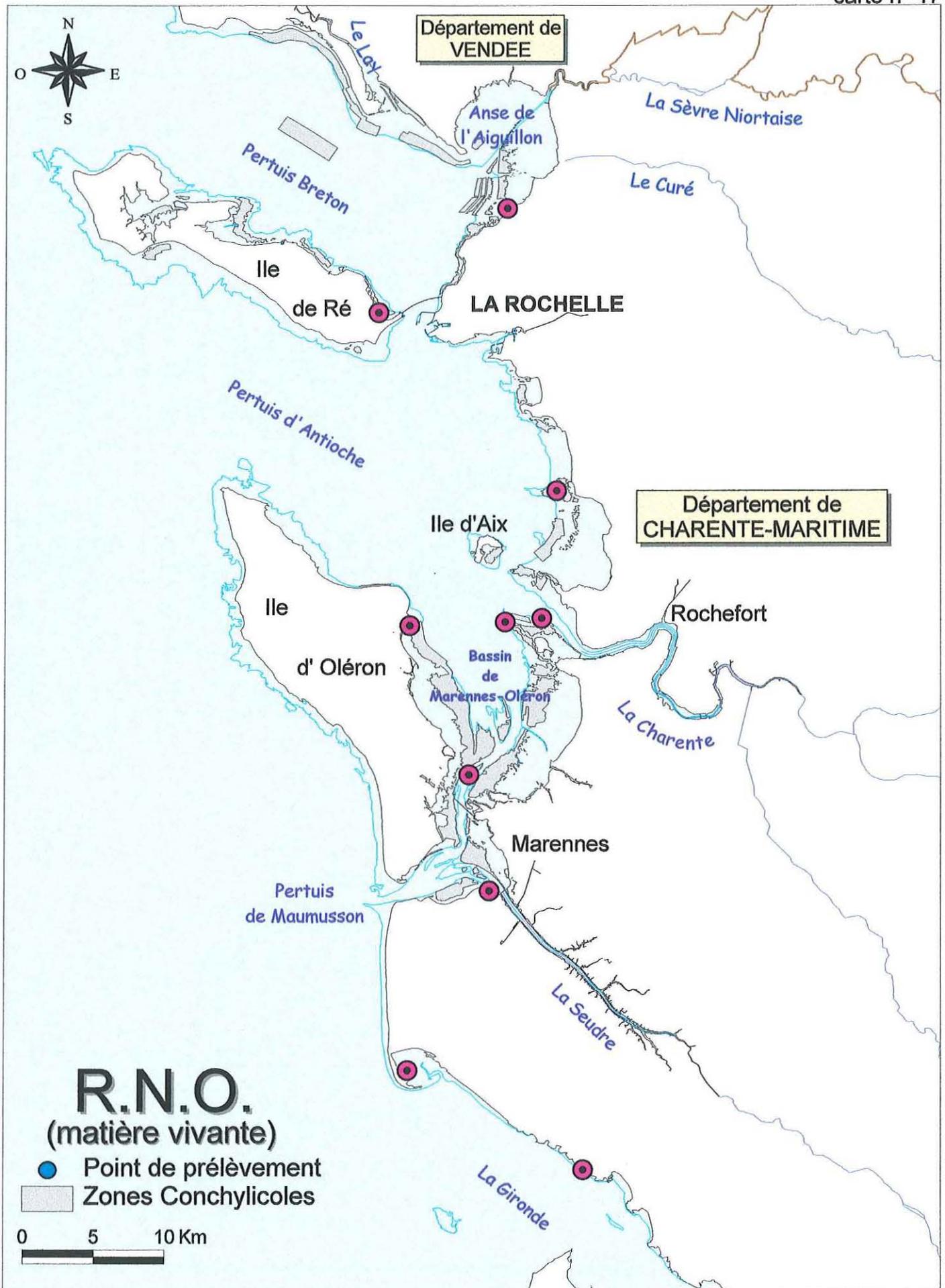
Cependant l'IFREMER développe des méthodes de mesure pour d'autres contaminants (exemple : arsenic et chrome en 1998). Pour l'arsenic, cette étude a montré une absence de risque pour le consommateur de produits de la mer pour les concentrations en arsenic total mesurées. Les composés organoarséniés constituent la quasi totalité de l'arsenic bioaccumulé et ces composés sont dépourvus de toute toxicité. En revanche l'analyse des moules et des huîtres du littoral représente très mal l'état des teneurs en arsenic total dans le milieu. Quant au chrome, l'étude de la distribution spatiale des concentrations révèle une absence de contamination significative.

a) Surveillance des paramètres généraux de la qualité du milieu

Elle ne porte que sur les masses d'eau.

Les paramètres mesurés sont :

- la température,
- la salinité,
- les sels nutritifs (nitrate, nitrite, ammonium, phosphate, silicate),
- la chlorophylle,
- les phéopigments,
- l'oxygène dissous (uniquement sur certains sites).



Sources: IGN - SHOM - IFREMER - DDAM17 & 85

Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin en Charente-Maritime

Ce type de surveillance est pratiqué sur onze sites, dont celui de la Gironde. Les Cellules Qualité des Eaux Littorales avec l'appui des ports autonomes organisent les campagnes dont les analyses sont confiées à des laboratoires locaux. Les fréquences sont variables selon les sites.

L'analyse des données permet d'évaluer l'enrichissement du milieu marin en nutriments par les apports continentaux. Les sels nutritifs sont indispensables à la production primaire des océans ; en cas d'enrichissement excessif du milieu, ils peuvent être considérés comme de véritables polluants aux effets perturbateurs (blooms planctoniques, proliférations algales, eutrophisation).

b) Surveillance des polluants

La surveillance des polluants porte en priorité sur la matière vivante, essentiellement des moules (*Mytilus edulis*, *Mytilus galloprovincialis*) et des huîtres (*Crassostrea gigas*, huître creuse des côtes françaises). Ces mollusques possèdent la propriété d'accumuler certains contaminants présents dans le milieu jusqu'à ce qu'un équilibre soit atteint entre l'organisme et le milieu extérieur.

Ce mécanisme est lent et nécessite plusieurs mois de présence des coquillages dans le milieu pour que l'équilibre soit atteint. Et de manière symétrique, leur décontamination chimique nécessite une immersion prolongée en eau propre (la durée varie suivant les contaminants et les conditions de décontamination). Les fluctuations rapides des concentrations dans le milieu sont ainsi atténuées.

Compte tenu également du coût et de la représentativité des analyses à très faible concentration dans l'eau, cette technique est avantageuse.

Quatre-vingt points de prélèvements sur les 43 sites du littoral sont échantillonnés. La zone d'étude compte onze points de prélèvements répartis sur trois sites.

La fréquence de prélèvements est de quatre fois par an (le deuxième mois de chaque trimestre). Elle permet ainsi d'intégrer les variations saisonnières dues principalement au métabolisme des organismes.

Les paramètres mesurés sont dans le tableau n° 35

Tableau 35 : Paramètres mesurés du RNO matières vivantes.

PARAMETRES			LIEUX D'ANALYSE
Métaux	Hg	Zn	Centre IFREMER de Nantes
	Cd	Cu	
	Pb		
Organo-chlorés	DDT	γ HCH	Centre IFREMER de Brest
	DDD	α HCH	
	DDE	CB28	
	CB52	CB101	
	CB105	CB118	
	CB138	CB153	
	CB180		
HAP	Naphtalène	Benzo(a)anthracène	Sous-traitance
	Fluorène	Chrysène	
	Phénantrène	Benzo(a)pyrène	
	Anthracène	Dibenzo(a,h)anthracène	
	Acénaphène	Benzo(b)fluoranthène	
	Acénaphthylène	Benzo(k)fluoranthène	
	Fluoranthène	Benzo(g,h,i)pérylène	
	Pyrène	Indéo(1,2,3-cd)pyrène	

L'arrêté 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 précise les seuils de la contamination moyenne tolérée (tableau n° 36).

Tableau 36 : Seuils de métaux lourds pour le classement (poids humide).

Classement de zones	Mercuré total	Cadmium	Plomb
A ou B ou C	< 0,5 mg.kg ⁻¹ CHC	< 2 mg.kg ⁻¹ CHC	< 2 mg.kg ⁻¹ CHC
D	> 0,5 mg.kg ⁻¹ CHC	> 2 mg.kg ⁻¹ CHC	> 2 mg.kg ⁻¹ CHC

N.B. Un ratio de 5 peut être utilisé en première approximation pour passer du poids humide au poids sec. Cela signifie que la teneur en eau des organismes est d'environ 80%. Dans ce rapport, les poids humides ont été calculés en tenant compte de la teneur en eau réelle, déterminée en même temps que les analyses de polluants.

La signification des classes est précisée dans l'annexe 3 concernant la réglementation.

Pour satisfaire aux obligations internationales de la France et en complément à ce programme principal, la surveillance des polluants s'effectue aussi dans le poisson (baie de Seine) ainsi que dans les sédiments. Ces derniers peuvent conserver dans leurs couches successives toute l'histoire chimique d'une région (les premiers centimètres de la couche superficielle peuvent intégrer plusieurs années de contamination). Une campagne annuelle portant sur des façades différentes chaque année permet de couvrir en huit à dix ans l'ensemble du littoral français. Les paramètres recherchés sont les mêmes que dans la matière vivante, accompagnés de paramètres descriptifs et normalisateurs propres à cette matrice, tels que la granulométrie, le carbone organique, les carbonates, la perte au feu, l'aluminium, le fer, le lithium, le manganèse. Il n'existe pas de données récentes sur la zone concernée par l'étude.

c) La surveillance des effets biologiques

Cette surveillance peut se faire à différents niveaux d'organisation biologique (population, individu, cellule,...) et met en oeuvre pour chacun des méthodes adaptées. Elle vise à évaluer l'état de santé de la flore et de la faune marine par la mesure de la réponse des organismes à des perturbations de la qualité du milieu. Il n'existe pas encore de consensus international sur le choix des techniques à mettre en oeuvre.

Jusqu'en 1991, l'activité RNO dans ce domaine a donc consisté à mener à bien des études de faisabilité des techniques de surveillance biologique jusqu'à leur mise en oeuvre éventuelle dans un programme de routine.

A partir de 1992, deux sites pilotes ont été créés pour la mesure en routine de l'activité enzymatique EROD (Ethoxyrésorufine-o-dééthylase) : les laboratoires IFREMER de Port-en-Bessin sur la baie de Seine et de Toulon sur la Méditerranée. Ils effectuent chacun deux campagnes par an dans leur zone respective.

Cette surveillance ne concerne pas la zone d'étude de ce rapport. Elle ne sera donc pas traitée ici.

1.2. LE REMI (carte n° 18)

Le réseau de surveillance microbiologique du littoral charentais (REMI) a été mis en place en avril 1989. Les objectifs quantifiés du REMI sont :

- l'évaluation des niveaux de contamination bactériologique du milieu marin et le suivi de leur évolution (dispositif de surveillance régulière),
- le suivi des pollutions accidentelles et des événements susceptibles de dégrader la qualité des zones conchylicoles (dispositif d'intervention ou d'alerte)

Le suivi de la contamination des eaux conchylicoles se fait par l'analyse bactériologique des coquillages filtreurs. L'échantillonnage du réseau de suivi s'effectue une fois par mois. Cette analyse bactériologique portait jusqu'en 1996 sur la recherche quantitative de coliformes fécaux (*E. coli*), utilisés comme indicateurs de pollution fécale.

Quant au dispositif d'intervention et d'alerte, sont recherchés quantitativement les coliformes fécaux (*E. coli*) et qualitativement les salmonelles. Jusqu'en 1997, il ne concerne que les zones de production de coquillages commercialisés. Il donne lieu à des prélèvements supplémentaires lorsque des mauvais résultats sont observés en surveillance régulière ou en présence de pluviométrie importante : rejet de lisiers, défaut d'assainissement en période touristique. La fréquence minimum d'intervention est hebdomadaire.

Le laboratoire de La Tremblade dispose de 19 points de prélèvement en 1997, exclusivement sur des huîtres creuses. Le laboratoire de La Rochelle a assuré la surveillance de 30 points en 1996 (11 points sur les moules et 19 sur les huîtres creuses). Le réseau est présenté sur la carte n°10.

Les résultats du réseau REMI ont été utilisés en 1996 pour l'application de l'arrêté du 21 juillet 1995 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de parcage des coquillages vivants. Les critères microbiologiques pour le classement des zones de production sont décrits dans le tableau 37.

Tableau 37 : Seuils exprimés en coliformes fécaux pour le classement.

Niveaux de contamination en coliformes fécaux thermotolérants (100 grammes CLI) ⁻¹				
Catégories	300	1 000	6 000	60 000
A	≥ 90 %	≤ 10 %	0 %	
B	≥ 90 %		≤ 10 %	0%
C	≥ 90 %			≤ 10 %
D				> 10 %

Source : IFREMER - 01/01/98

Le décret n° 94-340 du 28 avril 1994 modifié précise les caractéristiques des zones de production :

- Zones A : Zones dans lesquelles les coquillages peuvent être récoltés pour la consommation humaine directe.
- Zones B : Zones dans lesquelles les coquillages peuvent être récoltés mais ne peuvent être mis sur le marché pour la consommation humaine directe qu'après avoir subi pendant un temps suffisant, soit un traitement dans un centre de purification, associé ou non à un reparcage, soit un reparcage.
- Zones C : Zones dans lesquelles les coquillages ne peuvent être mis sur le marché pour la consommation humaine directe qu'après un reparcage de longue durée, associé ou non à une purification, ou après une purification intensive mettant en oeuvre une technique appropriée.
- Zones D : Zones dans lesquelles les coquillages ne peuvent être récoltés ni pour la consommation humaine directe, ni pour le reparcage, ni pour la purification.

