Contribution à la caractérisation de l'état écologique de masses d'eaux de transition de type " estuaire " à partir du cas de la Gironde : Structure des assemblages ichtyologiques dans les milieux de type estuarien

Jérémy Lobry, Mario Lepage, Michel Girardin, Paul Gonthier

▶ **To cite this version:**

Jérémy Lobry, Mario Lepage, Michel Girardin, Paul Gonthier. Contribution à la caractérisation de l'état écologique de masses d'eaux de transition de type " estuaire " à partir du cas de la Gironde : Structure des assemblages ichtyologiques dans les milieux de type estuarien. irstea. 2004, pp.15. hal-02605603

HAL Id: hal-02605603
https://hal.inrae.fr/hal-02605603

Submitted on 16 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE
ET DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE

Contribution à la caractérisation de l'état écologique de masses d'eaux de transition de type « estuaire » à partir du cas de la Gironde

Structure des assemblages ichtyologiques dans les milieux de type estuarien

Compte-rendu des travaux 2003

Convention 2003-2005 Cemagref- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (Direction de l'eau)

Développement de connaissances et d'outils pour la mise en œuvre de la Directive cadre sur l'Eau

Jérémy LOBRY
Mario LEPAGE
Michel GIRARDIN
Paul GONTHIER

Département Gestion des Milieux Aquatiques
Unité Ressources Aquatiques Continentales

Centre de Bordeaux
50, avenue de Verdun
33612 CESTAS cedex
Tél. : 05 57 89 08 00 - Fax : 05 57 89 08 01
http://www.bordeaux.cemagref.fr

Mars 2004

Unité ressources aquatiques continentales
Groupement de Bordeaux

Convention 2003-2005 Cemagref- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (Direction de l'eau)

DCE et estuaires

Structure des assemblages ichtyologiques
dans les milieux de transition de type estuarien

COMPTE-RENDU D'EXECUTION 2003

Cadre et objectifs généraux des travaux :

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) adoptée en juin 2000 a pour objet de prévenir, à l'échelle communautaire, toute dégradation supplémentaire des écosystèmes aquatiques, d'en préserver et d'en améliorer l'état écologique. Cette Directive se traduit par la nécessité de porter, dans un premier temps, un diagnostic sur l'état écologique des masses d'eau après en avoir classifié les types et établi des situations de référence correspondant à des situations non ou très peu perturbées (articles 3 et 5, annexe II), de repérer l'origine et l'importance des perturbations anthropiques (article 5), d'en surveiller l'évolution (article 8), afin, dans un second temps, d'améliorer et restaurer la qualité des milieux perturbés (article 4) en regard des usages.

Les masses d'eau de type « milieux de transition » sont clairement identifiées dans la Directive Cadre. Elles correspondent en France à une assez grande variété de milieux : estuaires de toutes tailles, deltas, lagunes littorales et marais littoraux saumâtres. La présente étude vise à contribuer à la définition des modalités d'application de la DCE lors de ses différentes étapes. Elle vise en particulier à définir des clés d'évaluation et de suivi de l'état écologique des milieux de transition spécifiques que sont les estuaires.

Les milieux de transition en général et les estuaires en particulier sont des milieux complexes et fluctuants. Situés à l'interface entre milieu continental et milieu marin, ils jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement des systèmes aquatiques marins et dans le bon déroulement du cycle biologique de nombreuses espèces de poissons. Les estuaires sont le siège de fortes variations des conditions environnementales (débit, salure) à différentes fréquences (jour, saison…) et subissent des pressions anthropiques fortes (exutoires de vastes bassins versants, sièges des principales pêcheries continentales, voies de pénétration et d'activités portuaires, ressource pour le refroidissement de centrales thermiques ou nucléaires, zones d'extraction de sables et granulats) plus ou moins localisées agissant sur la répartition et la dynamique des assemblages biologiques. Les conséquences de ces activités demeurent difficiles à apprécier du fait de la complexité de ces milieux et de la rareté voire la quasi-absence de système d'évaluation et de suivi. Les systèmes estuariens ont en effet été exclus des systèmes de suivi de la qualité des milieux côtiers (réseaux côtiers de l'IFREMER et de l'INSU) et continentaux (réseaux de suivi des Agences et DIREN, réseau hydrobiologique et piscicole du CSP).

L'estuaire de la Gironde apparaît à ce titre comme un cas d'étude particulièrement pertinent. Il est le plus grand estuaire français et un des plus grands d'Europe. Il est souvent considéré comme un des mieux préservés notamment en regard de la qualité et de la richesse de son peuplement

piscicole, bien que soumis aux principaux types d'activités anthropiques possibles en estuaire. Il dispose de longues chroniques de données physiques et biologiques (jusqu'à 25 années) acquises dans le cadre du suivi du Centre de production électro-nucléaire du Blayais. Son fonctionnement hydrodynamique, biogéochimique et écologique fait l'objet depuis une dizaine d'années d'effort d'équipes de recherche comprenant les laboratoires du Cemagref regroupées désormais dans le Groupement d'Intérêt Scientifique ECOBAG, permettant une meilleure compréhension de l'interaction des différentes composantes de ce vaste hydrosystème. Les connaissances ainsi développées par ce groupement peuvent contribuer à éclairer les autres dimensions prises en compte dans l'appréciation de la qualité écologique de ce type de masse d'eau. (hydromorphologie, physico-chimie et production biologique primaire).

Travaux et contributions réalisés en 2003

Le programme 2003 prévoyait, à partir de travaux menés sur l'estuaire de la Gironde :

- De caractériser un **fonctionnement « ordinaire »** du milieu estuarien sur le plan ichtyofaunistique (basé sur la dernière décade d'inventaire) afin d'en appréhender la **variabilité spatiale et temporelle récente**, afin de tenir compte de ces fluctuations dans l'appréciation de l'état écologique de la masse d'eau (pour pouvoir apprécier les seuils à partir desquels les niveaux d'abondance mesurés par échantillonnage sortent des limites « habituelles »), dans le cadre d'un travail de thèse.
- D'identifier les **critères essentiels à considérer** (variables caractéristiques ordonnant le fonctionnement des masses d'eau et des écosystèmes associés) pour délimiter les masses d'eau au sens de la DCE et effectuer un diagnostic de l'état écologique du milieu au regard de l'ichtyofaune présente.
- De développer des **méthodologies de comparaisons** entre les milieux sur la base de critères pertinents (utilisation de guildes, création d'indices biologiques…) permettant d'évaluer tant l'état que le potentiel écologique de la masse d'eau, en utilisant les références bibliographiques accessibles sur ces types de milieux estuariens, pour accompagner au cours des années à venir la mise en oeuvre de la Directive.
- De **participer aux groupes de travail national** (GT eaux littorales du MEDD) **et inter-régional** (GT DCE du bassin Adour Garonne et secrétariat technique littoral) en produisant des exposés, notes techniques et éléments d'expertises nécessaires à l'avancement des travaux

Des propositions de poursuite des travaux ont été effectuées par le Cemagref sur cette thématique pour la période 2004-2005, compte tenu de l'avancement des études et des demandes exprimées par ces groupes de travail, portant notamment sur la classification typologique des masses d'eau et les méthodologies d'échantillonnage.

A) Caractérisation du fonctionnement et de la variabilité spatio-temporelle de l'ichtyofaune d'un système estuarien, à partir de l'exemple de la Gironde, afin de prendre en compte les paramètres déterminants et les fluctuations du système dans l'évaluation et le suivi de sa qualité écologique

Les travaux correspondants ont été conduits en 2003, les résultats utilisés pour les notes méthodologiques produites pour les Groupes de travail. Cependant, s'agissant d'un travail de thèse, les résultats nécessitent leur validation par un jury de thèse au printemps 2004, ne permettant pas la diffusion immédiate de l'important travail de thèse correspondant, qui sera diffusé courant 2004.

