

Agence de l'eau Artois-Picardie



État des lieux des peuplements piscicoles dans les eaux de transition du bassin Artois-Picardie

Rapport final Convention n° 56187

Rachid AMARA, Jonathan SELLESLAGH et Vincent CORNILLE



WIMEREUX, FEVRIER 2009

RESUME.

Les informations actuellement disponibles sur la composition et la répartition des peuplements piscicoles dans les eaux de transition du bassin Artois-Picardie, comme dans les autres districts, sont très rares et dans certains cas inexistantes. La DCE prévoit de qualifier l'état écologique des eaux de transition sur la base d'un indicateur « poissons », nécessitant la réalisation d'inventaires dans les différents estuaires selon un protocole national défini par le Cemagref de Bordeaux (LePage & Girardin, 2004).

Dans le cadre d'une convention avec l'agence de l'eau Artois Picardie, cette étude a pour objectif d'établir une base qualitative et quantitative d'information sur la composition et la répartition des peuplements piscicoles de l'estuaire de la Somme (MET FRA T01). À partir d'un échantillonnage standardisé au niveau national (2 engins de pêche : chalut à perche et verveux et deux saisons d'échantillonnage : printemps automne) 21 espèces de poissons appartenant à 14 familles ont été recensées. Le peuplement ichthyologique de la Somme est dominé par peu d'espèces (5 espèces) : le sprat, le bar, le gobie commun, le flet et la plie. Les densités et les biomasses de poissons, au printemps et en automne, dans l'estuaire de la Somme sont respectivement de 65 et 37 ind/1000m² et 4,36 et 21,35 g de poids frais /1000m².

Au niveau du littoral Picard, l'estuaire de la Somme présente de grandes similarités aussi bien du point de vue taxonomique que fonctionnel (guilde écologique) avec les estuaires de la Canche et de l'Authie. Les espèces d'origines marines (MM = 65 % du peuplement) et les espèces estuariennes dépendantes (ES) dominent le peuplement des 3 estuaires. La dominance des espèces d'origine marine (MM = 65% du peuplement) et les fortes abondances de juvéniles (notamment des jeunes de l'année G0) soulignent le rôle important des estuaires Picard en tant que zone de nurserie. Ces estuaires jouent certainement un rôle déterminant dans le renouvellement des stocks de nombreuses espèces marines en Manche Orientale.

Concernant l'état écologique de l'estuaire de la Somme au regard de la DCE, l'indice poisson développé dans le cadre du projet Liteau II classe cet estuaire dans la catégorie d'état de qualité moyen.

SOMMAIRE

1 - RAPPEL DU CONTEXTE ET DES OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	3
2 - ASPECTS METHODOLOGIQUES.....	5
2.1 Présentation du site d'étude.....	5
2.2 Etude des conditions environnementales.....	5
2.2.1 Paramètres hydrologiques.....	5
2.2.2 Étude sédimentologique	6
2.2.3 Étude du macrobenthos.....	7
2.3 Echantillonnage de l'ichtyofaune	7
2.3.1. Plan d'échantillonnage.....	7
2.3.2. Engins et protocole de pêche.....	8
2.3.2.1. Pêche au chalut à perche.....	9
2.3.2. 2. Pêche au verveux.....	10
2.3.3. Identification, dénombrement et mesures biométriques.....	11
2.3.4. Traitement et analyse des données.....	11
3 - RESULTATS	
3.1. Conditions environnementales.....	13
3.1.1. Paramètres hydrologiques (température, salinité, oxygène dissous et turbidité).....	13
3.1.2. Carte sédimentaire.....	15

3.1.3. Macrobenthos.....	15
3.2. Listes des espèces capturées : occurrence et abondance.....	16
3.3. Abondance relative des espèces capturées.....	18
3.4. Evolution de la richesse spécifique et de l'abondance des poissons de l'amont à l'aval.....	19
3.5. Répartition spatiale des espèces clés.....	20
3.6. Structures en tailles des espèces clés.....	21
3.7. Comparaison avec les estuaires de l'Authie et de la Canche.....	22
3.8. Comparaison et synthèse avec les données anciennes (1980-1993) existantes sur l'ichtyofaune de l'estuaire de la Somme.....	27
 4 - DISCUSSION ET CONCLUSION	 29
5 - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	34
6 – ANNEXES.....	35