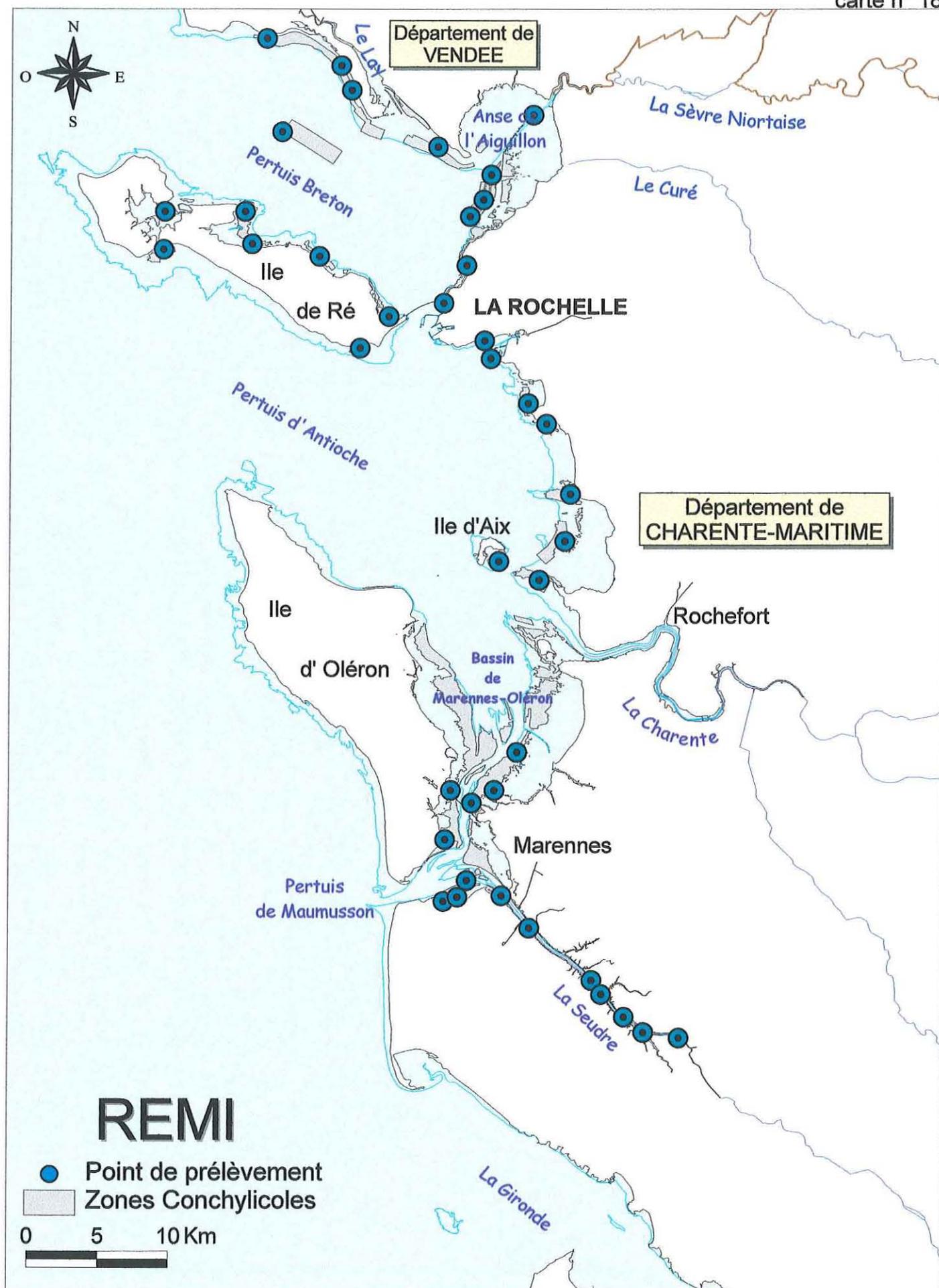
Les coquillages sont donc commercialisés après un traitement résultant du statut de la zone d'origine.

Les résultats des mesures chimiques (plomb, cadmium, mercure), doivent être également pris en compte pour le classement des zones.

Les biotoxines planctoniques ne sont pas retenues pour le classement des zones, mais une zone contaminée au delà des seuils fixés est systématiquement fermée quelle que soit son statut, pendant la durée nécessaire à la disparition du risque toxinique.

Des études de zones viennent compléter ce dispositif en apportant une bonne connaissance du milieu. Elles permettent de mieux comprendre les mécanismes et les causes de contamination. L'étude approfondie de zones sensibles doit permettre d'aboutir à des propositions concrètes d'assainissement de ces zones et d'aménagement du littoral.

Rappelons enfin que l'arrêté du 23/12/97 modifiant l'arrêté du 25/07/94, fixant les règles sanitaires de la purification et de l'expédition des coquillages vivants, met la réglementation française en conformité avec les exigences communautaires. Ces dernières considèrent que les coquillages provenant de la zone « C » sont destinés exclusivement au reparcage (lorsque les zones agréées à cette fin existent) ou à la transformation comprenant un traitement destiné à inhiber le développement des micro-organismes pathogènes.



**Réseau de Surveillance Microbiologique
en Charente-Maritime et Sud-Vendée (1989-1998)**

1.3. LE REPHY (carte n° 19)

Le phytoplancton est constitué par l'ensemble des organismes végétaux, en général de très petite taille, qui dérivent dans l'eau. Il constitue un élément fondamental de la chaîne alimentaire, car il est l'aliment principal de nombreuses espèces animales et notamment des bivalves tels que les huîtres et les moules. Parmi les nombreuses espèces (plusieurs milliers) constituant le phytoplancton il en existe quelques dizaines qui produisent des toxines que l'on appelle phycotoxines. Celles-ci ont différents modes d'action :

↳ elles peuvent s'accumuler dans les animaux marins qui se nourrissent de ce phytoplancton. Alors que ceux-ci n'en sont pas affectés ; ils sont cependant susceptibles d'être toxiques pour le consommateur (Espèces appartenant aux genres : *Dinophysis*, *Alexandrium*, *Pseudo-nitzschia*).

↳ elles peuvent provoquer directement la mort des animaux marins en contact avec le phytoplancton producteur de la toxine (*Gymnodinium nagasakiense*).

Tableau 38 : Les principales phycotoxines en France.

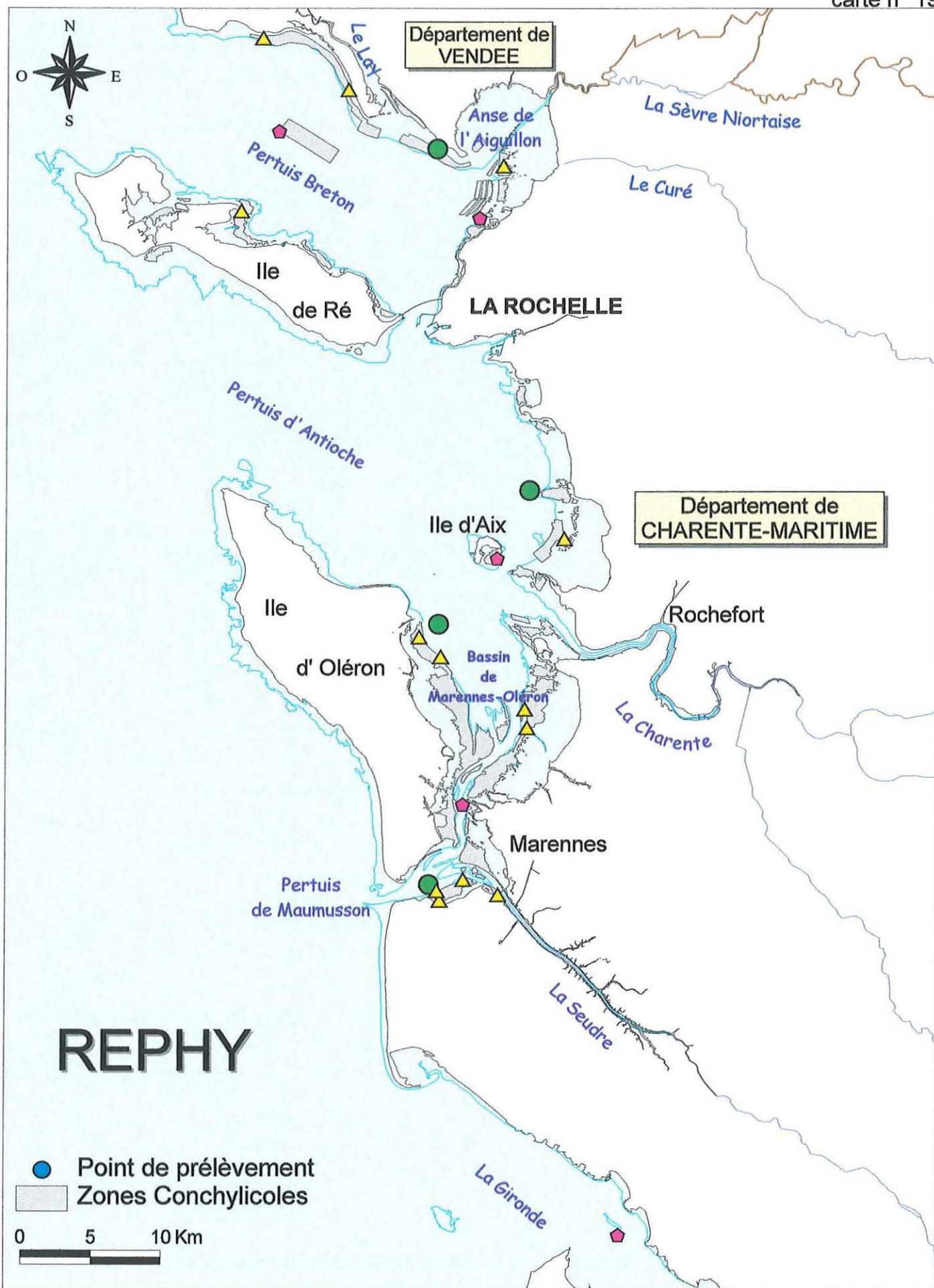
Toxine	Organisme responsable	Seuil d'alerte (cellules par litre)	Effets principaux sur le consommateur
DSP ¹	<i>Dinophysis</i>	dès apparition	diarrhées
PSP ²	<i>Alexandrium</i>	10 000	paralysies
ASP ³	<i>Pseudo-nitzschia</i>	100 000	amnésies

Le REPHY (REseau de surveillance du PHYtoplancton) a été créé par IFREMER en 1984, à la suite du développement sur les côtes françaises d'une espèce de phytoplancton appartenant au genre *Dinophysis*, ayant la propriété de produire des toxines de type diarrhéiques s'accumulant dans les coquillages. De nombreuses intoxications avaient en effet été constatées chez les consommateurs de coquillages en 1983 et 1984.

Tableau 39 : Les objectifs du REPHY.

La protection des consommateurs	la connaissance de la distribution spatio-temporelle des différentes espèces phytoplanctoniques
assurée par la détection des espèces phytoplanctoniques productrices de toxines, et la recherche de ces toxines dans les coquillages.	assurée par la détection de toutes les espèces présentes dans un échantillon d'eau (flore totale) et par le recensement des événements tels que les eaux colorées, les efflorescences exceptionnelles et les développements de toutes espèces toxiques ou nuisibles susceptibles d'affecter la faune marine.

Ces deux objectifs sont complémentaires, puisque la surveillance régulière de l'ensemble des espèces phytoplanctoniques sur un certain nombre de points, permet la détection des espèces toxiques et nuisibles connues, mais également des espèces potentiellement toxiques (espèces indésirables).



REPHY

● Point de prélèvement
 [shaded box] Zones Conchylicoles

0 5 10 Km

Sources: IGN - SHOM - IFREMER - DDAM17 & 85

**Réseau de Surveillance Phytoplanctonique
 en Charente-Maritime et Sud-Vendée**

Le REPHY est constitué d'un réseau de points de prélèvement répartis sur tout le littoral français. La stratégie est fondamentalement basée sur la surveillance des espèces phytoplanctoniques dans l'eau ; celle-ci déclenche, si nécessaire, la mise en place de la surveillance des phycotoxines dans les coquillages.

Des prélèvements d'eau sont effectués de façon régulière pour une observation microscopique des espèces phytoplanctoniques présentes. Quand le développement d'une espèce de phytoplancton toxique est détecté, les coquillages du secteur concerné sont soumis à des analyses biologiques (test souris) visant à évaluer leur toxicité. Les résultats sont ensuite soumis à l'administration départementale qui assure la diffusion de l'information et prend les décisions adéquates, sous la forme d'arrêtés préfectoraux portant interdiction de la pêche, du ramassage et de l'expédition des coquillages sur le littoral.

Le suivi de la toxicité est réalisé jusqu'à décontamination totale des coquillages. Un nouvel arrêté préfectoral permet alors la levée de l'interdiction. Parallèlement à cette surveillance, des contrôles sont effectués par les Sections Régionales Conchylicoles de Marennes-Oléron et Ré centre-Ouest sous la supervision de la Direction des Services Vétérinaires directement au sortir des établissements ostréicoles.

Les planches qui suivent donnent les caractéristiques des espèces phytoplanctoniques "indésirables" qui sont contrôlées.

Dinophysis spp. et toxines diarrhéiques

Le genre *Dinophysis* comprend plusieurs espèces dont la plupart sont toxiques même à de très faibles concentrations dans l'eau (quelques centaines de cellules par litre). Les épisodes toxiques liés à ce micro-organisme sont fréquents en France depuis 15 ans et touchent en particulier la Normandie et le sud de la Bretagne mais aussi l'ouest méditerranéen la Corse.



Figure : *Dinophysis* sp. Long. : 50 μ m. (photo IFREMER/DEL/LT)

Les toxines diarrhéiques (aussi appelées DSP - Diarrhetic Shellfish Poison) peuvent provoquer chez le consommateur une intoxication dont les effets apparaissent moins de 12 heures après l'ingestion, c'est-à-dire beaucoup plus vite que les autres intoxications

diarrhéliques aiguës d'origine bactérienne, virale ou parasitaire. Les symptômes sont des diarrhées, des douleurs abdominales et parfois des nausées ou des vomissements.

Coquillages concernés : tous les bivalves sauf les huîtres : moules, palourdes, clams, coquilles St Jacques.

***Alexandrium minutum* et toxines paralysantes**

Plusieurs espèces d'*Alexandrium* sont observées en France mais seules les espèces *A. minutum* et *A. tamarense* sont toxiques. A la différence du *Dinophysis* cette microalgue ne provoque une toxicité des coquillages que lorsqu'il est présent en quantité élevée dans l'eau (plusieurs dizaines de milliers de cellules par litre) : c'est ainsi qu'il est observé régulièrement sur le littoral atlantique, en faible concentration, sans provoquer de toxicité des coquillages. En France les épisodes toxiques liés à *Alexandrium* sont, pour le moment, localisés à quelques secteurs du nord de la Bretagne pour *A. minutum* et à l'étang de Thau en Méditerranée pour *A. tamarense*. Les décisions consécutives prises par les autorités administratives (interdictions de pêches et de ramassage) ont permis la protection des consommateurs (pas de cas d'intoxication humaine recensée).