Le résumé ci-après établi en 2003 présente un certain nombre des approches développées dans cette thèse, en lien avec une thèse universitaire travaillant sur les maillons primaires de production estuarienne.

Cortèges ichtyologiques

La faune ichtyologique de l'estuaire de la Gironde fait l'objet d'un suivi régulier. Les deux protocoles mis en place sont complémentaires tant en gamme de tailles des poissons échantillonnées qu'en surface couverte dans l'estuaire. En particulier, le protocole STURAT (échantillonnage au chalut) permet d'explorer l'ensemble des secteurs halins.

I. Typologie du peuplement et comparaison avec d'autres estuaires européens

L'analyse des données historiques des cortèges ichtyologiques a aboutit à l'établissement d'une typologie des peuplements de l'estuaire ainsi qu'à la caractérisation de leur structure spatiale et temporelle). Cette première étude a d'abord permis de décrire le peuplement ichtyologique de l'estuaire et d'approcher l'utilisation de celui-ci par les différentes espèces de poissons. Les deux protocoles d'échantillonnage ont permis de recueillir 75 espèces de poissons différentes sur les périodes 1979-99 (données TRANSECT) et 1994-99 (données CHALUT). Le peuplement est découpé en guildes afin de caractériser l'utilisation de l'estuaire par ce type de macrofaune.

Tableau I Définitions des différentes guildes d'après la terminologie utilisée par Elliott et Dewailly (1995). % Proportions dans l'estuaire de la Gironde.

Guildes définies selon	Guildes	%
Ecologie	**ER** : espèces autochtones	**8**
	MA : espèces marines apparaissant irrégulièrement en estuaire	**23**
	CA : migrateurs amphihalins	**15**
	MS : espèces marines effectuant des migrations saisonnières en estuaire	**11**
	MJ : espèces marines dont les juvéniles effectuent des migrations saisonnières en estuaire	**23**
	FW : espèces dulçaquicoles	**20**
Distribution verticale		
	P : espèces pélagiques	**31**
	B : espèces benthiques	**36**
	D : espèces démersales	**33**
Substrat préférentiel		
	S : sable	**21**
	F : doux (sable, vase et/ou gravier)	**39**
	R : dur (rochers, cailloux)	**13**
	M : mixte ou varié	**27**
	V : végétation	**23**
	V peut être associé à S, F, R, M	
Trophique	**Selon que les poisons se nourrissent de**	
	PS : plancton	**5**
	IS : invertébrés	**20**
	FS : poissons	**7**
	IF : invertébrés et poissons	**38**
	CS : carnivores autres que PS, IS…	**16**
	OV : omnivores	**7**
	HC : poissons partiellement herbivores, partiellement carnivores...	**7**
Reproduction		
	V : vivipares	**0**
	W : ovovivipares	**5**
	O : ovipares avec:	
	Op : oeufs pélagiques	**34**
	Og : oeufs gardés par les parents	**5**
	Ob : oeufs benthiques	**25**

Guildes définies selon	Guildes	%
	Os : oeufs cachés/gardés dans un nid	**16**
	Ov : oeufs déposés sur la végétation	**15**

La Gironde apparaît donc comme un estuaire particulièrement préservé (Mauvais et Guillaud, 1994) compte tenu de sa richesse spécifique (75 espèces recensées) et de la diversité des types écologiques qu'il abrite. Sur les 11 espèces de poissons migrateurs amphihalins recensées en Europe de l'Ouest (anguille européenne, flet, mulet, lamproie marine, lamproie de rivière, esturgeon européen, saumon atlantique, truite de mer, éperlan, grande alose et alose feinte), l'estuaire de la Gironde est le seul à les abriter toutes. Très peu d'espèces (8%) accomplissent leur cycle écologique entièrement dans l'estuaire. De plus, parmi les espèces endémiques, seul le gobie buhotte (*Pomatoschistus minutus*) est fréquent (Boigontier et Mounié, 1984). Dans l'estuaire de la Gironde: 49% des espèces de poissons signalées Tableau I sont présentes de façon temporaire et régulière, Le milieu permet l'accommodation progressive au changement de salinité pour un certain nombre d'amphihalins tels que l'esturgeon (*Acipenser sturio*) ou les aloses (*Alosa fallax et Alosa alosa*). Il remplit aussi un rôle trophique pour la plupart des migrants saisonniers ou occasionnels. On retrouve aussi la fonction de nourricerie caractéristique des estuaires (23% de migrateurs juvéniles). C'est notamment vrai pour les soles (*Solea vulgaris* et *Solea senegalensis*) (Elie et Marchand 1983). Certains auteurs évoquent aussi une fonction de protection des larves et des juvéniles vis à vis des prédateurs du fait de la turbidité de l'eau (Maes *et al.,* 1998). Or cette turbidité est particulièrement accentuée en Gironde. Tout ceci contribue à faire de cet estuaire essentiellement un univers de transition et de passage, une voie de migration. L'estuaire peut être considéré comme un habitat-clé transitoire (Gili, 2002).

Le peuplement piscicole de l'estuaire de la Gironde, comparé à celui de 17 autres grands estuaires d'Europe de l'Ouest, apparaît riche et assez divers. Il se différencie notamment par le nombre d'espèces migratrices amphihalines (le plus grand) qui représentent 15% du peuplement.

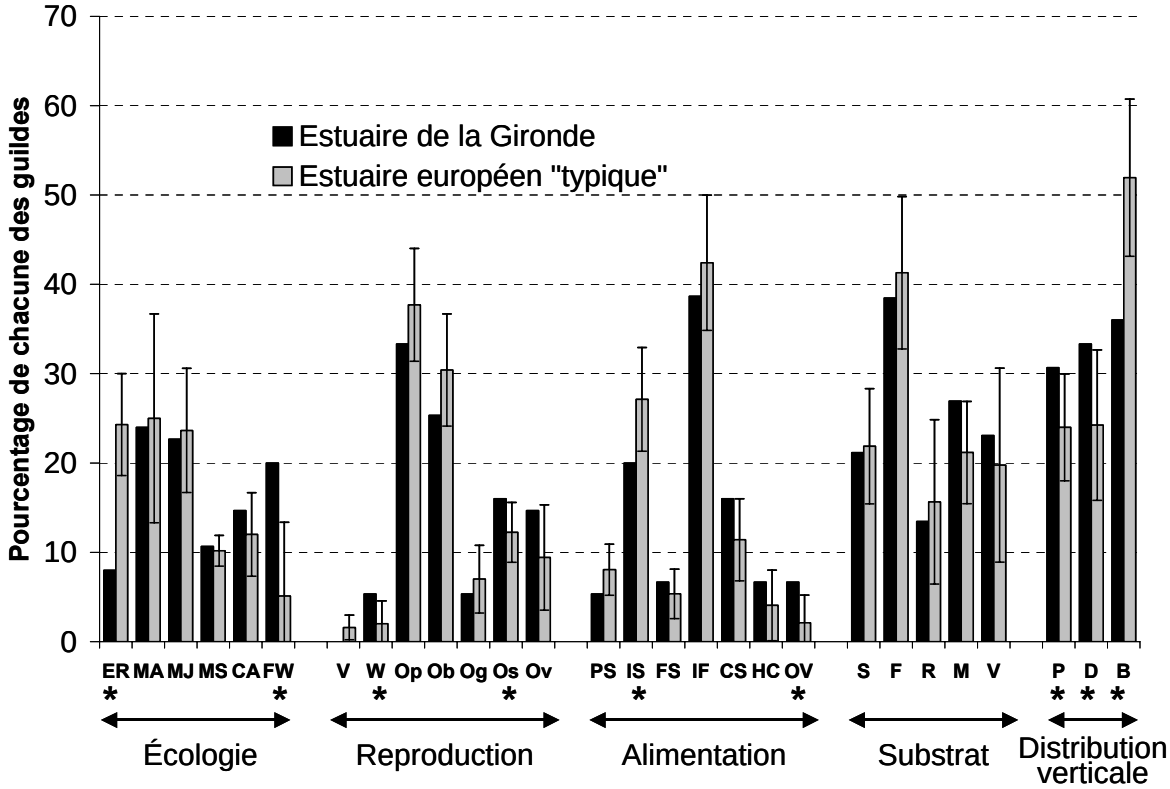


Figure 1. Comparaison de la typologie de peuplement obtenue en Gironde avec celle d'un estuaire européen typique décrit par Elliott et Dewailly (1995). L'astérisque indique les différences significatives.

Une classification effectuée sur la typologie du peuplement des 18 estuaires permet de différencier 4 groupes sans compter le Solway et El Abra qui se distinguent nettement du reste.

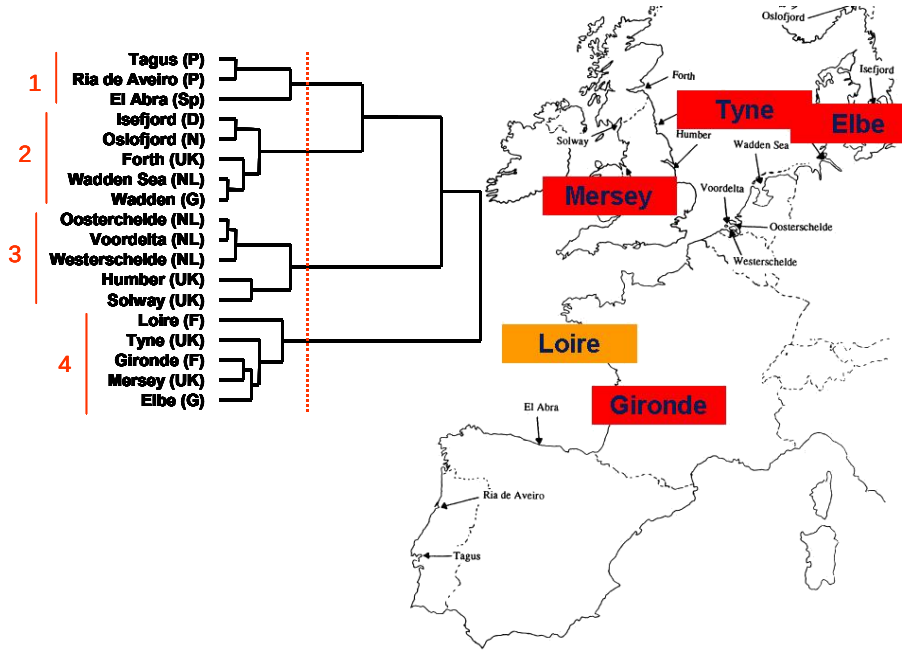


Figure 2. Comparaison de l'estuaire de la Gironde avec 17 estuaires européens sur la base du peuplement piscicole découpé en guildes (d'après Lobry et al. 2003)

II. Première approche de la structure spatio-saisonnière

L'analyse multivariée des séries chronologiques de données d'échantillonnage (méthode STATIS dont le principe est schématisé à la figure 2) a permis d'établir une structure moyenne dite « compromis » représentative de la dynamique du peuplement sur une période choisie (ici 1991-1998). On met en évidence un gradient amont-aval net et une structuration saisonnière marquée dans le cas de la petite faune ichtyologique. Cette structure spatio-temporelle résulte, pour partie, de l'influence des contraintes hydrologiques sur la favorabilité du milieu mais il semble qu'elles n'expliquent pas tout et la favorabilité trophique pourrait également être un facteur déterminant.

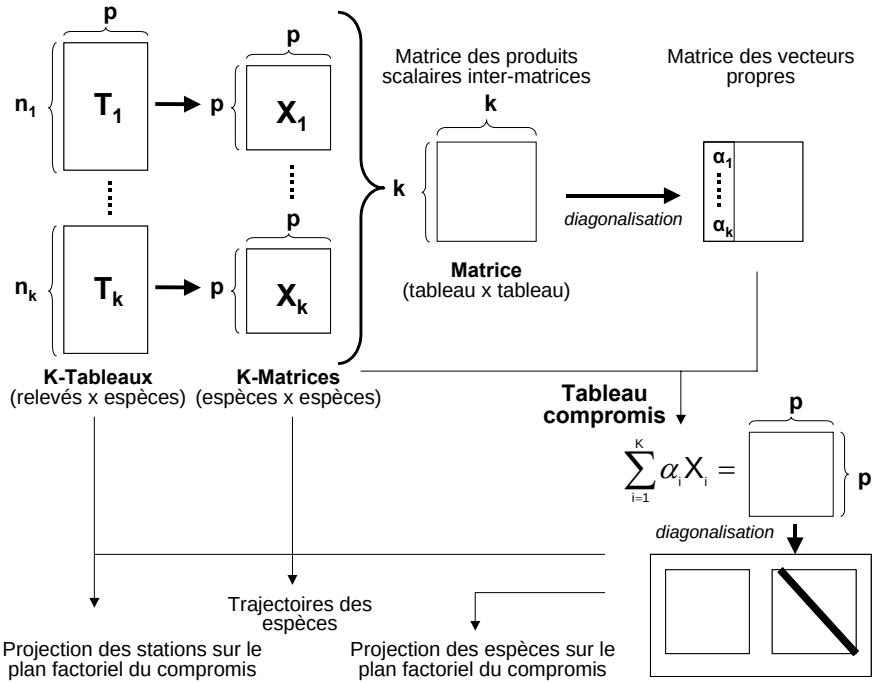


Figure 3. Principe de la méthode STATIS (d'après Gaertner et al., 1998)

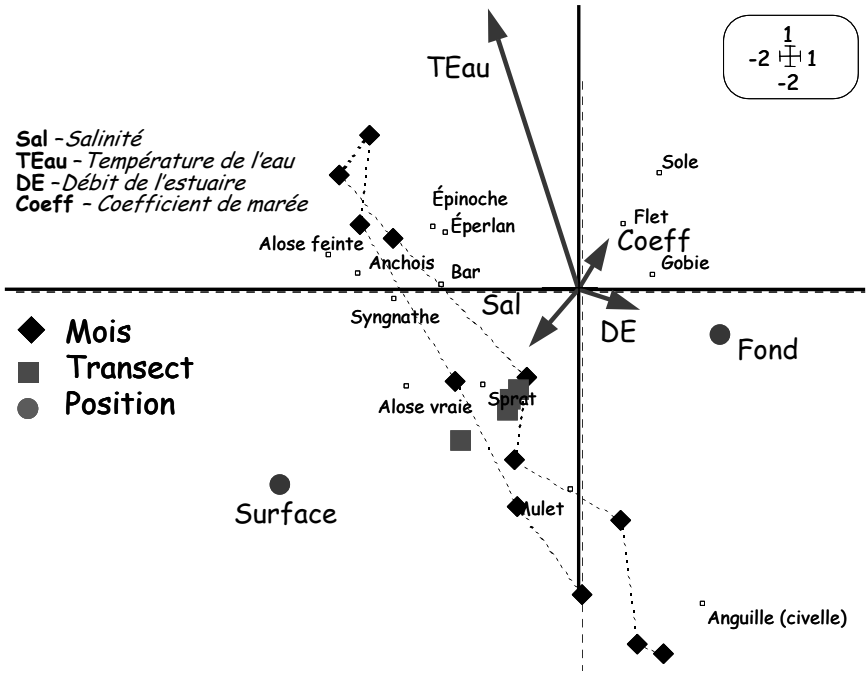


Figure 4. Exemple de résultats d'analyse multivariée concernant la petite faune ichtyologique aux abord du CNPE (d'après Lobry et al. Soumis à Cybium).