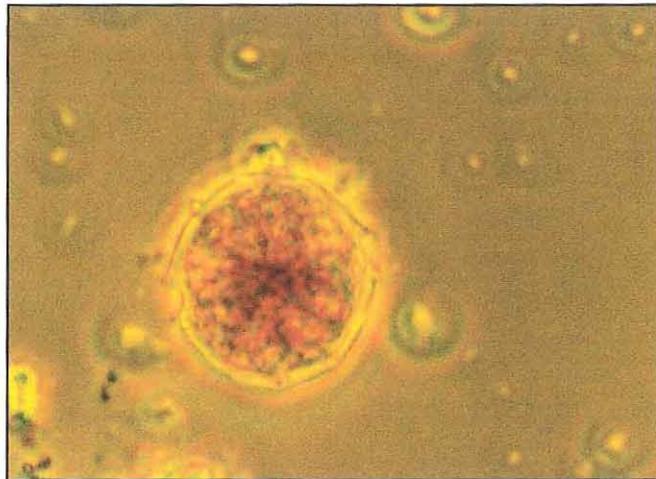


Figure : *A. minutum* - Long. 20 μm (photo IFREMER/DEL/LT).

Les toxines paralysantes (ou PSP - Paralytic Shellfish Poison) peuvent provoquer une intoxication moins de 30 minutes après l'ingestion des coquillages. Les symptômes en cas de faible intoxication sont des fourmillements aux extrémités, des engourdissements autour des lèvres, des vertiges et nausées, un pouls rapide et une incoordination motrice. En cas de forte intoxication, la paralysie et les troubles respiratoires qui s'ensuivent peuvent être mortels.

Coquillages concernés : Tous les bivalves y compris les huîtres.

***Gymnodinium nagasakiense* et toxines hémolytiques**

Cette espèce est commune en Manche et sur la façade Atlantique en période printanière et estivale. Elle peut proliférer massivement car elle produit une toxine néfaste pour les autres phytoplanctons et ainsi assurer sa dominance sur ceux-ci. Lors de ces "blooms", elle peut être à l'origine de colorations de l'eau de mer allant du jaune verdâtre au brun.



Figure : *G. cf. nagasakiense* - Long. : 20 μ m (photo IFREMER/DEL/LT).

Cette microalgue peut être responsable de mortalités d'organismes marins vertébrés et invertébrés. En Europe ces efflorescences sont régulièrement associées à des mortalités de salmonidés (Angleterre, Irlande, Ecosse, Norvège). En France, la Bretagne et la Corse ont été touchées par ce phénomène. Ses effets néfastes sont à relier avec la libération dans l'eau de toxines qui détruisent les cellules sanguines ainsi que de mucus qui réduit la diffusion de l'oxygène au niveau des branchies. Il est à noter que la consommation de chair de poissons ayant été au contact de cette espèce n'est pas connue pour générer des intoxications humaines.

***Pseudo-nitzschia* spp. et toxines amnésiantes**

Cette diatomée pennée est productrice de toxine amnésiante (ou ASP, Amnesic Shellfish Poison) pouvant provoquer chez l'homme des désordres neurologiques graves. L'intoxication a lieu après consommation de coquillages ayant ingéré cette microalgue. Les intoxications d'abord limitées aux côtes atlantiques nord américaines se sont étendues sur les côtes pacifiques au début des années 90. La découverte de la production de toxines ASP par une souche européenne a conduit à la mise en place de sa surveillance dans le cadre du REPHY.

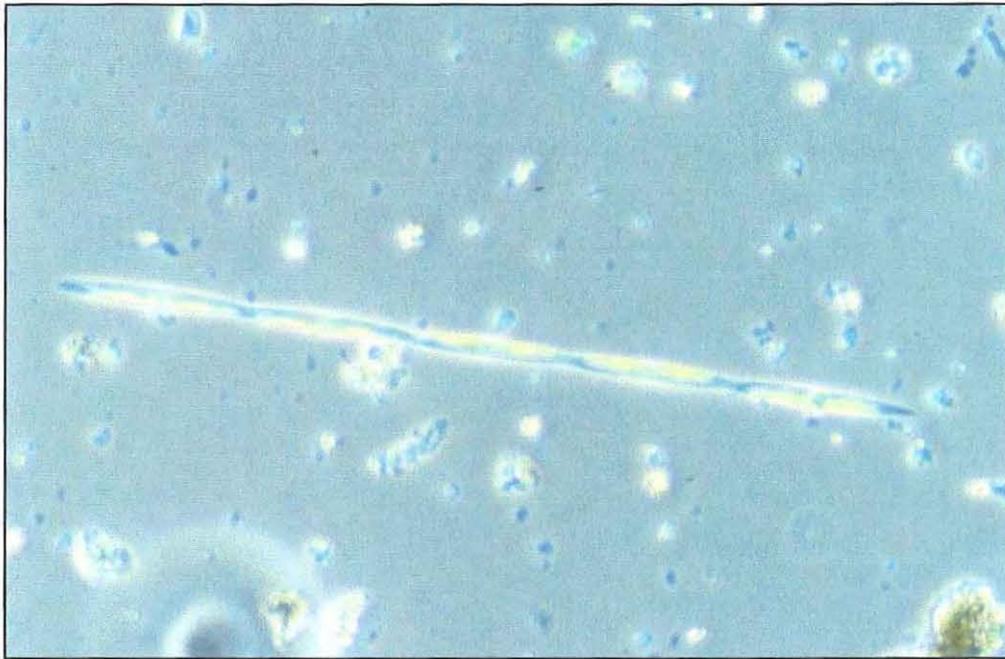


Figure : *Pseudonitzschia* (photo IFREMER/DEL/LT).

Après consommation de coquillages contaminés les premiers symptômes apparaissent en moins de 24 heures : nausées, vomissements, maux de tête, diarrhées ou crampes abdominales. Après 48 heures, d'autres signes peuvent apparaître : confusion, pertes de mémoire, désorientation voire en cas de forte intoxication : coma ou mort.

Coquillages concernés : tous les bivalves filtreurs.

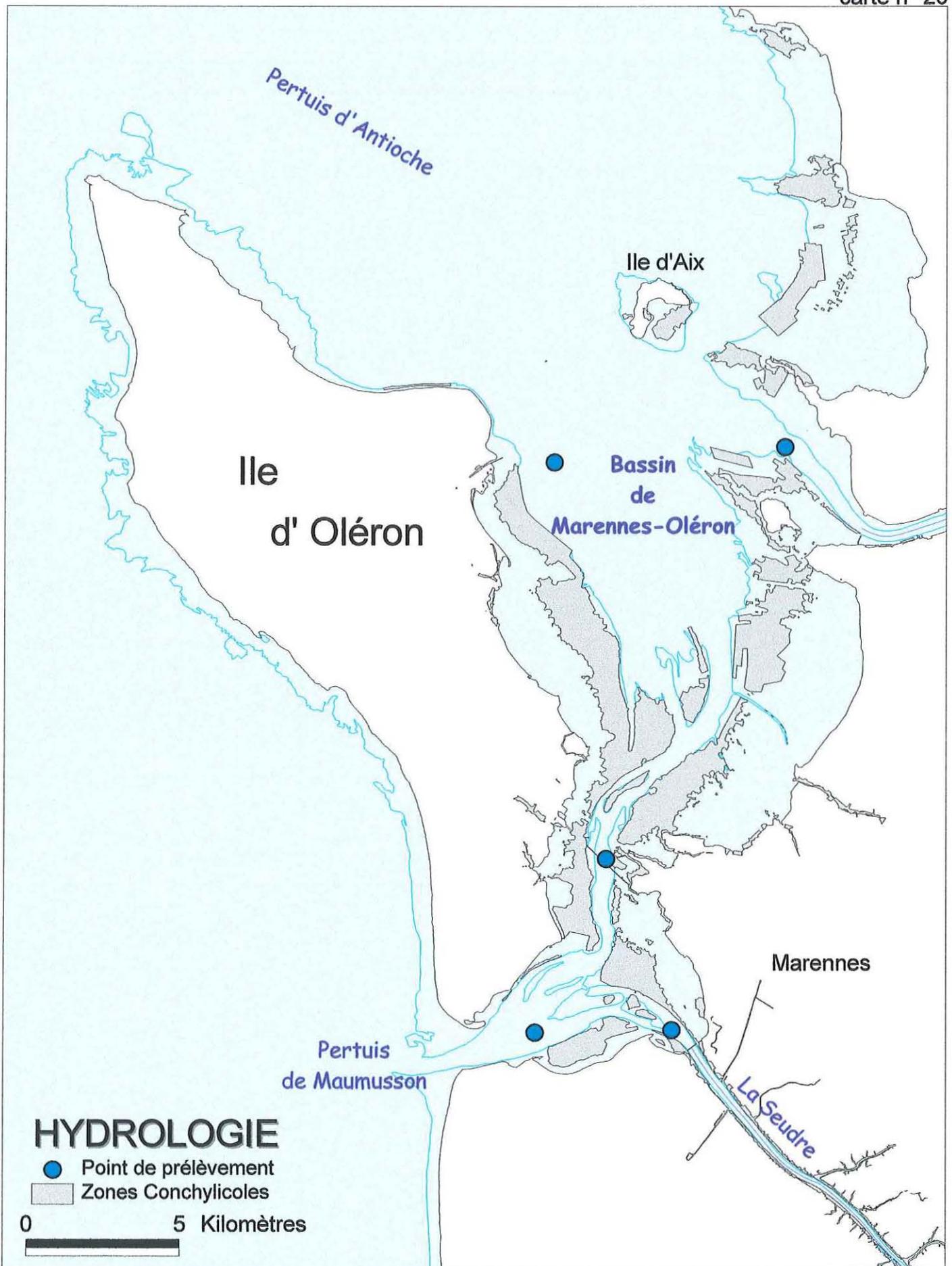
1.4. Les autres réseaux

Le réseau HYDRO

Un réseau de surveillance hydrobiologique a été mis en place en 1977 dans le bassin de Marennes-Oléron. Deux fois par mois (en mortes-eaux et en vives-eaux), des analyses (température, salinité, oxygène dissous, sels nutritifs et pigments chlorophylliens) sont effectuées en 5 points. Une interprétation détaillée de vingt années de résultats est en cours par le Laboratoire Conchylicole de Poitou-Charentes de l'IFREMER (carte n° 20).

Le réseau REMORA

Le Réseau "REMORA" (Réseau Mollusques du département Ressources Aquacoles de l'IFREMER) consiste à suivre chaque année, de février à décembre, la mortalité, la croissance et des critères de qualité de 2 lots d'huîtres ("juvéniles" = 1 an et "adultes" = 2 ans) qui sont répartis entre différentes stations dans les principaux secteurs ostréicoles français. Neuf stations réparties dans les pertuis concernent la Charente-Maritime (carte n° 21). Ce réseau est un outil d'évaluation des tendances (géographiques et chronologiques) à l'échelle nationale. Notons au passage que les années 1998 et 1999 se caractérisent par une très mauvaise croissance.



Sources : IFREMER - DDAM 17 - IGN - SHOM

Réseau de surveillance hydrologique dans le bassin de Marennes - Oléron (depuis 1977)

Le réseau REPAMO

Le réseau de veille zoosanitaire des mollusques (Réseau Pathologie Mollusques) a été créé en 1992 afin de protéger les espèces d'intérêt économique des maladies susceptibles de les affecter. Les objectifs de ce réseau sont les suivants :

- réalisation d'analyses permettant de classer les zones pour les maladies obligatoirement déclarables (bonamiose et marteilliose),
- la surveillance de base pour l'ensemble du cheptel conchylicole français, espèces exploitées et populations naturelles,
- l'étude des cas de mortalité anormale,
- le contrôle des produits échangés entre les pays de l'Union Européenne et la France, ainsi qu'entre les pays tiers et la France.

En 1998, l'IFREMER a pu noter moins de mortalités estivales sur le naissain d'huîtres creuses que les années précédentes.

2 - LES RESEAUX CQEL (carte n° 21)

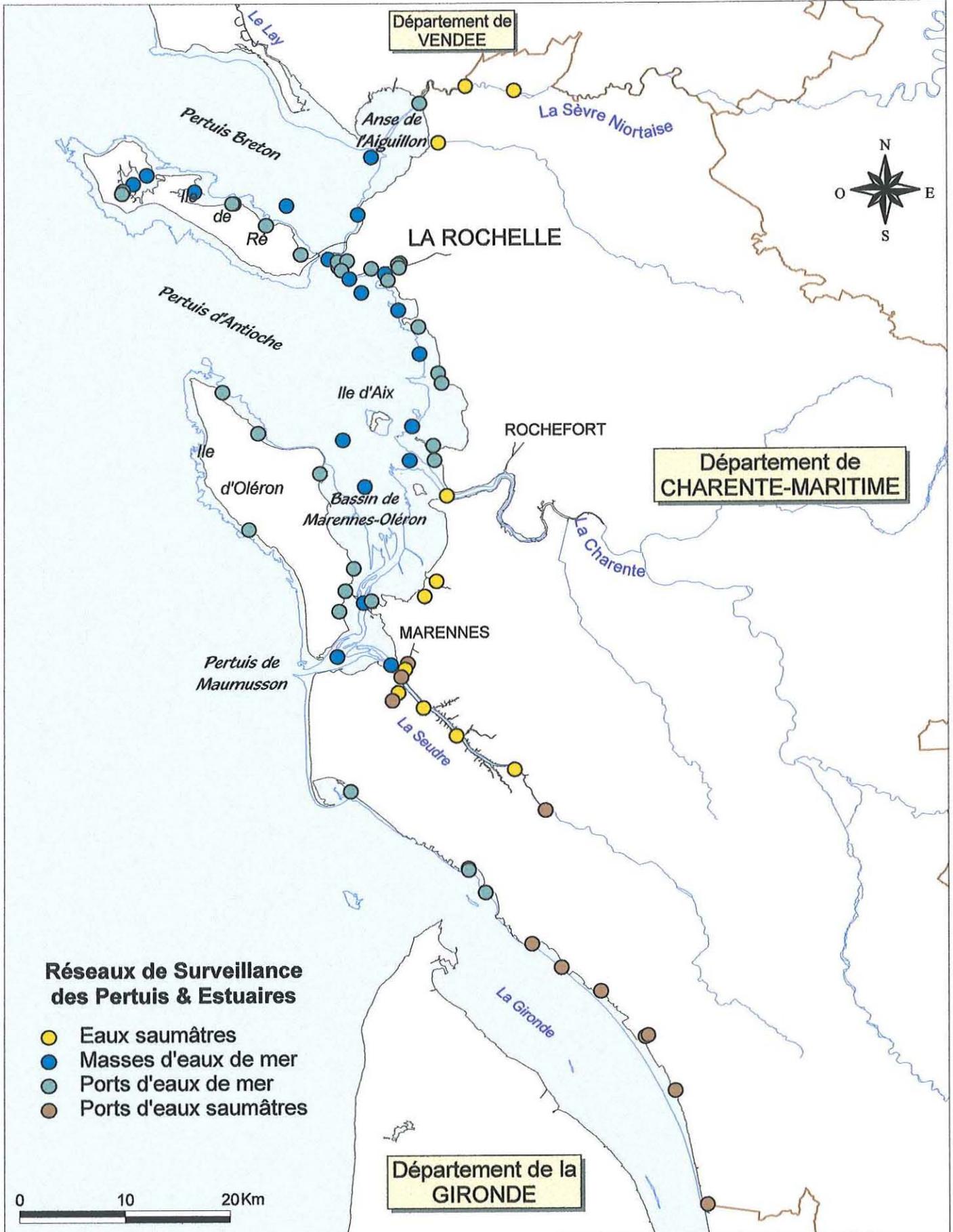
Suite aux différentes marées noires survenues au large de la Bretagne, l'état se devait de répondre à une préoccupation environnementale. Les Cellules Départementales d'Intervention contre les Pollutions Marines ont alors vu le jour en application de la circulaire du 18 octobre 1972.