III. Première approche de la structure trophique

Une approche trophique globale a par ailleurs été effectuée. L'approche ECOPATH a été utilisée pour ajuster un modèle à l'état stable du réseau trophique estuarien à l'échelle annuelle. Ce travail constitue une première étape dans l'appréhension des relations interspécifiques dans le milieu et dans la prise en compte de la dimension écosystémique des phénomènes.

Ce modèle prend en compte les différents compartiments de l'écosystème depuis les producteurs primaires jusqu'aux échelons supérieurs en incluant les prélèvements d'origine anthropique

(CNPE, Pêche). Ce travail nous a donc permis de faire une première synthèse des connaissances au niveau global et des données que nous avons récoltées auprès de différentes équipes.

Le modèle prend en compte 19 compartiments « vivants » auxquels s'ajoutent la pêche et la centrale nucléaire du Blayais.

Les travaux d'ajustement du modèle montrent que nos connaissances quantitatives sont limitées. Cependant, on obtient une image cohérente de la structure trophique basée sur le compartiment détritique. Le contrôle semble bottom-up en première approche et via les détritus, il semble que le réseau trophique estuarien est très connecté avec le Bassin Versant.

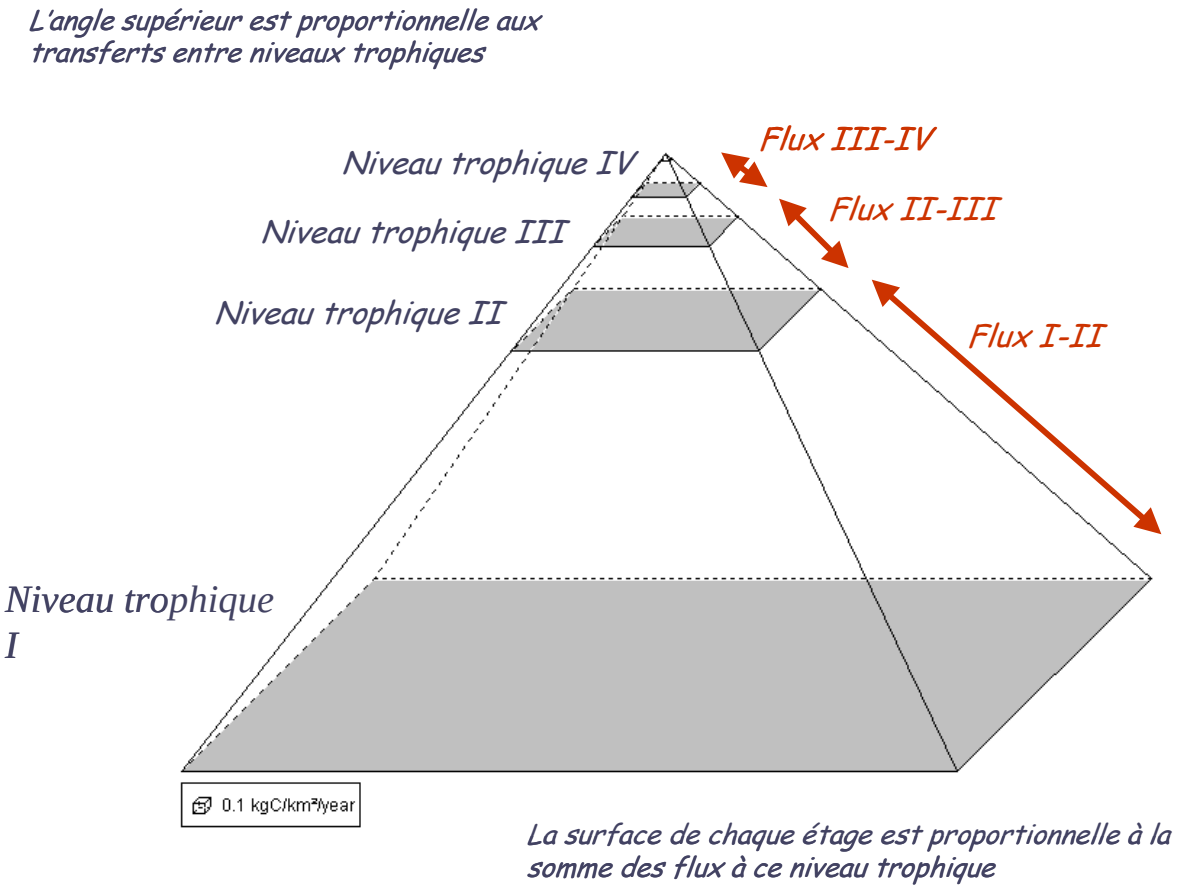


Figure 5. Pyramide trophique de l'estuaire de la Gironde

Aussi, on voit qu'on se situe probablement aux limites du modèle. Notamment au niveau de la contrainte de l'état stable. On admet qu'il est un peu tiré par les cheveux de considérer qu'un système aussi fluctuant et connecté avec les zones annexes qu'un estuaire puisse être à l'état stable. De plus, la vision du système est très globale et nous amène à effectuer des approximations nombreuses dans la paramétrisation. C'est notamment le cas pour les poissons, compartiment pour lequel la plupart des paramètres a été estimé au moyen de relations empiriques.
Malgré ces réserves, on peut tirer un certain nombre d'enseignements de cette expérience. Le système est très probablement plus productif qu'on ne l'avait supposé. Même s'il est aussi très probable que les densités et notamment les densités piscicoles ont été dans une mesure que l'on ignore, sous estimées. On constate finalement que la pêcherie et la centrale joue un rôle plus important que prévu.

Bibliographie :

BOIGONTIER B. et MOUNIE D., 1984. Contribution à la connaissance de la dynamique de la macrofaune bentho-démersale et pélagique en Gironde. Tentatives et difficultés pour relativiser l'impact mécanique d'une centrale nucléaire: le Blayais (Gironde). Thèse de Doctorat de 3ème cycle, ENSAT, 491p.

ELIE.P et MARCHAND. 1983 Contribution à l'étude des ressources bentho-démersales de l'estuaire de la Loire : Biologie et Ecologie des principales espèces .

ELLIOTT M. et DEWAILLY F., 1995. The structure and components of european estuarine fish assemblages. Netherlands Journal of Aquatic Ecology 29:397-417.

GAERTNER J.-C., CHESSEL D. & BERTRAND J., 1998. Stability of spatial structures of demersal assemblages: a multitable approach. Aquatic Living Resources, 11, 75-85.

GILI J. M., 2002. Towards a transitory or ephemeral key habitat concept. Trends in Ecology and Evolution, 17, 10, 453.

MAES J., TAILLIEU A., VAN DAMME P. A., COTTENIE K. et OLLEVIER F., 1998. Seasonal patterns in the fish and crustacean community of a turbid temperate estuary (Zeeschelde Estuary, Belgium). Estuarine Coastal and Shelf Science 47:143-151.

MAUVAIS J. L. et GUILLAUD J. F., 1994. Etat des connaissances sur l'estuaire de la Gironde, Agence de l'eau Adour-Garonne éditions, 115p.

PUBLICATIONS

Présentations orales :

Lobry J., Rochard E. et Elie P., Les cortèges ichtyologiques de l'estuaire de la Gironde. Réflexion sur l'établissement d'une situation de référence en vue d'identifier les perturbations. 5e Congrès International de Limnologie-Océanographie, 9-12 septembre 2002, Paris.

Lobry J., Rochard E. et Elie P., Approche de la dynamique des assemblages ichtyologiques dans l'estuaire de la Gironde. 2èmes Rencontres de l'Ichtyologie en France - Paris, 24-28 mars 2003.

Publications :

Lobry, J., Mourand, L., Rochard, E. & Elie, P. 2003 Structure of the Gironde estuarine fish assemblages: a European estuaries comparison perspective. *Aquatic Living Resources* 16, 47-58.

Lobry J. and Rochard E., 2003. The Gironde estuary: a European reference for fish population ? *in* "River Basin Management – from Experience to implementation" European Water Association -63-77

Articles proposés pour publication dans des revues scientifiques

David V, Chardy P., Leconte M., Sautour B. (2003). Characterization of long term spatio-temporal variability of zooplanktonic assemblages in a highly turbid estuary (Gironde, France). *Estuarine and Coastal Shelf Science* (soumis)

David V, Chardy P. Sautour B. (2003). Trophic relations between dominant zooplankters in a highly turbid estuary (Gironde, France). *Hydrobiologia* (soumis)

Lobry J., Rochard E. et Elie P., Les cortèges ichtyologiques de l'estuaire de la Gironde. Réflexion sur l'établissement d'une situation de référence en vue d'identifier les perturbations. (Soumis au *Journal de Recherche Océanographique*)

Lobry J., Rochard E et Élie P., Approche de la dynamique des assemblages ichtyologiques dans l'estuaire de la Gironde. (soumis à *Cybium*)

Plusieurs ateliers autour d'Ecopath se sont déroulés :

- Septembre 2001. Présentation du modèle et première formalisation du réseau trophique girondin et des compartiments qui le composent. (Cemagref, Cestas)
- Mars 2002. Etat des lieux des connaissances concernant les premiers niveaux trophiques (LOB, Arcachon).
- Avril 2002. Etat des lieux des connaissances concernant les niveaux trophiques supérieurs (Cemagref, Cestas).

B) Classification des masses d'eaux littorales et regroupement typologique selon la proximité de leur caractérisation

Un premier travail de classification a été réalisé sur les masses d'eau côtières nationales en vue de la réduction du nombre de types, et présenté au GT à Nantes en novembre 2003.

Mise en forme des données

Bassin	Nb ME
AG	7
AP	5
LB	41
SN	16
Total	69

Les ME du bassin RMC ne sont pas inclues dans l'analyses. On suppose, a priori, qu'elles forment un groupe différent des autres du fait des particularités du bassin méditerranéen.

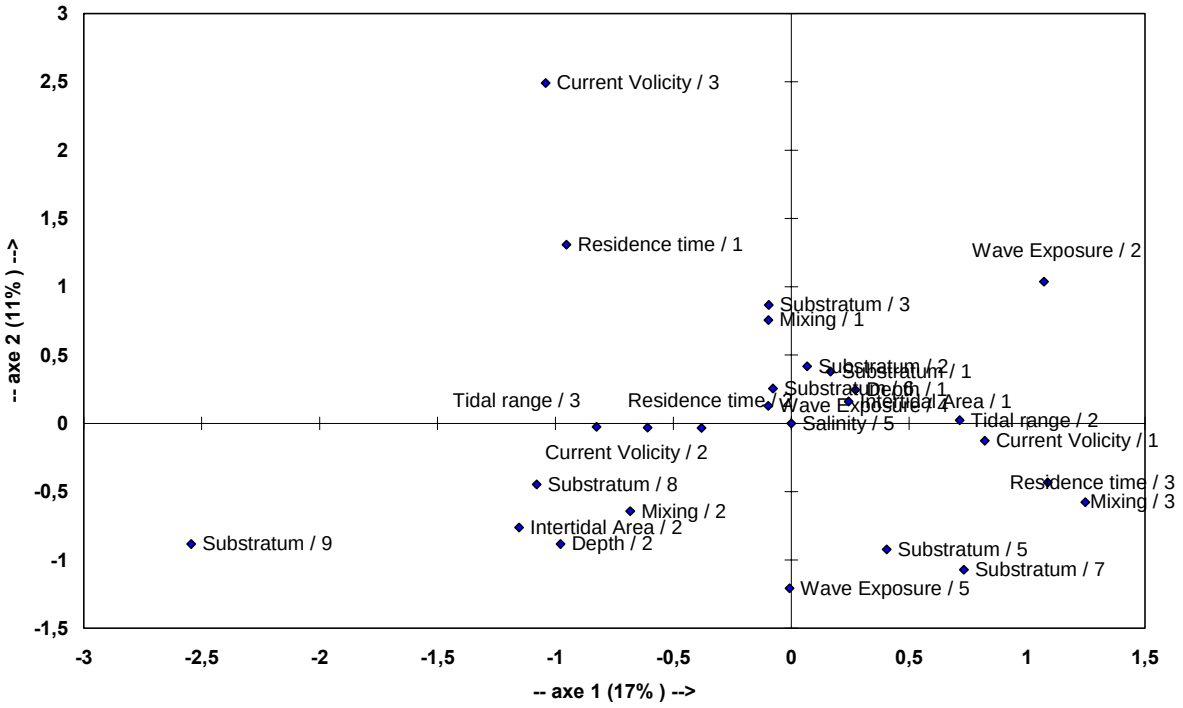
9 variables ont été retenues :