La CQEL17 (Cellule Qualité des Eaux Littorales de Charente-Maritime), unité de la Direction Départementale de l'Équipement (DDE) rattachée au Service Maritime, a donc été créée en 1974 dans le but de veiller à la qualité de l'eau du domaine public et de prévenir toute pollution dans un objectif constant de préservation du milieu.

Suite à la loi sur l'eau de 1992 et à ses décrets d'application, la CQEL17 a développé différents réseaux de surveillance et de suivi de la qualité des eaux basés sur un maillage local étroit. Quatre grands réseaux de surveillance sont actuellement suivis régulièrement tout au long de l'année avec pour mission principale de prévenir tout risque de dérive de qualité en terme de pollution agricole, urbaine et industrielle, à la base de dysfonctionnements et déséquilibres des écosystèmes :

- Rivières et cours d'eau : risques d'eutrophisation...,
- Estuaires : influence croisée des apports continentaux et océaniques...,
- Masses d'eau : impact des apports continentaux sur le large...,
- Ports : impact des activités portuaires et humaines...,
- Rejets pluviaux : prévention de branchements illicites, suivi du milieu récepteur...,
- Station d'épuration : préservation du milieu récepteur, respect des prescriptions réglementaires.

Le Réseau Eaux **Intérieures** est constitué de 72 points répartis sur les Rivières et les Canaux (37 points d'eau douce), les Estuaires (15 points d'eau saumâtre) et les Masses d'eau (20 points d'eau de mer). Le Réseau Eaux **Portuaires** représente 49 points, dont 19 sont engagés dans le Réseau National de surveillance des Ports Maritimes (REPOM). Le Réseau des rejets **Pluviaux** est constitué de 59 points (seuls 37 de ces points sont contrôlés pendant la période estivale). Le Réseau des **Rejets** divers est divisé en deux



Sources: CQEL 17 - IFREMER - SHOM - IGN

Cellule Qualité des Eaux Littorales Réseaux Portuaire et Intérieur - 1999

groupes qui reposent sur les rejets de station d'épuration d'une part (19 stations) et les rejets d'industries (nouveau port de pêche, thalasso thérapies...) d'autre part.

Les différents paramètres recherchés reposent sur des mesures *in situ* (température de l'air, état du temps, précipitations, aspect, odeur et couleur de l'eau, température, pH, salinité/conductivité, oxygène dissous) et sur des analyses en laboratoire (turbidité, conductivité, demande biochimique en oxygène sur 5 jours, nitrates, orthophosphates, ammonium, matières en suspension, coliformes totaux, coliformes fécaux, streptocoques fécaux).

L'échantillonnage, spécifique de chaque réseau, peut varier de 7 fois par an pour les rivières, canaux et estuaires à 2 fois par an pour les rejets pluviaux, en passant par 3 fois par an pour les stations d'épuration et 4 fois par an pour les masses d'eau et les ports.

Ces réseaux de surveillance constituent le contrôle à court terme de l'environnement et ne traduisent qu'une qualité instantanée des eaux. Afin de suivre l'évolution des milieux à moyen et long termes, des réseaux complémentaires font également l'objet d'études.

A ce titre, préalablement à toute opération de dragage d'un bassin portuaire, une analyse préliminaire des vases à extraire, doit être réalisée, en vue de mesurer les quantités de métaux lourds, d'hydrocarbures et de pesticides présents. Ces analyses visent à évaluer l'impact du rejet de ces sédiments sur le milieu, afin d'orienter les modalités et lieux de rejet et constituent le suivi à moyen terme.

C'est dans ce cadre que la CQEL17 intervient pour le compte d'un tiers afin de réaliser ces prélèvements. Les résultats d'analyses découlant de ces prestations ne sont donc pas la propriété de la CQEL17.

Pour pallier à cette carence de données, les Cellules Qualité des Eaux Littorales des départements côtiers ont élaboré un programme de surveillance du milieu portuaire intégrant le suivi sédimentaire : le Réseau national de surveillance des Ports Maritimes (REPOM). Sur le département de Charente-Maritime, ce réseau intègre 19 ports dont les sédiments seront suivis régulièrement à partir de 1999.

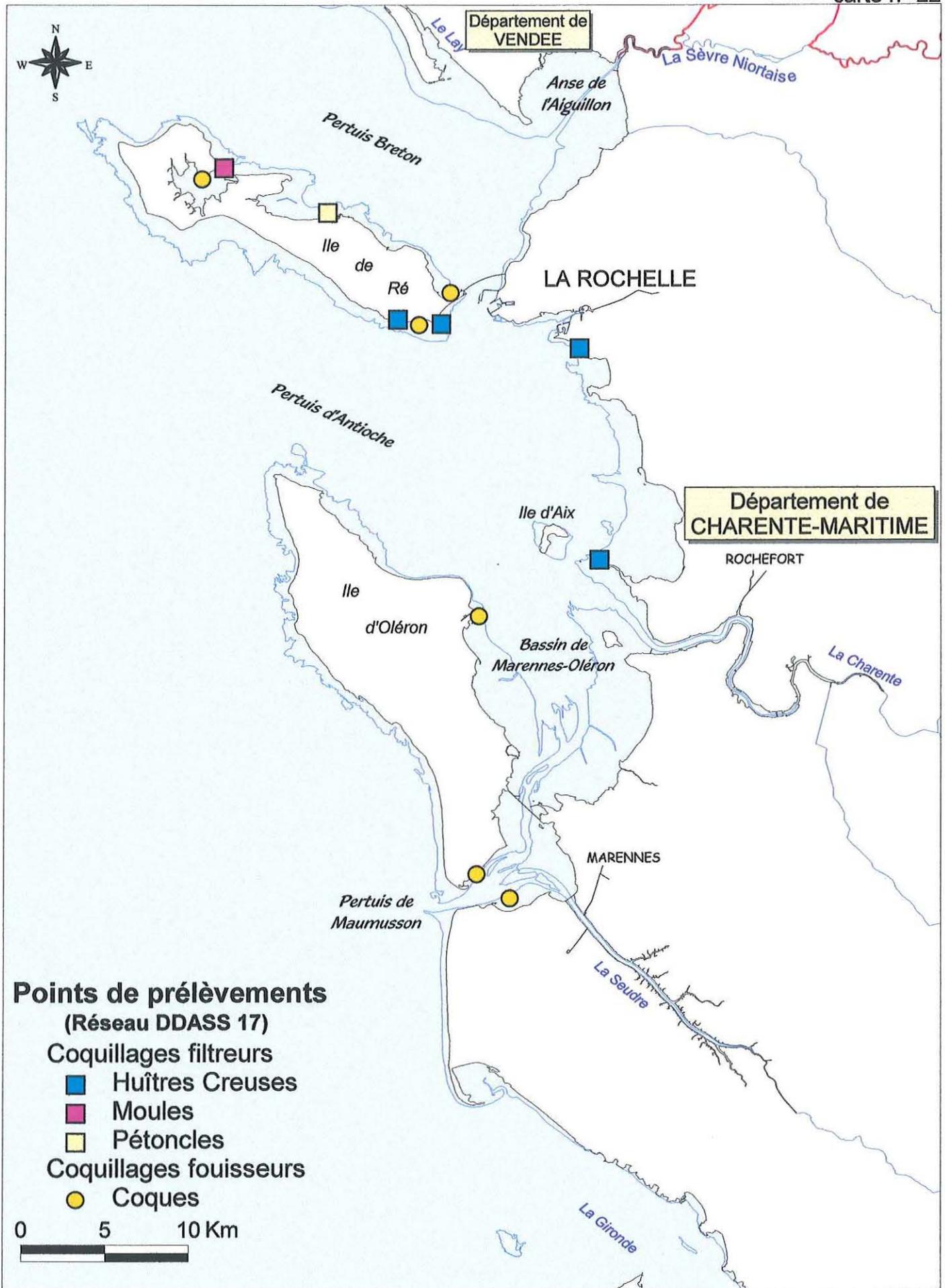
Afin de contrôler à la fois l'évolution à court terme et long termes, la Cellule Qualité des Eaux Littorales de la Charente-Maritime (CQEL17) et le Laboratoire de Biologie et Environnement Marin (LBEM) de l'Université de La Rochelle, se sont associés en 1994, pour créer un réseau de surveillance de la faune et de la flore de la zone intertidale sur des points "stratégiques". Ainsi il est possible de suivre l'évolution des milieux et des biocénoses associées, à long terme en couplant les analyses physico-chimiques et ces suivis biologiques (Perrocheau et al., 1998).

Ce réseau comporte un total de dix radiales réparties sur la façade littorale de la façon suivante : quatre dans la baie de La Rochelle, deux à l'extérieur de la baie, trois sur l'île de Ré et une sur l'île d'Oléron. Ces radiales ont été choisies en fonction du type de rejet se situant à proximité.

3 - LES RESEAUX DDASS

3.1. Le réseau "coquillage pêche à pieds de loisirs" (carte n° 22)

Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, section de l'alimentation et de la nutrition a émis le 13 juin 1995 un avis sur la nécessité de mettre en place un réseau de



Sources: IGN - SHOM - DDASS17

Réseau de surveillance de la Pêche de Loisirs sur le littoral de la Charente-Maritime

surveillance des gisements naturels de coquillages non couverts par la surveillance des zones de production conchylicole, et sur l'évaluation d'une véritable action d'information, et de sensibilisation des usagers. Ce conseil a réaffirmé le 11 mars 1997 la nécessité d'assurer un suivi sanitaire des gisements naturels de coquillages, dans et en dehors des zones de production. En s'appuyant sur son étude pilote de 1995, la D.D.A.S.S. a mis en place en 1996 un réseau de suivi sanitaire après consultation étroite de l'ensemble des intervenants locaux dans le domaine de la surveillance de l'eau et des coquillages.

Les objectifs

- Le travail en réseau

Ce travail est conduit depuis son origine en réseau dans un cadre interdépartemental des D.D.A.S.S. littorales des régions Bretagne, Pays de Loire et Poitou-Charentes. Une telle démarche visait à fédérer les expériences des différentes D.D.A.S.S., dans le domaine du suivi sanitaire des zones de pêche à pied et de dégager des principes communs d'interprétation des données, d'intervention sanitaire et de communication.

- L'information des usagers

Par ailleurs une information a été menée à travers des plaquettes et des affiches rédigées par le groupe de travail et diffusées auprès des usagers par l'intermédiaire des principaux points d'accueil des sept départements littoraux des trois régions Ouest.

Cette action répondait aux recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France vis-à-vis de la nécessité "... d'élaborer une véritable action d'information et de sensibilisation des usagers " "que ces pêcheurs de loisirs soient informés de manière à se préserver des risques éventuellement encourus".

La circulaire du 1er mars 1996 de la Direction des Pêches Maritimes et des cultures marines, de la Direction Générale de la Santé est venue préciser la méthode pour informer "... privilégier la prévention plutôt que l'interdiction et la répression," en insistant sur les points suivants :

- une information sur la qualité du milieu (résultats des analyses),
- la diffusion des recommandations sur les espèces pêchées,
- les risques sanitaires et les modes de consommation.

La plaquette "gardez la pêche message coquillage 97" contenait différents messages regroupés de la façon suivante :

- les risques sanitaires liés à la consommation des coquillages,
- les conseils culinaires, en vue de minimiser ces risques,
- les précautions en matière de transport et de conservation,
- la présentation des coquillages les plus couramment pêchés, la taille minimale requise pour le ramassage.

L'organisation du suivi sanitaire

- Détermination des sites

Le choix des points de prélèvements s'est fait en tenant compte de plusieurs facteurs, notamment la dispersion géographique des sites, la facilité d'accès, la richesse

des gisements coquilliers, la nature des coquillages, la fréquentation estimée, l'éloignement d'un point de suivi du REMI et enfin la qualité sanitaire des eaux de baignade proches des gisements.

- Les espèces suivies

- Les filtreurs non fouisseurs (moules, huîtres, pétoncles),
- les filtreurs fouisseurs (coques, palourdes)

- Prélèvements et analyses

Les prélèvements sont réalisés entre le lundi et le jeudi, durant les marées basses et vives-eaux (coefficients voisins de 90), à raison d'une intervention par mois (et deux par mois en juillet-août).

Ils sont effectués par des agents de la D.D.E. CQEL et pendant la saison estivale également par du personnel de la D.D.A.S.S. dans le cadre d'un protocole D.D.E./D.D.A.S.S..

Les mesures sur le terrain concernent :

- la température de l'eau,
- la salinité.

Les observations sont également portées sur la météorologie, le coefficient de marée et la fréquentation du site.

Les analyses sont réalisées par le Laboratoire Départemental d'Analyses.

Les analyses effectuées le jour du prélèvement portent sur le dénombrement des coliformes fécaux (*Escherichia coli*), des streptocoques fécaux et sur la présence de salmonelles dans la chair et le liquide intervalvaire.

Le dénombrement des coliformes fécaux est effectué en milieu liquide suivant la méthode du nombre le plus probable (NPP).

Interprétation des résultats

En l'absence de norme microbiologique pour les gisements de coquillages uniquement fréquentés pour la pêche à pied à loisirs.

L'interprétation des résultats est faite sur la base de la norme établie par arrêté du 21 juillet 1995 relative au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et zones de reparation des coquillages vivants, avec l'absence de salmonelles dans 25 g.

Tableau : Classement de gisements de coquillages - tendance.

Classement	Normes de classement 26 prélèvements au minimum	Classe
A	90 % min. inférieur à 300	0 - < 300
	et 10 % max. entre 300 et 1 000	300 - 1 000
	et 0 % supérieur à 1 000	> 1 000
B	90 % min. inférieur à 6 000	0 - < 6 000
	et 10 % max. entre 6 000 et 60 000	6 000 - 60 000
	et 0 % supérieur à 60 000	> 60 000
C	90 % min. inférieur à 60 000	0 - < 60 000
	10 % max. supérieur à 60 000	< 60 000
D	plus de 10 % supérieur à 60 000	> 60 000

Absence de salmonelles dans 25 g. Une tendance de classement est déterminée en fin d'année pour les 13 points suivis.

3.2. Le réseau "suivi sanitaire des eaux de baignade" (carte n°23)

En Charente-Maritime le contrôle sanitaire, tel qu'il est défini dans la Directive Européenne du 8 décembre 1975, est essentiellement exercée sur les zones de baignade en mer. La Directive du 8 décembre 1975 indique que les "eaux de baignade" sont "les eaux ou parties de celles-ci, douces, courantes ou stagnantes ainsi que l'eau de mer, dans lesquelles la baignade est expressement autorisée ou n'est pas interdite et habituellement pratiquée par un nombre important de baigneurs".

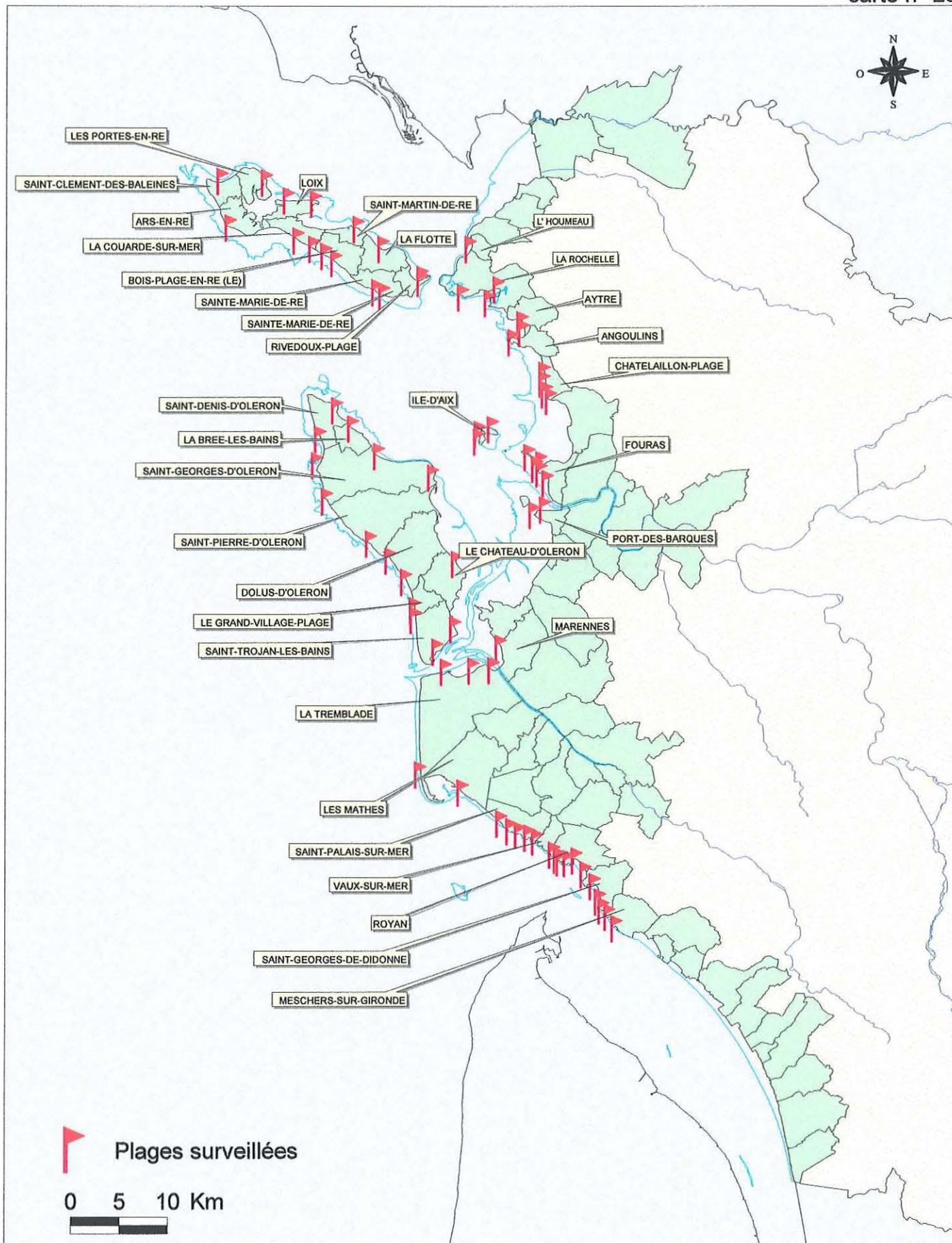
Les objectifs

Le réseau de suivi remanié en 1998, afin de tenir compte des nouvelles dispositions nationales du Ministère chargé de la santé (circulaire du 15 juillet 1997) vise à connaître durant toute la période balnéaire la qualité sanitaire de 72 points de baignade en vue d'informer hebdomadairement les utilisateurs par la voie des Mairies. Les résultats de ce suivi peuvent conduire à interdire temporairement ou durablement la baignade en cas de contaminations fécales très marquées.

L'organisation du contrôle sanitaire

En Charente-Maritime, les prélèvements d'eau sont réalisés par le personnel du laboratoire départemental d'analyses et le personnel de la D.D.A.S.S.. Le coût du contrôle est à la charge des déclarants depuis 1996, conformément aux dispositions arrêtées par décret du Ministère chargé de la santé du 7 avril 1981. Les analyses sont effectuées par le laboratoire départemental d'analyses, agréé en matière d'eau. Il faut noter que le Ministère de la Santé, soucieux d'uniformiser les méthodes d'analyses sur l'ensemble du territoire national a demandé, en 1995, aux laboratoires d'adopter une méthode dite "par microplaques". Les paramètres ainsi recherchés sont les *Escherichia coli* et les streptocoques fécaux.

Sur le terrain lors du prélèvement, il est procédé aux mesures suivantes :



Sources : IFREMER - DDASS 17 - IGN - SHOM

Réseau "Qualité des Eaux de Baignade" Charente-Maritime - DDASS 17

- température de l'air et de l'eau,
- salinité,
- mesure de l'oxygène
- mesure de la transparence.

Il est également procédé à des observations vis-à-vis de la présence :

- de mousses (tensioactifs),
- d'hydrocarbures,
- d'odeurs de phénol,
- de vives et de méduses,
- de déchets divers.

Sont également examinés les conditions atmosphériques, l'aspect de la mer, la force du vent, le coefficient et l'heure de la marée ainsi que la fréquentation.

Au cours de la saison estivale, chaque résultat d'analyse est interprété par rapport aux normes fixées par la Directive Européenne. Les bulletins d'analyse sont adressés par les services de la D.D.A.S.S. aux Mairies des communes concernées. Ces bulletins informatiques hebdomadaires font apparaître l'ensemble des résultats d'analyses depuis le début de la saison avec leur interprétation.

Ces résultats sont réglementairement portés à la connaissance du public par affichage sur les lieux de baignade, en Mairie, dans la presse ou dans les offices du tourisme. En outre, les services de la D.D.A.S.S. peuvent assurer l'information en répondant aux questions posées par le public sur la qualité des eaux de baignade.

Les valeurs limites fixées par la Directive Européenne sont les suivantes :

Paramètres	Valeurs "guides"	Valeur "impérative"
<i>Escherichia coli</i>	100/100 ml	2 000/100 ml
Streptocoques fécaux	100/100 ml	

Chaque résultat est interprété par rapport aux valeurs limites fixées, ce qui conduit à le qualifier de :

- "bon", quand toutes les valeurs mesurées sur l'échantillon sont inférieures aux nombres "guides",
- "moyen", quand toutes les valeurs mesurées sur l'échantillon sont inférieures au nombre "impératif",
- "mauvais" quand un des paramètres mesurés est supérieur au nombre "impératif".

Le classement de fin de saison repose sur une exploitation statistique des résultats des paramètres bactériologiques, ce qui conduit à classer les eaux en :

- conformes aux normes microbiologiques européennes : catégories A ou B,
- non conformes aux normes microbiologiques européennes : catégories C ou D

Conforme	au moins 95 % des résultats en E. coli <i>ou</i> < valeur impérative	au moins 80 % des résultats en E. coli < valeurs "guides" et au moins 90 % des résultats en Strepto. fécaux ou < valeurs "guides"	Catégorie A
		une des conditions énoncées ci-dessus n'est pas respectée	Catégorie B
Non conforme	plus de 5 % des résultats en E. coli > valeur impérative	Le nombre des résultats dépassant la valeur impérative est inférieur au tiers du nombre de résultats disponibles	Catégorie C
		Le nombre de résultats dépassant la valeur impérative est supérieur au tiers du nombre de résultats disponibles	Catégorie D

ANNEXE 2

*QUANTITES DE MATIERES ACTIVES
(PHYTOSANITAIRES) EPANDUES PAR BASSIN
VERSANT ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES
DES SUBSTANCES ACTIVES INVENTORIEES*

Quantité de matières actives épandues par bassin versant (source DRAF/SRPV)

LISTE DES SUBSTANCES ACTIVES	QUANTITES UTILISEES SUR LES BASSINS VERSANTS COTIERS ET CEUX BORDANT LA SEUDRE (Kg)									TOTAL
	CHARENTE	ARNOULT	FLEUVES COTIERS	CURE ET SEVRE NIORTAISE	GERES ET DEVISE	MARAIS ALIMENTES	MIGNON	SEUDRE	SEUGNE	(Kg)
Aclonifen	8 699	2 241	1 651	4 990	1 384	2 793	3 911	3 302	5 255	34 226
Alachlore	19 207	5 978	3 517	7 806	1 292	7 361	7 302	8 022	12 130	72 615
Aminotriazole	13 375	604	2 853			510		3 242	9 797	30 381
Arsenic de l'arsenite de sodium	6 824	267	1 591					1 658	5 293	15 633
Atrazine	23 965	7 431	4 365	9 707	1 603	9 165	9 114	9 963	15 092	90 405
Bacillus Thuringiensis serotype 3	2 189		486					544	1 796	5 015
Bentazone	3 615	940	529	2 818	531	1 397	1 950	1 243	1 865	14 888
Bifenox				629	134		404			1 167
Bromoxynil (toutes formes)	3 510	1 028	617	1 641	295	1 368	1 404	1 356	2 117	13 336
Captane		767							1 163	1 930
Carbendazime	4 242	612	600	2 429	502	1 189	1 859	890	2 140	14 463
Carbetamide	1 801			1 024	181		1 079			4 085
Carbofuran	8 492	2 574	1 597	3 515	696	3 129	3 236	3 526	5 402	32 167
Chlorate de sodium	24 978	2 030	1 175	4 940	1 136	8 521	2 313	3 111	4 590	52 794
Chlormequat chlorure				794	174	430	519			1 917
Chlorothalonil	5 332	576	3 024	6 082	1 802	1 664	3 888	1 208	1 072	24 648
Chlortoluron		283		7 023	191	539	592		1 066	9 694
Cuivre	6 481	1 073	1 038			465		1 474	5 126	15 657
Cyproconazole		311		1 205	264	657	781			3 218
2,4-D (sels)	3 576	555	678	1 501	329	960	982	922	2 397	11 900
1,3-Dichloropropene	28 764	1 129	6 729					7 012	22 381	66 015
Dichloroprop P				509						509
Dicofol	1 907	496		626		596	593	727	1 249	6 194
Diflufenicanil	1 872	374		1 416	306	778	913			5 659
Dimethomorphe	3 000		702					731	2 334	6 767
Dinocap	3 466		802					836	2 669	7 773
Diuron	14 709	683	3 165	549		694	501	3 525	10 813	34 639
Epoxiconazole				847	184	465	548			2 044
Fenbutatin oxyde									1 086	1 086
Fenpropimorphe	2 223	464	436	1 336	287	790	875	640	1 667	8 718
Flurochloridone	5 056	1 352	1 023	2 451	739	1 589	2 055	2 013	3 231	19 509

LISTE DES SUBSTANCES ACTIVES	QUANTITES UTILISEES SUR LES BASSINS VERSANTS COTIERS ET CEUX BORDANT LA SEUDRE (Kg)									TOTAL
	CHARENTE	ARNOULT	FLEUVES COTIERS	CURE ET SEVRE NIORTAISE	GERES ET DEVISE	MARAIS ALIMENTES	MIGNON	SEUDRE	SEUGNE	(Kg)
Flusilazole	3 314	547	578	1 862	394	1 035	1 222	805	2 072	11 829
Folpel	28 343	1 138	6 568	622	172	418	397	6 869	21 874	66 401
Fosetyl aluminium	22 124	904	5 047	1 138	280	527	840	5 270	16 607	52 737
Glyphosate	27 717	1 662	6 159	1 544	341	2 022	1 094	6 768	20 148	67 455
Hexaconazole				600	131					731
Huiles minérales	2 642	919				381	415	950	2 433	7 740
Imazamethabenz		261		884	180	501	555			2 381
loxynil (ester,sel)		297		1 119	240	615	718			2 989
Isoproturon	8 221	1 637	1 248	6 076	1 299	3 355	3 901	1 948	4 409	32 094
Lindane	12 065	3 238	2 397	4 672	1 156	3 798	4 189	4 771	7 918	44 204
Linuron		376		799	223	483	631	548		3 060
Mancozebe	18 605	1 408	8 004	1 123	1 136	794	1 521	5 009	13 009	50 609
Manebe	1 956	285	578					487	1 472	4 778
2,4-MCPA (sels)	2 496	495		1 653	344	971	1 067	624	1 492	9 142
Mecoprop (toutes formes)		1 499	1 142	5 566	1 193	3 079	3 578	1 789	3 991	21 837
Mecoprop P	7 671			737	160	404	476			9 448
Metaldehyde	5 835	1 305	962	2 624	709	1 760	2 324	1 904	3 161	20 584
Metazachlore							407			407
Metolachlore	14 049	4 357	2 583	5 724	974	5 355	7 302	5 864	8 883	55 091
Naptalame			424							424
Neburon	3 319	480		3 679	793	1 117	2 589	611		12 588
Nicosulfuron		266								266
Oryzalin	2 663		623					648	2 069	6 003
Paraquat	1 629								1 229	2 858
Pendimethaline	2 648	533	411	2 053	411	941	1 394	722	1 533	10 646
Polyoxyethylene amine	6 721	546	1 514	567	134	523	470	1 784	4 930	17 189
Prochloraze	2 270	445		1 709	367	928	1 122	517	1 098	8 456
Propargite	2 922		670					717	2 316	6 625
Pyridate	4 976	1 542	908	2 027	335	1 902	1 899	2 069	3 132	18 790
Pyrimethanil	1 737								1 305	3 042
Pyrimicarbe	1 868	402	764	908	298	527	664	693	1 426	7 550
Simazine	6 708	1 364	1 285	1 662	293	1 568	1 642	2 294	4 369	21 185
Soufre	3 523		603			429		720	2 053	7 328
Soufre micronisé	49 068	6 075	24 917	3 395	3 915	2 805	4 771	13 875	35 179	144 000
Soufre sublime	3 955		799				944	833	2 659	9 190
Sulfate de fer	5 471	445		1 082	240	1 866	507	681		10 292
Sulfosate	4 752		1 104					1 162	3 665	10 683
Tebuconazole		282		1 068	232	582	697			2 861
Tebutame	2 341			1 377	224	450	1 479			5 871
Terbutylazine	12 143	484	2 832					2 952	9 424	27 835
Thiocyanate d'ammonium	7 683	347	1 718					1 843	5 897	17 488
Trifluraline	17 747	4 164	3 464	8 571	2 432	5 187	7 671	6 176	10 208	65 620
total	496 465	69 471	113 880	128 679	30 636	89 383	101 305	137 848	321 692	1 489 359
superficie totale (ha)	211 519	36 742	30 413	69 549	13 313	72 535	50 854	51 193	99 502	635 620
dont une SAU((ha)	131 142	24 985	20 985	55 639	11 050	49 324	40 175	35 323	69 651	438 274