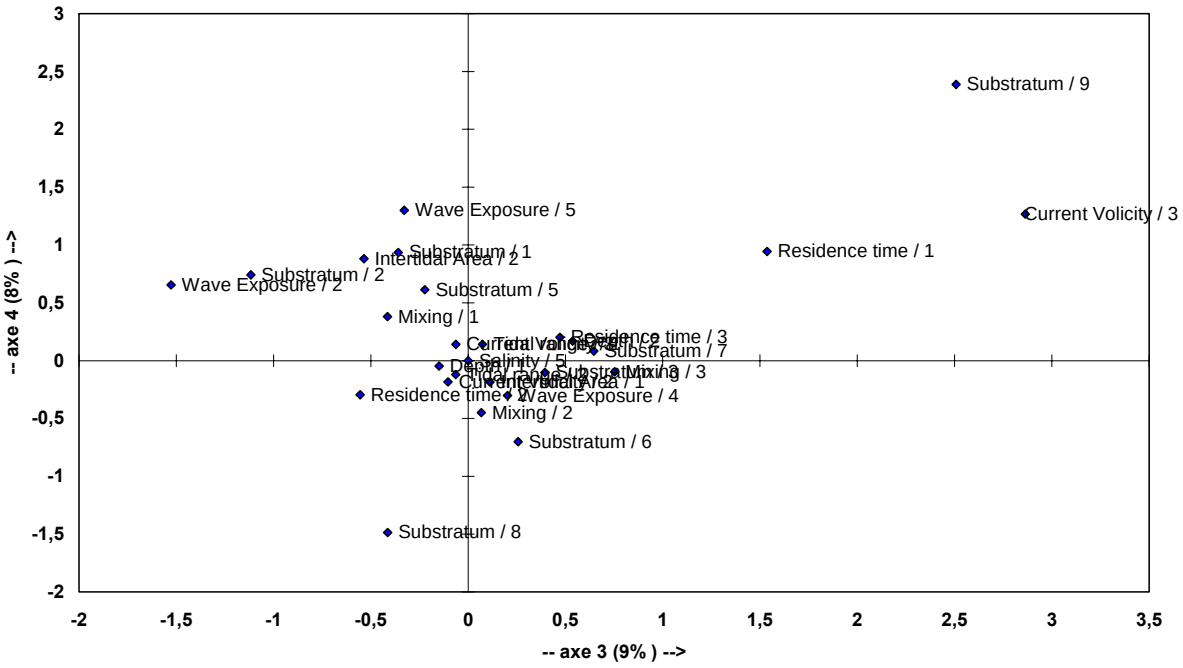
Variable	Modalités	Nb
Salinity	1 :f.w. =< 0.5 2 :0.5 =< 5-6 3 : 5-6 =< 18-20 4 :18-20 =< 30 5 :>30	5
Tidal range	1: <1 2: 1-5 3:>5	3
Depth	1:<30 2: >30	2
Current Volicity	1:<1 2:1-3 3: >3	3
Wave Exposure	2:extremely & very exposed 4:exposed & moderately exposed 5 :sheltered	3
Mixing	1:permanently fully mixed 2:partially stratified 3:permanently stratified	3
Residence time	1:days 2:weeks 3:months to years	3
Substratum	1:mud – silt 2:sand - gravel 3:cobble - hard rock 4:mixed sediment 5: 1+2 6: 2+3 7: 1+2+3 8: 2+3+4 9: tout	9
Intertidal Area	1 : < 50 % 2 : > 50 %	2

Le nombre de classes a été réduit par rapport au système de description initial. D'un point de vue biologique, il n'apparaissait pas pertinent de garder 6 classes d'exposition aux vagues.

AFCM sur les ME

Une Analyse Factorielle des Correspondances Multiples a été effectuée sur les ME avec les 9 variables décrites ci-dessus. L'AFCM est l'équivalent sur variables qualitatives de l'ACP sur des variables quantitatives.



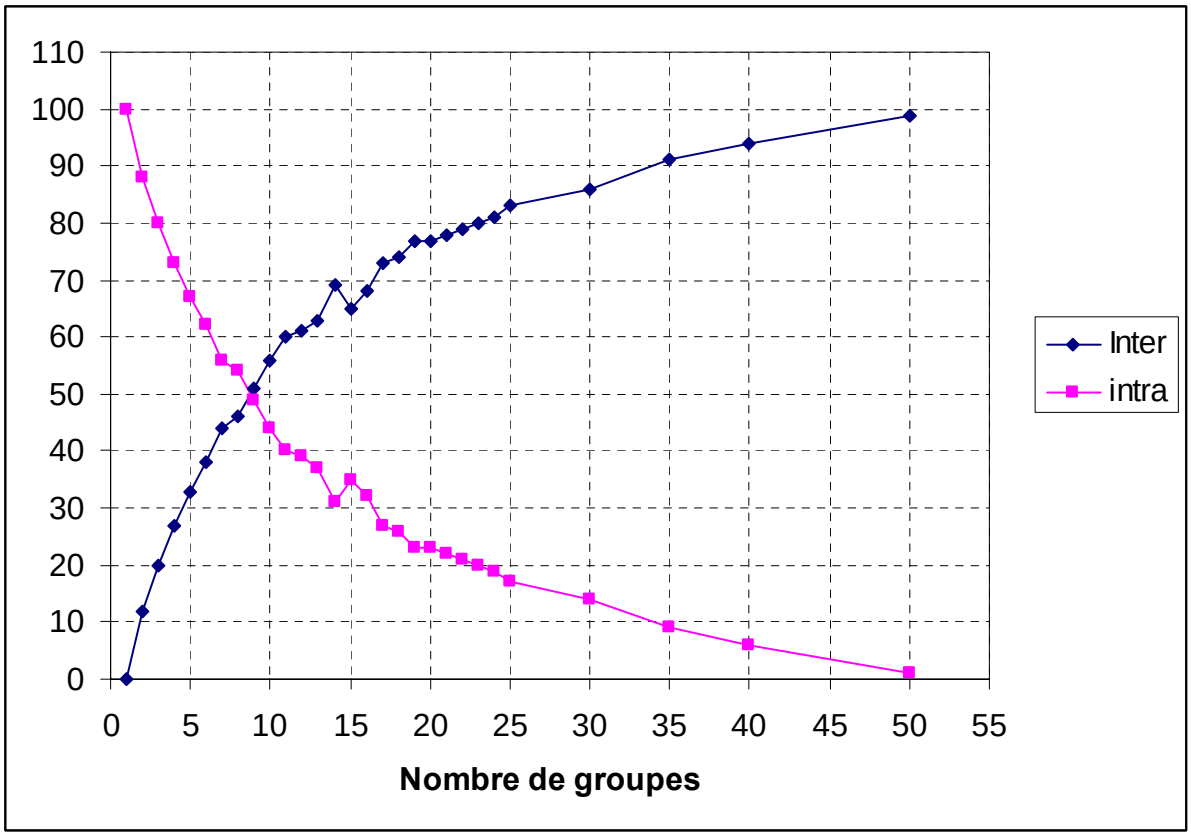


Les 2 premiers axes représentent 28% de l'inertie totale et les 4 premiers 46%. Il faut 5 axes pour représenter plus de 50% de l'inertie et 10 axes pour représenter plus de 80% de l'inertie. Les données ne sont pas très structurées.

Les critères les plus discriminants semblent être la présence d'un substrat en patch (classes 8 & 9), une vitesse de courant supérieure à 3 nœuds ou un temps de résidence de l'ordre du jour.

Classification des ME

On effectue ensuite une classification des ME à partir des coordonnées sur les axes factoriels.
La méthode utilisée est celle des nuées dynamiques par la technique des centres mobiles.
On essaie de maximiser la variabilité inter-groupes en minimisant la variabilité intra-groupes.



A partir de 11 groupes, on dépasse 60% d'inertie inter ; à partir de 23 groupes on dépasse 80% et on atteint 99% avec 50 groupes. Il semble que l'on puisse raisonnablement s'intéresser à une partition en 20 groupes mais d'autres solutions peuvent être étudiées….

Classif.	Effectif	Composition								
Groupe 1	**1**	LB44								
Groupe 2	**3**	AG t5	AGt3	AGt4						
Groupe 3	**1**	SNt0								
Groupe 4	**2**	LB8	SNt6							
Groupe 5	**11**	LB3	LB6	LB9	LB12	LB18	LB24	LB34	LB42	LB46
Groupe 6	**8**	LB7	LB11	LB13	LB48	LB52	LB55	SNt11	SNt8	
Groupe 7	**3**	AGt1	SNt18	SNt19						
Groupe 8	**1**	SNt4								
Groupe 9	**4**	LB17	LB33	LB37	LB47					
Groupe 10	**2**	SNt10	SNt5							
Groupe 11	**2**	AG t7	AGt6							
Groupe 12	**2**	LB2	LB5							
Groupe 13	**2**	SNt2	SNt9							
Groupe 14	**2**	LB16	SNt1							
Groupe 15	**5**	LB1	LB39	LB53	LB54	SNt7				
Groupe 16	**2**	SNt14	SNt17							
Groupe 17	**3**	LB10	LB20	SNt12						

Classif.	Effectif	Composition					
Groupe 18	**6**	LB26	LB28	LB29	LB35	LB50	LB50 bis
Groupe 19	**4**	AG t2	LB32	LB36	LB38		
Groupe 20	**5**	CWSF1	CWSF2	CWSF2	CWSF3	CWSF4	

La présence de telle ou telle ME dans tel ou tel groupe mérite d'être examinée par les experts des différents bassins.