Principales caractéristiques des substances actives inventoriées (sources : banques de données HSDB, OHMTADS)

LISTE DES SUBSTANCES ACTIVES	Solubilité dans l'eau (g/l)	KOC cm ³ /g	LOG P calculé	LOG P mesuré	Bioac. (calc.)	LC 50 mesurée (mg/l)	DL 50 mesurée (mg/kg)	Effets insidieux
2,4-D (sels)	0,6200	20,0	2,156	2,81	2	1,1 (truite)	375	
1,3- Dichloropropene	1,0000	32,0	1,119	1,36 à 1,41	1	3,94(truite)	150	
2,4-MCPA (sels)	0,8250	49,3 à 110	2,529	2,07 à 3,28	2	118,5 (daphnies) 10 bluegill	550	Effets tératogènes et mutagènes
2,4 MCPB	0,0440		3,231		3	11 (truite)	680	
Aclonifen	0,0025	> 1000	3,506		3	1 - 2,3	>5 000	
Alachlore	0,2420	170,0	1,484	2,8	1	1,8(truite)	930 - 1200	
Aminotriazole	280,0000	100,0	-2,969	0,969	0	> 1000 (truite)	>2 000	
Arsenic de l'arsenite de sodium	/		(0)		0	/	10 - 50	
Atrazine	0,0280	100,0	-0,527	2,71 à 2,75	0	4,3(truite)	750	effets teratogènes et mutagènes
Bacillus Thuringiensis serotype 3	/		/		/	/	> 20 000	
Benalaxyl	0,0370	> 1000	2,914		2	3,75	680	
Benfurcarbe	0,0080		-0,99		0		138	
Bentazone	0,5000	0,7 à 34	0,564	-0,45	0	190,00	400	
Bifenox	0,0000	10000,0	3,059	4,5	3	0,47 (crapet arlequin)	4556	
Bromacil	0,8150	32,0	0,794	2	0	71 (poisson lune)	> 5000	
Bromopropylate	< 0,005		1,667		1	0,35	> 5000	
Bromoxynil (toutes formes)	0,1300	190,0	3,084		3	0,15 (ide melanote)	110	
Captane	0,0030	200,0	-2,858	0,31 à 2,35	0	0,05(truite)	> 4500	
Carbaryl	0,1200	100 à 1000	0,408	2,36	0	1,07 (saumon)	500	
Carbendazime	0,0290	129,0	-0,961	1,56	0	2,30	> 2 50	
Carbetamide	121,0000	89,0	-3,823	-1,6	0	354(truite)	1000	
Carbofuran	0,7000	208,0	0,227	2,32	0	0,1 à 1 (truite)	0,24 (canard)	suspecté cancérigène
Chlorate de sodium	790,0000					Toxique	1 200	

LISTE DES SUBSTANCES ACTIVES	Solubilité dans l'eau (g/l)	KOC cm3/g	LOG P calculé	LOG P mesuré	Bioac. (calc.)	LC 50 mesurée (mg/l)	DL 50 mesurée (mg/kg)	Effets insidieux
Chlormephos	0,0600		2,025		2	1,5 (poisson harlequin)	7	
Chlormequat chlorure	0,7400	100 à 1000	1,147		1	Non toxique	670	
Chlorothalonil	0,0006	1380,0	4,268	437	4	0,25(truite)	> 5 000	
Chlorpyrifos ethyl	0,0040	> 1000	-2,484		0	0,301 (truite) et toxique pour les crustacés	1100 souris	
Chlortoluron	0,0700	175,0	-0,899	2,3	0	20 - 35 (truite)	> 10 000	
Clofentezine	< 0,001		0,71		0	Non Toxique	> 3200	
Clopyralide	9,0000	< 100	2,0		2	103,5 (truite)	> 4300	
Cuivre	/	/	/	/	/	/	/	
Cyanazine	0,1710	190,0	1,03	2,22	1	10 (harlequin)	141	
Cyhexatin	< 0,001		7,17		0	0,06	500	
Cymoxanil	1,0000	100,0	-9,836		0	13,5 (truite)	1196	
Cyperméthrine	0,0000	100000,0	2,436	6,6	2	0,00	138 souris	
Cyproconazole	0,1400	302 à 697	1,9	2,91	1	6,00	1020	
Cyprodinil	20,0000		2,128	3,9	2		> 2000	
Deltaméthrine	0,0000	460000	2,800	5,43	2	0,00039 (truite)	128	
Dicamba (sels)	6,5000	511,0	3,424	2,21	3	23,00	1707	
Dichlorophen	0,0300		4,651		4	Toxique	1000 (souris)	
Dichloroprop (sels)	0,3500	170,0	2,843		2		800	
Dichloroprop P	0,3500		2,843	1,95	2	1,1 - 165	400	
Diclofop methyl	0,0030	> 1000	6,34		5	0,35 (truite)	557	
Dicofol	0,0000	2000 à 3467	4,264	3,54	4	Toxique	684	
Diethofencarbe	0,0266		0,862		0	13,5 (carpe)	> 5000	
Difenoconazole	3,3000	> 1000	5,02	4,3	5	0,82 (truite)	1453	
Diflufenicanil	0,0001	> 1000	0,781		0	56 - 100	> 1 000	
Dimefuron	16,0000	100 à 1000	-3,369		0	> 100	> 2000	
Dimethenamide	1,1740		-0,105		0	2,60	1570	
Diméthomorphe	0,0180	100 à 1000	4,808		4	/	3900	
Dinocap	0,0040	100 à 1000	4,551		4	Toxique	100	
Diquat	700,0000	1000000,0	2,44	2,78	2	11,20	37 (vache)	
Diuron	0,0420	480,0	0,017	2,77	0	5,6 (0,5 larves raies)	3400	
Endosulfan	0,3200	12400,0	6,164	3,6	5	0,0015 (truite)	50	
Epoxiconazole	0,0000	> 1000	1,962		1	/	> 5000	
Ethephon	très soluble	> 1000	-3,302		0	300,00	4229	
Fenbuconazole	0,2000		2,623		2		>2000	
Fenbutatin oxyde	0,0000	81283,0	(21,31)		0	0,27	1450	
Fenitrition	0,0300	1157,0	2,197	3,38	2	4,1 (carpe)	500 (cochon)	
Fenoxaprop ethyl	0,9000	> 1000	1,989		1	0,36 (perche)	2500	
Fenpropidine	< 1	> 1000	7,585		0	1,9 (poisson lune)	1800	
Fenpropimorphe	0,0068	3527,0	7,98	4,06	0	3,9(crapet arlequin)	3515	
Flufenoxuron	0,0000	100 à 1000	6,18		5		> 3000	
Flurochloridone	0,0280	100 à 1000	0,848		0	4,00	3650	
Fluroxypyr	0,0910	< 100	-0,68	3,79	0	> 0,7 (truite)	2405	
Flusilazole	0,0540	> 1000	(2,995)		2	1,2(truite)	674	

LISTE DES SUBSTANCES ACTIVES	Solubilité dans l'eau (g/l)	KOC cm3/g	LOG P calculé	LOG P mesuré	Bioac. (calc.)	LC 50 mesurée (mg/l)	DL 50 mesurée (mg/kg)	Effets insidieux
Flutriafol	0,1300	300,0	0,993		0	61 (truite)	1140	
Fluvalinate	0,0000	63000,0	2,682		2	0,00089 (poisson lune)	150 souris	
Folpel	0,0000	1848,0	-0,808	2,85	0	Toxique	> 10 000	
Fosetyl aluminium	120,0000	20,0	(3,680)	-2,7	3	161 (poisson arlequin)	3 700	
Furathiocarbe	0,0100		0,38		0	Toxique	53	
Glufosinate	1370,0000	< 100	-3,463		0	580,00	200 (chien)	
Glyphosate	12,0000	167,0	(-1,813)	0,0017	0	86,00	5 000	
Hexaconazole	0,0170	> 1000	2,408		2	5,94 (carpe)	2189	
Hexazinone	33,0000	< 100	-1,449		0	274,00	860	
Huiles minérales	0,0000		/		/	/	/	
Imazamethabenz	3,0000	< 100	-0,264		0	> 100	> 5000	
Ioxynil (ester, sel)	0,0500	510 ou 200	3,658		4	3,30	110, 62 caillies	
Iprodione	0,0130	700,0	-1,961	3	0	2,25 (poisson lune)	> 2000	
Isoproturon	0,0720	80 à 230	0,091	2,25	0	90,00	1826	
Isoxaben	0,0010		2,634		2	> 1,1	> 10 000	
Lambda cyhalothrine	0,0000	180000,0	0,746	7	0	0,00024 (truite)	70	
Lindane	0,0073	1100,0	7,644	3,61 à 3,72	0	0,16 - 0,3 (0,022 truite)	88 - 125, 56 moineau	
Linuron	0,0810	400,0	-2,453	2,76 à 3,2	0	3,79 truite ou 16?	500	effets tératogènes, mutagènes et cancérigènes
Mancozebe	0,0000	>2000	(0)		0	0,074(truite)	> 8 000	
Manebe	0,0000	> 2000	(-4,686)		0	1,80	6750	
Mecoprop (toutes formes)	0,6200	127,0	2,615	0,1	2	Légèrement toxique	650	
Mecoprop P	0,8600		2,615	0,11	2	>150 (truite)	680	
Mepiquat-chloride	> 1	> 1000			3	4300,00	1490	
Mercaptodimethur	0,0000	120,0		2,92	2	0,64 (truite)	60	
Metaaldehyde	0,2000	100 à 1000	4,152		4	Non toxique	630	
Metazachlore	0,0170	59,5	0,012		0	4(truite)	2150	
Methabenzthiazuron	0,0590	370,0	-1,928	2,64	0	8,4 (carpe)	> 1000 (chien)	
Metirame zinc	0,0000	> 1000	< 0		0	17,00	2400 (cochon)	
Metolachlore	0,5300	200,0	1,895	3,45	1	2(truite)	2780	effets mutagènes et cancérigènes
Metribuzine	1,2000	60,0	-1,437	1,6	0	64,00	250 (cochon)	
Metsulfuron methyle	270,0000	35,0	-7,1	0,014	0	> 150 (truite)	> 5000	
Napropamide	0,7300	100 à 1000	2,275		2	>10	> 5000	
Naptalame	0,2000		2,932		2	76,00	> 2000	
Neburon	0,0050		1,598		1	0,6 - 0,9	> 11 000	
Nicosulfuron	0,4000	< 100	/				> 5000	
Ofurace	0,1400		1,227		1		2600	
Oryzalin	0,0025	75 à 180	-0,728		0	2,88	> 1 000	
Oxadiazon	0,0007	> 1000	3,898		3	Toxique	> 8000	
Oxadixyl	3,4000	50,0	-2,637	0,65	0	> 300	1860	
Oxydemeton methyl	très soluble	< 100	-3,47		0	10,00	65	
Paraquat	700,0000	1000000,0	2,512(pareil autre source)	-4,22	2	32,00	25	

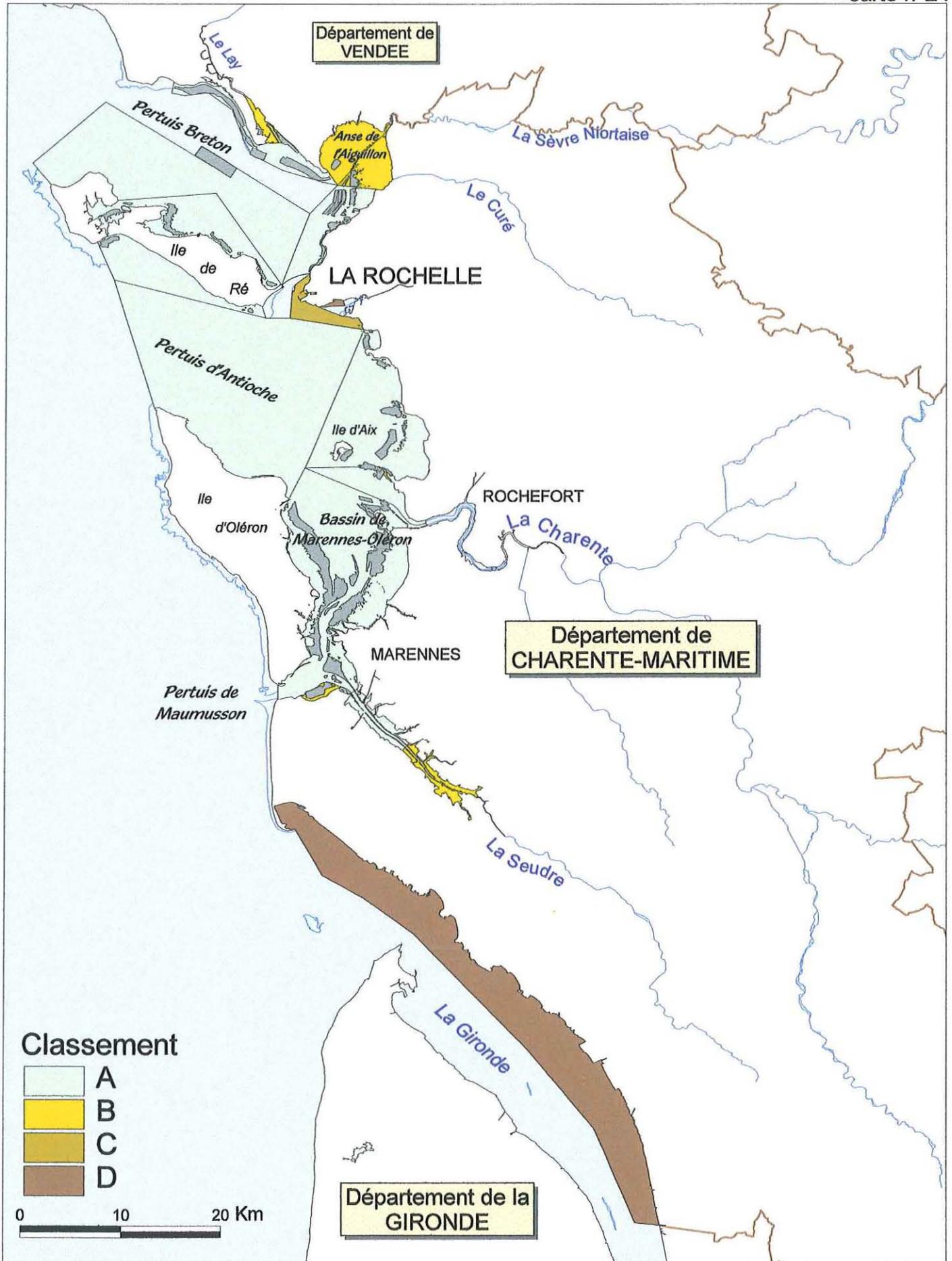
LISTE DES SUBSTANCES ACTIVES	Solubilité dans l'eau (g/l)	KOC cm ³ /g	LOG P calculé	LOG P mesuré	Bioac. (calc.)	LC 50 mesurée (mg/l)	DL 50 mesurée (mg/kg)	Effets insidieux
Pendimethaline	0,0003	5000,0	4,213	5,18	4	0,14(truite)	1050	
Permethrine	0,0002	> 1000	5,249	5	5	0,00018 (poisson lune)	4000	
Piclorame	0,4300	< 100	1,698		1	19,30	750	
Polyoxyethylene amine	/		(-1,304)		0	/	/	
Prochloraze	0,0550	500,0	1,387	4,38	1	1(truite)	1600	
Procymidone	0,0045		2,617	3,14	2	3,60	6800	
Propargite	0,0005	> 1000	2,537		2	0,12 0,101 crevettes	2 200	
Propiconazole	0,1100	650,0	1,587		1	5,30	1517	
Propyzamide	0,0150	800,0	2,57	3,05	2	72 (truite)	5620	
Pyrazophos	0,0042		-5,786		0	1 (truite)	140	
Pyridate	0,0000	< 100	2,565		2	81(truite)	2000	
Pyrimethanil	0,1210	100 à 1000	0,962		0		4150	
Pyrimicarbe	2,7000	100 à 1000	-2,467		0	29,00	107	
Quinalphos	0,0220		-2,274		0	2,80	71	
Simazine	0,0035	130,0	-0,938	2,18	0	49,00	>5 000	Effet mutagène
Soufre	/		/		/	/	/	
Soufre micronisé	/		/		/	/	/	
Soufre sublime	/		/		/	/	/	
Sulcotrione	0,1650		-3,977		0			
Sulfate de fer	0,0000		(0)		0	/	/	
Sulfosate	4300,0000	> 1000	/			/	748	
Tebuconazole	0,0320	> 1000	2,681	3,7	2	6,4(truite)	3352	
Tebutame	1,2000	< 100	2,468		2	18,70	2025	
Terbumeton	0,1300		-0,049		0	14 (truite)	483	
Terbuthylazine	0,0085	306	0,079	8,5	0	3,8 à 4,6 (truite)	2160	
Thiocyanate d'ammonium			/			modérément toxique	500 (souris)	
Thiometon	0,2000		-0,9		0	13,2 (carpe)	85	
Thiophanate methyl	0,0035	> 1000	-8,66		0	11 (carpe)	2270 (lapin)	
Thirame	0,0300	672,0	-3,218		0	0,13	865	
Triallate	0,0040	2400,0	-0,066	3,98	0	1,2 (truite)	1100	
Tridemorphe	0,1000	> 1000	7,55		0	3,5 (guppy)	558	
Trifluraline	<0,001	865,0	4,864	4,69 à 5,38	4	0,01 - 0,04(truite juvénile)	500	Effets tératogènes, mutagènes et cancérogènes.
Vinchlozoline	1,0000	267,0	1,348	3	1	26,00	8000	
Zinebe	0,1000		< 0		0	5,00	100 (cochon)	

Classes GESAMP

() = Bioaccumulations estimés

ANNEXE 3 :

*TEXTES RÉGLEMENTAIRES AYANT TRAIT AU
LITTORAL OU AUX POLLUTIONS POUVANT
AFFECTER LA QUALITÉ DES EAUX*



Sources: IFREMER d'après DDAM17 & 85 - SHOM - IGN

Classement des zones conchycolles (coquillages filtreurs) en Charente-Maritime et Sud-Vendée

L'objet de cette annexe est d'offrir au lecteur une idée globale de l'ensemble des textes réglementaires en vigueur concernant la qualité des eaux littorales, la prévention des pollutions ainsi que les textes généraux de portée environnementale.

I. TEXTES TRAITANT DE LA QUALITE DES EAUX LITTORALES

- Directive Européenne relative à la qualité requise des eaux conchylicoles (n° 79-923 CEE du 30.10.79). Cette directive fixe la nature des paramètres physico-chimiques à surveiller par les états membres ainsi que les polluants chimiques et microbiologiques, en donnant notamment des valeurs guides et des méthodes de référence. Elle commence à faire mention des toxines phytoplanctoniques.
- Directive Européenne fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché de mollusques bivalves vivants (n° 91-492 CEE du 15/07/91).

Ce texte très important aborde tous les aspects de la production des mollusques marins vivants depuis la mise à la consommation jusqu'à la qualité des eaux dans les zones de production. Ce dernier point est particulièrement intéressant puisqu'il institue un classement des zones de production sur des critères microbiologiques, chimiques et biochimiques.

- Décret relatif aux conditions sanitaires de production et de mise sur le marché des coquillages vivantes (n° 94-340 du 28/04/94).

Traduction en droit français de la directive précédente, il permet de faire passer le contrôle réglementaire européen dans les faits. Il remplace et annule celui du 20/08/39 en vigueur jusque là.

- Arrêté interministériel relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production (21/05/99). Il institue le classement des zones de production des coquillages marins selon les mêmes critères que ceux de la directive précitée.
- Arrêté préfectoral relatif au classement de salubrité des zones de production, des zones de reparcage des bivalves non fousseurs (huîtres et moules) du département de Charente-Maritime (09/04/96).

Cet arrêté donne une description géographique des zones de production de coquillages du département ainsi que leur classement. Il devra être repris en application du nouvel arrêté ministériel du 21/05/99 (remplace celui du 21/07/95 annulé en Conseil d'Etat pour vice de forme). Les zones figurent sur la carte n° 24.

Le même arrêté préfectoral existe pour le département de Vendée (dont dépend géographiquement une partie de la Baie de l'Aiguillon).

- Arrêtés préfectoraux d'ouverture à la pêche à pied des gisements naturels de coquillages.

Pris chaque année après constitution d'une commission de visite des gisements (Administration-Professionnels), ils permettent l'exploitation des gisements dits naturels d'huîtres lors de périodes variables en fonction du classement de salubrité des dites zones.

Prévus à l'origine pour regarnir les parcs ostréicoles, ils permettent aussi des récoltes privées en quantité raisonnable (fixées dans le texte).

- Arrêtés préfectoraux de fermeture des zones de production :

Ils sont pris lorsque la surveillance du milieu par l'IFREMER a mis en évidence :

- une contamination microbiologique excessive des coquillages
- une contamination par toxine phytoplanctonique des mêmes coquillages après confirmation de la toxicité par tests biologiques et/ou analyse chimique.

Ils correspondent en fait à un déclassement temporaire des zones de production. Un arrêté similaire de réouverture est pris à la disparition du phénomène incriminé, ou lorsque les tests biologiques sont à nouveau négatifs.

- Classement de la qualité des eaux de baignade :

S'appuie sur le décret n° 81-324 du 7/04/81 lui même pris en application de la directive CEE n° 76-160 du 8/12/75. Ces textes ont été complétés par le décret n° 91-980 du 20/09/91 qui précise les paramètres à surveiller (valeurs guides et impératives) notamment les germes (2 000 CF/100 ml, absence de salmonelles et d'entérovirus) ainsi que la fréquence d'échantillonnage (bimensuelle pour les coliformes).

- Surveillance des zones de pêche à pied de loisirs :

Il n'existe pas pour le moment de texte réglementaire pour encadrer cette activité. Etant donné la forte fréquentation des estrans sur le département (c'est l'une des activités récréatives traditionnelles), il serait nécessaire de réglementer cette activité : certaines zones (notamment les fonds de chenaux à marée basse) sont en effet le siège de pollutions microbiologiques sérieuses, faisant courir des risques pour la santé des personnes ramassant des coquillages fousseurs.

II. TEXTES SUR LA PREVENTION DES POLLUTIONS

- Directive Européenne sur les eaux résiduaires urbaines du 21/05/91)

Le principal intérêt de ce texte est qu'il fixe les dates limites pour la collecte et le traitement des eaux usées dans les agglomérations de plus de 15 000 habitants (31/12/2000) en fonction de la sensibilité du milieu récepteur.

- Règlement sanitaire départemental

Défini par l'arrêté préfectoral du 12/08/82 et du Code de la Santé et de la circulaire ministérielle du 9/08/78. La qualité des eaux est traitée au titre IV (articles 90 à 95).

Il est notamment intéressant sur deux points :

Le déchargement des matières de vidange (art. 91) est interdit en dehors des lieux prévus (citernes étanches temporaires, usines de traitement, stations d'épuration aménagées).

Des mesures particulières sont également prévues pour les ports de plaisance (art. 94) : blocs sanitaires (dimensionnés en fonction du nombre de postes d'amarrage : 25, 50,

400 et 1 000 et plus), récipients à déchets. Ces dispositions sont spécifiques, même à proximité immédiate d'un terrain de camping.

- Réglementation des établissements classés (loi n° 76-633 du 19/7/76 et décret du 5/01/96) :

Il s'agit d'établissements effectuant des rejets et soumis à déclaration ou à autorisation suivant l'importance des rejets. Toute demande de création est examinée par le Conseil Départemental d'Hygiène en fonction du type d'activité et de la capacité de production, ces établissements font l'objet d'une procédure de déclaration ou d'autorisation voire de servitude d'utilité publique (décret du 20/05/1953).

- Directive Européenne n° 82-501 du 24/06/82 concernant les risques d'accidents majeurs de certaines activités industrielles (dite "Directive SEVESO").

Elle impose aux Etats membres la prise de dispositions de sécurité pour prévenir les risques d'accidents industriels pouvant avoir des conséquences graves, étendues et durables sur la santé des travailleurs, des populations ou sur l'environnement : formation des personnels, plans d'urgence, moyen d'alerte et d'intervention.

Les annexes techniques indiquent la liste des activités et procédés visés, notamment la transformation ou le traitement de substances chimiques organiques ou non, des produits pétroliers, des substances à éliminer par décomposition ou combustion.

En sont exclues les activités et installations nucléaires, militaires, fabriquant des poudres et explosifs, ainsi que les activités minières.

Une liste des substances dangereuses (Annexe III) est établie.

Cette directive a été complétée par une deuxième, n° 96/82/CE du 9/12/96 (dite SEVESO II) après les accidents de Mexico et de Bhopal. Elle complète par ses annexes techniques la liste des substances dangereuses, codifie les procédures de sécurité, de déclaration d'accidents, ainsi que les informations à fournir ou à faire figurer dans les plans d'urgence.

- Maitrise des pollutions organiques agricoles :

Pour les établissements agricoles d'élevage, l'arrêté préfectoral du 27 mars 1997 fixe de manière très détaillée les prescriptions techniques à respecter par ces entreprises, en fonction de leur taille et de leur localisation. Ils doivent, par exemple, se trouver à plus de 200 mètres des zones de baignade, et à plus de 500 mètres des zones conchyliques.

D'autre part, en application de la directive CEE 91-676 du 12/12/91, de la loi sur l'eau et du décret 932-1038 du 27/08/93, l'arrêté préfectoral du 27/08/97 définit le programme d'action pour réduire les risques de pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole. Les prescriptions techniques passent en revue tous les aspects de la composante nitrate : fertilisation, épandage, stockage des effluents d'élevage, gestion adaptée, indicateurs, opérations Ferti-Mieux.

III. TEXTES GENERAUX DE PORTEE ENVIRONNEMENTALE

- Loi du 3/01/86 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral (dite loi littoral).

Premier texte général de protection du littoral, il limite notamment l'urbanisation sur la bande littorale, précise les obligations auxquelles doivent obéir les plans communaux d'occupation des sols, rappelle la nécessité de maintenir la qualité des eaux ainsi que les produits qui en sont issus (surveillance et répression des pollutions), fixe les conditions de l'exploitation touristique du littoral (navigation, baignade) ou industrielle (extraction de matériaux, dragages). La gestion de toutes les activités exercées sur le littoral y est passée en revue et celles-ci doivent être coordonnées en vue de la protection de "l'état naturel du rivage de la mer".

- Loi paysage (n° 93-24 du 8/01/93) sur la protection et la mise en valeur des paysages

Elle modifie certaines dispositions législatives en matière d'enquête publique préalable aux projets d'aménagement.

Son décret d'application (n° 94-283 du 11/04/94) précise les conditions d'établissement des directives protégeant et/ou mettant en valeur des paysages remarquables (instruction des projets, affichage, enquête publique...).

Ces textes peuvent avoir une influence sur la qualité des eaux dans la mesure où ils peuvent empêcher certains aménagements destinés à améliorer la qualité des eaux rejetées à la mer (certains travaux d'hydraulique, stations d'épuration, lagunages...).

- Loi sur l'eau (n° 92-3 du 3/1/92) :

A pour but "d'assurer une gestion équilibrée de la ressource en eau" pour :

- préserver les écosystèmes aquatiques ainsi que les zones humides,
- protéger des pollutions ou restaurer la qualité des eaux (superficielles, souterraines ou de mer),
- développer et protéger la ressource en eau,
- valoriser l'eau comme ressource économique,

Tout ceci pour satisfaire les exigences :

- de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile, de l'alimentation en eau potable,
- du libre écoulement des eaux,
- de l'agriculture et des pêches, des cultures marines et de l'industrie, de la production d'énergie, du transport et du tourisme.

Elle institue une police des eaux et oblige notamment à une gestion numérique des prélèvements à usage agricole (compteurs pour les irrigants).