Classif.	Effectif	Propriétés
Groupe 1	**1**	(Baie Vilaine)
Groupe 2	**3**	Peu profondes, peu de courant, mélangées, sableuses
Groupe 3	**1**	(Iles Chausey)
Groupe 4	**2**	Macrotidales, fort courant, substrat sableux
Groupe 5	**11**	Peu profondes, courant moyen, substrat sable à roche
Groupe 6	**8**	Peu profondes, courant moyen, substrat sable à roche avec un peu de vase
Groupe 7	**3**	Mélange, profondeur, tps de résidence et exposition moyens, substrat mixte sans vase
Groupe 8	**1**	(Ouest Cotentin)
Groupe 9	**4**	Mésotidales, courant et exposition moyen, tps de résidence et mélange moyens à fort, substrat sableux
Groupe 10	**2**	(Bessin) ; (Carteret-Cap de la Hague)
Groupe 11	**2**	(Côte rocheuse basque) ; Anglet - Ondres
Groupe 12	**2**	(Baie du Mont Saint Michel) ; (Fond Baie de St Brieuc)
Groupe 13	**2**	(Baie du Mont Saint Michel – north ; (Baie des Veys)
Groupe 14	**2**	(Rade de Brest) ; (Baie du Mont Saint Michel - south)
Groupe 15	**5**	Exposition et temps de résidence forts.
Groupe 16	**2**	(Côte Fleurie) ; (Antifer)
Groupe 17	**3**	Baies de Lannion, Dournenez et Orne
Groupe 18	**6**	Tps de résidence important et substrat vaseux à rocheux
Groupe 19	**4**	Tps de résidence important et substrat vaso sableux
Groupe 20	**5**	Macrotidales et plus de 50% de la zone découverte à BM

Il est probable que d'autres regroupements puissent encore avoir lieu entre les différents groupes ci-dessus. Par exemple, on pourrait examiner dans quelle mesure il est opportun de regrouper les baies.

Il a été demandé par le Groupe de Travail national que ce travail soit poursuivi en lien avec IFREMER sur les eaux côtières, en pondérant les critères de classification jugés prépondérants sur le fonctionnement et la richesse écologique (substrats et vitesses), et que la classification soit réalisée par cette méthode pour les eaux de transition, après homogénéisation des fichiers et indicateurs pour chaque bassin. Ce travail sera programmé pour 2004.

C) Premières réflexions pour l'élaboration d'un « indice poisson » pour les milieux de transition, dans le cadre de l'application de la DCE

Le diaporama ci-après, présenté au GT national « Eaux Littorales » dans le cadre de sa réunion de Nantes, a fourni à partir d'exemples d'indices développés dans des milieux estuariens par des équipes étrangères, les bases de ce que pourrait comporter un indice poisson pour les milieux de transition. Cette réflexion sera poursuivie en 2004-2005 en lien avec les équipes anglo-saxonnes ayant commencé à étudier le développement d'un tel indice.

ANNEXES

DOCUMENTS PRESENTES AUX
GROUPES DE TRAVAIL INTER-REGIONAUX DCE/EAUX LITTORALES

Délimitation des eaux de transition (ET) dans le bassin Adour-Garonne

La définition des eaux de transition portée dans la DCE du 23/10/2000 est la suivante : « masses d'eau de surface à proximité des embouchures de rivière qui sont **partiellement salines en raison de leur proximité d'eaux côtières, mais qui sont fondamentalement influencées par des courants d'eau douce** ».

Les discussions méthodologiques ayant conduit à la production de « Guidances » n'ont pas conduit à la détermination de seuils absolus à respecter sur le critère de détermination de la limite entre les eaux côtières, par nature strictement marines, et les eaux de transition désalinisées par les apports d'eau douce, le critère de 5 % de désalinisation des eaux marines en valeur moyenne ayant été indiqué comme un critère possible pour délimiter les panaches fluviaux des eaux côtières. Le choix de ce seuil a été laissé à l'appréciation des états membres, et en l'absence de consigne nationale à chaque district hydrographique. Un seuil plus modéré de 25 psu a ainsi été choisi par certains d'entre eux, représentant un effet de désalinisation et donc d'influence élevée des eaux douces (près de 30 % en moyenne) en s'éloignant un peu de la définition originelle de la DCE.

La classification en type de masses d'eau de ces ET vise à déterminer des ensembles de masses d'eau dont les conditions de référence au plan biologique [composition, abondance (et biomasse) du phytoplancton, de la flore aquatique, de la faune benthique invertébrée, de l'ichtyofaune] puissent être les mêmes, ce qui nécessite que ces types présentent une certaine homogénéité du point de vue des conditions naturelles. Les critères principaux utilisés en application du système B de classification sont principalement la nature de la masse d'eau, le degré de salinité, taille du BV, la turbidité et la composition du substrat.

Cette classification typologique appliquée sur le district a permis de déterminer sur des critères naturels un certain nombre de types et d'en définir les limites sur les eaux concernées, en excluant de l'analyse des masses d'eau ou des particularités naturelles de trop petite taille. Ainsi n'ont pas été prises en compte les petits débouchés des courants landais, le lac saumâtre d'Hossegor ou la baie fermée de Saint-Jean de Luz (que leur nature qualifierait de lagune côtière atlantique) dans les ET, du fait de leur trop petite taille pour constituer une masse d'eau significative au sens de la directive, ainsi que le plateau rocheux de Cordouan assimilé aux eaux sur substrat sableux environnant**.**

Par la suite l'analyse des pressions a pu conduire à scinder l'une ou l'autre de ces masses d'eau lorsque celles ci subissaient des pressions irrégulièrement réparties sur l'unité, et pourra conduire à porter en masses d'eau profondément modifiées celles qui sont fondamentalement affectées dans leurs caractéristiques hydromorphologiques du fait d'activités humaines.

Les caractéristiques individuelles des masses d'eau et l'échelle retenue doivent permettre la mise en place de stations de suivi de l'état écologique de celles-ci, dans le cadre du réseau de surveillance à mettre en place, pour chacun des types de masses d'eau.

Dans le district Adour-Garonne, le secrétariat technique littoral s'est donc appliqué, à partir des connaissances scientifiques et des rares jeux de données disponibles, à déterminer et délimiter les différentes masses d'eaux littorales (EC et ET). Pour les eaux de transition, la délimitation a été proposée sur la base des critères naturels évoqués ci-dessus, en s'attachant :

- à ne pas inutilement tronçonner des masses d'eaux estuariennes de petite taille fortement brassées à chaque marée et selon le débit fluvial, ne permettant pas d'identifier des zones à gradient de salinité marqué pouvant se différencier sensiblement sur le plan biologique

- à déterminer dans les grands estuaires les limites de zone à gradient de salinité assez différencié (appelées généralement zone oligohaline, mésohaline et polyhaline) pour entraîner de fortes différences biologiques

- à évaluer l'influence du panache fluvial polyhalin sur la zone côtière, par la détermination de distances caractéristiques par rapport aux embouchures des zones fondamentalement influencées par les apports continentaux d'eau douce (« bulles » déterminées par un calcul prenant en compte le débit ou module du fleuve et la pente des fonds marins où il débouche, assurant une dispersion plus ou moins efficace)

Ce travail a été conduit pour toutes les eaux de transition et a abouti aux délimitations proposées par le secrétariat technique. Les limites amont des systèmes ont été fixées un peu arbitrairement à la limite de marée dynamique, qui différentie sensiblement un mode d'écoulement permanent vers l'aval d'un mode d'écoulement alterné selon le rythme tidal, à défaut de pouvoir cerner une limite de salinité très variable selon les marées et les débits. C'est la définition classiquement adoptée en Adour-Garonne, et celle qui généralement a été retenue sur les différents districts pour caractériser les estuaires.