Elle institue également les schémas d'aménagement (SAGE, SDAGE) et fixe le cadre d'intervention des collectivités territoriales dans la gestion des eaux.

- SDAGE et SAGE :

Institués par la loi précitée (article 3), ce sont des **outils** de planification et de gestion. Ils sont inspirés par les documents d'urbanisme existants (schémas directeurs d'aménagement et d'urbanisme, plans d'occupation des sols).

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux est élaboré par le comité de bassin (5 bassins hydrographiques en France), à l'initiative d'un préfet coordonnateur, associant les collectivités régionales (Conseils Généraux et Régionaux). Il s'impose aux décisions administratives, oriente les programmes publics et encadre les gestions locales (SAGE).

Les SAGE, élaborés par des commissions locales de l'eau (CLE), créées par le préfet, qui associent les élus, les administrations et les usagers, planifient et gèrent les aménagements relatifs à l'eau à l'échelle d'un bassin versant (donc plus local) : Sèvre, Boutonne, Seudre (en cours). Ils doivent être conformes aux prescriptions du SDAGE qui les englobe.

Ces schémas ont un caractère juridique et donc "des conséquences directes sur les décisions publiques que l'Etat et les élus auront à prendre dans le domaine de l'eau".

- SMVM

Document de planification de l'aménagement du littoral, le Schéma de Mise en Valeur de la Mer, élaboré par l'Etat (préfet) est institué par l'article 57 de la loi n° 83-8 du 7/01/83 (relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements, les régions et l'Etat) et par le décret n° 86-1252 du 5/12/86.

Ce document a pour objectif de "fixer les orientations fondamentales de la protection, de l'exploitation et de l'aménagement du littoral".

Il en est fait mention dans la loi littoral. Ayant la même valeur juridique que les Directives Territoriales d'Aménagement (loi 95-115 du 4/02/95) il est opposable aux tiers, contrairement à son prédécesseur le S.A.U.M. (Schéma d'Aptitude et d'Utilisation de la Mer).

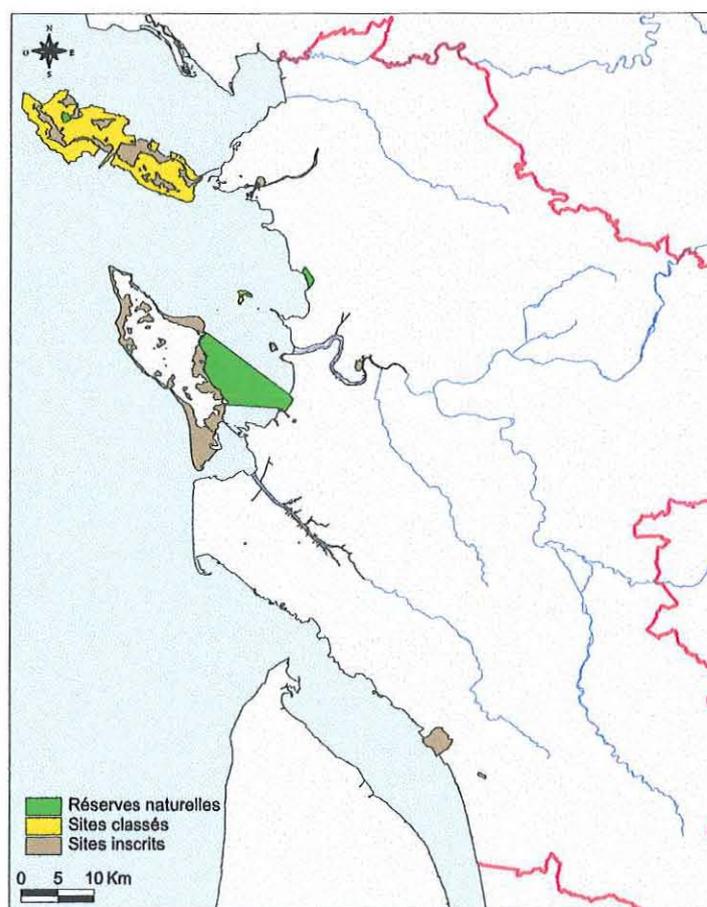
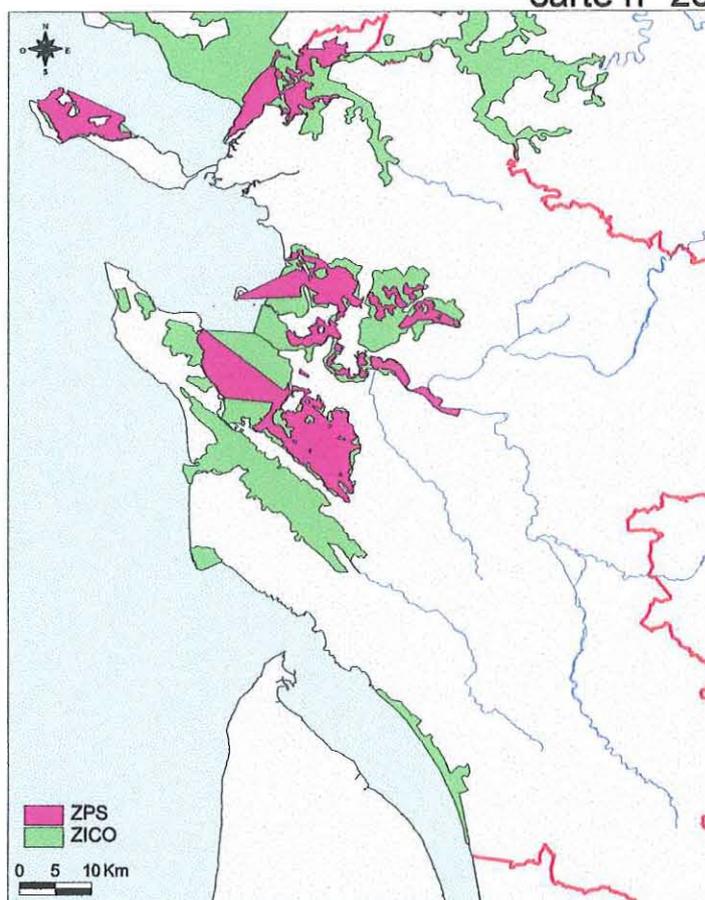
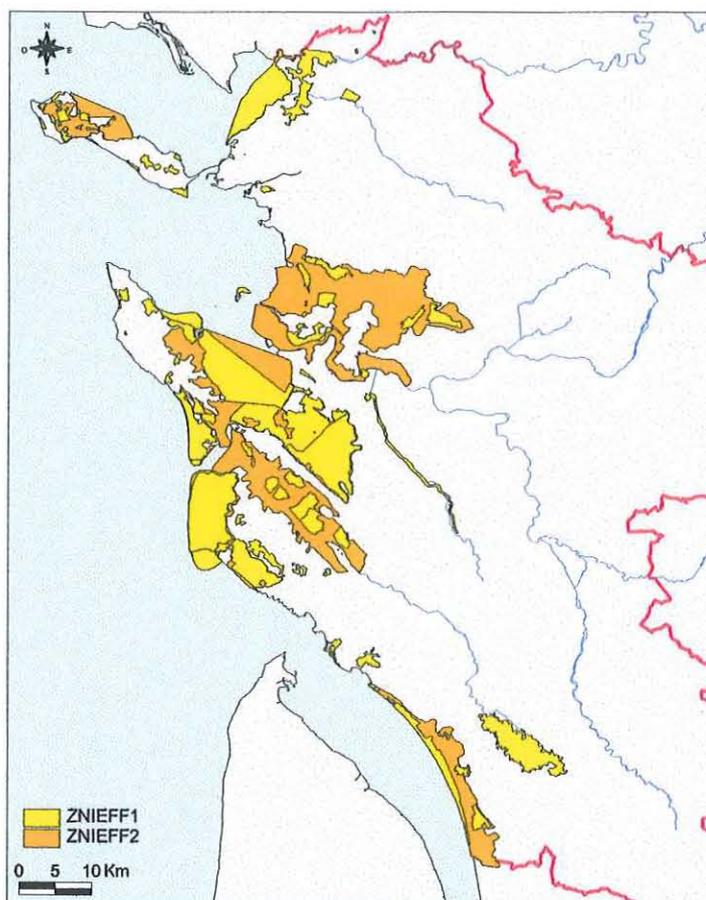
Le S.M.V.M. des pertuis charentais élaboré à partir de 1990 n'est toujours pas adopté (juillet 99).

- Textes de protection de la faune et de la flore :

- Directive CEE du 2/04/79, Conservation des oiseaux sauvages.
- Directive CEE du 21/05/92, Conservation des habitats naturels et de la biodiversité.
- Décret 77-1298 du 25/11/77 sur le classement en réserve naturelle
- Loi du 10/7/76 (art. 3) sur l'inventaire des ZNIEFF

Instituent respectivement les zones de protection spéciale (ZPS), les zones d'intérêt pour la conservation des oiseaux sauvages (ZICO), les réserves naturelles, les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologiques Floristique et Faunistique (ZNIEFF). Toutes ces zones, pour le département, figurent sur la carte n°25.

- Etudes d'impact (loi du 10/07/76 art. 2) : tout aménagement susceptible de porter atteinte au milieu naturel doit être précédé d'une étude d'impact, permettant d'en apprécier les conséquences.



Zonages environnementaux existants en Charente-Maritime

(sources: SHOM - IGN & Ministère de l'Environnement - DIREN Poitou-Charentes)

- Protection de l'ostréiculture :

Décret du 30/10/35 : un périmètre de protection autour des gisements naturels d'huîtres et des établissements ostréicoles est délimité, qui interdit tout déversement ou dépôt.

Il est complété par le décret du 23/01/45 qui précise les limites de ces périmètres (partie Est de l'île d'Oléron et pourtour de la Seudre, côte jusqu'à Brouage).

Annexe 4 - Lexique des sigles

ADEME	Agence pour le développement et la maîtrise de l'énergie
AGHTM	Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux
AREQUA	Association Régionale pour la mesure de la Qualité de l'Air en Poitou-Charentes
ASP	Amnesic Shellfish Poison
BD	Banque de Données
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CCI	Chambre de Commerce et d'Industrie
CEDRE	Centre de Documentation, de Recherches et d'Experimentations sur les pollutions accidentelles des eaux
CEE	Communauté Economique Européenne
CG17	Conseil Général du département de Charente-Maritime
CEMAGREF	Centre du Machinisme Agricole, du Génie Rural et des Eaux et Forêts
CINSA	Chambre Syndicale régionale du commerce et des industries Sud-Atlantique
CLI	Chair et Liquide Intervalvaire
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CODIS	Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et des Secours
CQEL	Cellule Qualité des Eaux Littorales
CSHPF	Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France
DBT	Dibutyl étain
DDAF	Direction Départementale de l'Agriculture et des Forêts
DDAM	Direction Départementale des Affaires Maritimes
DDASS	Direction Départementale des Actions Sanitaires et Sociales
DDD	1-1'- (2,2 - dichloroéthylidène)-bis-(4-chlorobenzène)
DDE	1-1'- (2,2-dichloroéthénylidène)-bi(4-chlorobenzène)
DDE	Direction Départementale de l'Equipement
DDJS	Direction Départementale de la Jeunesse et des Sports
DD SIS	Direction Départementale des Services d'Incendie et de Secours
DDT	Dichloro diphényl trichloroéthane
DEA	Dééthylatrazine
DEL	Direction de l'Environnement Littoral de l'IFREMER
DHT	Dose Hebdomadaire Tolérable
DIREN	Direction Régionale de l'Environnement

DL	Dose létale
DMA	Dose Maximale Admissible
DPM	Domaine Public Maritime
DRAF	Direction Régionale de l'Agriculture et des Forêts
DRAM	Direction Régionale des Affaires Maritimes
DRIRE	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
DRV	Direction des Ressources Vivantes de l'IFREMER
DSP	Dhiarreic Shellfish Poison
DSV	Direction des Services Vétérinaires
EROD	Ethoxy Resorufine - 0 - Dééthylase
FOD	Fuel Oil Diesel
GEODE	Groupe d'Etude et d'Observation des activités de dragage sur l'environnement
GESAMP	Group of Experts (des Nations Unies) on Scientific Aspects of Marine Pollution
GPL	Gaz de pétrole liquéfié
GRAP	Groupe Régional d'action contre les pollutions par produits phytosanitaires
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCH	Hexachloro cyclo hexane
HPLC	High Performance Liquid Chromatography
HSDB	Hazardous Substances Data Bank
IFEN	Institut Français de l'Environnement
IFREMER	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
IGBA	Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine
IGN	Institut Géographique National
INRA	Institut National pour la Recherche Agronomique
INSEE	Institut National de la Statistique Economique
IPSN	Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire
KF	Kilo Francs
LBCO	Laboratoire de Bromatologie Centre Ouest
LBEM	Laboratoire de Biologie Environnement Marin
LC	Letal Concentration
LDA	Laboratoire Départemental d'Analyses
LERFA	Laboratoire d'Etudes radioécologiques de la façade atlantique

LPCM	Laboratoire de Physique et Chimie Marines (Université de Paris VI)
MAPA	Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture
MATE	Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
MBT	Monobutylétain
MENRT	Ministère de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie
MES	Matières en suspension
MT	Million de tonnes
NOEC	No observed effect concentration
NPP	Nombre le plus probable
OHM-TADS	Oil and Hazardous Material - Technical Assistance Data System
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
OPRI	Office de protection contre les rayonnements ionisants
PCB	Poly chlorobiphényles
PNETOX	Programme National Ecotoxicologie
PNOC	Programme national d'Océanographie Côtière
POI	Plan d'Opération Interne
PPI	Plan particulier d'intervention
PSP	Paralytic Shellfish Poison
RAZLEC	Programme hydrologie du bassin de Marennes-Oléron
REPAMO	Réseau Pathologie Mollusques
REMORA	Réseau Mollusques du Département Ressources Aquacoles (de l'IFREMER)
REMI	Réseau de surveillance microbiologique
REPHY	Réseau de surveillance phytoplanctonique
REPOM	Réseau National de Surveillance des ports
RGA	Recensement Général Agricole
RNO	Réseau National d'observation de la qualité du milieu marin
ROB	Réseau d'Observation de la pollution chimique de la baie de La Rochelle
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SAU	Surface Agricole Utilisée
SDACR	Schéma Départemental d'Analyse et de Couverture des risques
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SFP	Surface Fourragère Principale
SHOM	Service Hydrographique et Océanographique de la Marine

SIG	Système d'Information Géographique
SIRIS	Système d'Interaction des Risques par Intégration des Scores
SRPV	Service Régional de Protection des Végétaux
TBT	Tributylétain
TPhT	Triphénylétain
UE	Union Européenne