C'est ainsi que l'estuaire de la Gironde a été découpé en 6 masses d'eau : dans un premier temps les critères naturels ont conduit à déterminer une masse d'eau oligohaline de la limite amont de marée à l'aval des îles estuariennes, une zone mésohaline des îles au niveau de Meschers, et une zone polyhaline de Meschers au panache englobant le plateau de Cordouan. Par la suite l'analyse des pressions conduira à découper en 4 zones la masse amont, scindées au niveau de Bordeaux et du bec d'Ambes..

Ces zones se différentient nettement dans leurs caractéristiques naturelles de classification :

- turbidité élevée à l'amont et nettement plus faible à l'aval

- salinité ne dépassant pas 5 psu à l'amont, allant de 5 à 20-25 psu en zone moyenne et dépassant les 20-25 psu à l'aval

- fonds vaseux à l'amont, vaso-sableux en zone moyenne, nettement sableux à l'aval

Ces critères et la position des masses d'eau marquent très fortement les composantes biologiques, même si toutes sont concernées par le passage de poissons migrateurs (qui n'y accomplissent cependant pas les mêmes écophases)

♂ la zone oligohaline (limite marée dynamique - aval îles estuaire ou Trompeloup) est caractérisée par la présence d'une faible production planctonique (effet de la turbidité), d'une bonne richesse benthique (forte biomasse mais peu de diversité spécifique) et d'une faune dulçaquicole (Barbeau *Barbus barbus,* Brème *Abramis brama*, Carassin *Carassius carassius,* Carpe commune *Cyprinus carpio,* Epinoche *Gasterosteus aculeatus,* Gardon *Rutilus rutilus,* Perche *Perca fluviatilis,* Poisson chat *Ameiurus nebulosus,* Perche soleil *Eupomotis gibbosus,* Rotengle *Scardinius erythrophtalmus,* Sandre *Stizostedion lucioperca,* Tanche *Tinca tinca),* se mêlant à la faune spécifique estuarienne (Gobie hulotte *Pomatochitus minutus*, Crevette blanche *Palaemon longirostris*) et à l'ensemble des 11 espèces de poissons migrateurs amphihalins (anguille *Anguilla anguilla*, flet *Platichthys flesus*, mulet *Liza ramada*, lamproie marine *Petromyzon marinus*, lamproie fluviatile *Lampetra fluviatilis*, esturgeon européen *Acipenser sturio*, saumon atlantique *Salmo salar*, truite de mer *Salmo trutta trutta*, éperlan *Osmerus eperlanus*, grande alose *Alosa alosa* et alose feinte *Alosa fallax*)

♂ la zone mésohaline (Trompeloup – Meschers) est caractérisée par une turbidité assez élevée limitant la production planctonique, une forte richesse benthique (forte biomasse mais peu de diversité spécifique), la présence d'une faune spécifique estuarienne (Gobie hulotte *Pomatochitus minutus*, Crevette blanche *Palaemon longirostris*) et de certaines espèces marines tolérantes, notamment les jeunes stades, en jouant un rôle de nourricerie (Anchois *Engraulis encrasicolus,* Bar franc *Dicentrarchus labrax,* Bar moucheté *Dicentrarchus punctatus,* Maigre *Argyrosomus regius*, Mottelle à 5 barbillons *Ciliata mustela*, Ombrine commune *Umbrina cirrosa,* Sole *Solea vulgaris*, Sole sénégalaise *Solea senegalensis,* Sprat *Sprattus sprattus*, Syngnathe *Syngnathus rostellatus)*, en plus des migrateurs cités ci-dessus

♂ la zone polyhaline (Meschers – Cordouan) est caractérisée par une turbidité plus faible permettant une forte production planctonique, des fonds plus sableux moins riches en faune

benthique(plus de diversité spécifique mais plus faibles biomasses), la présence de bancs coquilliers naturels (moules, huîtres) et de crustacés marins (crabes vert, crevette rose), la présence des espèces estuariennes et marines tolérantes citées ci-dessus et la dominance d'espèces marines strictes, dominées par de jeunes stades liés aux particularités de cette embouchure estuarienne et de son panache riche en nutriments (Athérine *Atherine boyeri* , Prêtre (athérine) *Atherina presbyter,* Barbue *Scophthalmus rhombus,* Baudroie *Lophius piscatorius,* Carrelet *Pleuronectes platessa,* Céteau *Dicologlossa cuneata,* Chinchard Commun *Trachurus trachurus* , Congre *Conger conger,* Dorade grise *Spondyliosoma cantharus,* Grondin perlon *Trigla lucerna,* Hareng *Clupea harengus,* Lieu jaune *Pollachius pollachius,* Maquereau *Scomber scombrus,* Merlan *Merlangius merlangus*, Merlu *Merluccius merluccius,* Morue *Gadus morhua,* Orphie *Belone belone*, Pastenague *Dasyatis pastinaca,* Raie bouclée, *Raja clavata*, Raie brunette *Raja undulata,* Rouget *Mullus barbatus*, Sardine *Sardina pilchardus* , Sole pole, *Solea lascaris,* Tacaud *Trisopterus luscus,* Turbot *Psetta maxima).*

Le panache estuarien proposé prolonge et présente donc les mêmes caractéristiques générales que la partie aval de l'estuaire, tant au niveau de ses caractéristiques physico-chimiques qu'hydrosédimentaires, même si comme pour les parties amont le gradient de salinité croit progressivement. Il y présente globalement les mêmes cortèges biologiques et les mêmes fonctions essentielles de nourriceries pour les espèces marines strictes ou tolérant des baisses de salinité que l'estuaire aval. Celles-ci y trouvent des conditions favorables à la reproduction et à la croissance juvénile, du fait de la richesse en nutriments et des particularités thermiques. Ignorer que la particularité physico-chimique et la richesse biologique de ce panache, qui sont fortement liées aux apports des bassins fluviaux, serait ignorer la logique de classification des masses d'eau au sens de la Directive Cadre, qui ne vise pas à s'appuyer sur des critères administratifs mais sur des critères naturels.

Par nature ces panaches fluviaux sont donc bien des masses d'eau influencées par des apports d'eau douce, et leur classement logique en eaux de transition présente aussi l'intérêt de permettre une surveillance de la qualité piscicole de ces zones jouant un rôle majeur dans le renouvellement des stocks marins et le passage des poissons migrateurs (corridors biologiques).

L'agglomération de masses d'eau estuariennes de trop grandes dimensions et diversités physico-chimiques comme biologiques poserait de sérieux problèmes pour l'établissement d'un réseau de surveillance, dont il faudrait multiplier les stations puis moyenner les résultats, sans pouvoir faire référence à une situation de référence établie pour un type de milieu et sans grande lisibilité sur les évolutions.

Paul GONTHIER, Unité « Ressources Aquatiques Continentales »

Cemagref Bordeaux, Novembre 2003