1 – RAPPEL DU CONTEXTE ET DES OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les milieux de transition en général et les estuaires en particulier sont des milieux complexes et fluctuants. Situés à l'interface du milieu continental et du milieu marin, ils jouent un rôle essentiel dans le bon déroulement du cycle de vie biologique de beaucoup d'espèces de poissons. Les estuaires, représentent à la fois un habitat pour des populations de milieux d'eaux douces et saumâtres, une zone de nourricerie, d'alimentation et de refuge pour les juvéniles et les adultes d'espèces marines et un milieu de transit pour les espèces migratrices amphihalines (Mc Lusky & Elliott, 2004). Ils peuvent aussi parfois servir d'aire de ponte pour les espèces qui y effectuent l'ensemble de leur cycle (espèces estuariennes résidentes), ou pour certaines espèces marines qui viennent pondre en estuaires. Les estuaires contribuent donc à entretenir la biodiversité des milieux aquatiques et le renouvellement des ressources halieutiques. Ainsi, par exemple, 41% du tonnage et 44% de la valeur débarquée par les flottilles en Manche Est provient d'espèces dépendantes des estuaires (Bessineton *et al.*, 1994).

Les milieux estuariens sont des écosystèmes particuliers de par la forte variabilité de leurs paramètres physiques, chimiques et biologiques. Ils subissent le plus souvent 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 de 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) (Le page *et al.*, 2004).

Dans le cadre du contrôle de surveillance imposé par la Directive Cadre Européenne sur l'eau (DCE¹), les États membres doivent contrôler tous les éléments de qualité biologique, physico-chimique et hydro morphologique des eaux de transition². Ces contrôles ont pour but de fournir des informations sur l'état écologique des masses d'eau mais aussi de mettre en évidence des modifications ou fluctuations naturelles à long terme ou résultant de l'activité humaine.

¹ Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. *Journal officiel* n° L 327 du 22/12/2000 p. 0001 - 0073

² Masse d'eau de surface à proximité des embouchures de rivières, qui sont partiellement salines en raison de leur proximité d'eaux côtières, mais qui sont fondamentalement influencées par les eaux douces

Parmi les éléments de qualité biologique, on trouve le compartiment « ichtyofaune » pour lequel un suivi particulier doit être mis en place. Les informations actuellement disponibles sur la composition et la répartition des peuplements piscicoles dans les eaux de transition du bassin Artois-Picardie, comme dans les autres districts, sont très rares et dans certains cas inexistantes. Les estuaires sont très souvent les milieux les moins bien étudiés alors qu'ils remplissent des fonctions biologiques majeures pour un grand nombre d'espèces marines (bars, soles, flets, mullets...) pour les migrateurs (aloses, anguilles, saumons, lamproies....) et pour certaines espèces d'eau douce (épinoches, sandres, barbeaux, ...).

La DCE prévoit de qualifier l'état écologique des eaux de transition sur la base d'un indicateur « poissons », nécessitant la réalisation d'inventaires dans les différents estuaires selon un protocole national défini par le Cemagref de Bordeaux (LePage & Girardin, 2004).

Dans le bassin Artois-Picardie seule une masse d'eau de transition a été retenue dans le cadre de la DCE. Il s'agit de l'estuaire de la Somme (MET FRA T01). Excepté les données existantes dans le cadre du suivi de la centrale nucléaire de Penly (ichtyofaune de la baie de Somme, estuaire marin), il n'existe pas de données sur l'ichtyofaune de cet estuaire.

Dans le cadre d'une convention avec l'agence de l'eau Artois Picardie, cette étude a pour objectif d'établir une base qualitative et quantitative d'information sur la composition et la répartition des peuplements piscicoles de l'estuaire de la Somme. Celle-ci permettra l'évaluation ultérieure des modifications et de l'évolution résultante des incidences naturelles ou anthropiques. Cette étude alimentera aussi la base de données française sur les peuplements ichthyologiques des eaux de transition et contribuera ainsi au développement d'un indicateur poisson pour les eaux de transition tel que proposé dans le cadre d'un projet Liteau II³.

Apparaissant comme un complément d'information non négligeable pour le développement de l'indicateur 'poisson' et pour resituer l'estuaire de la Somme dans un contexte régional, les estuaires de la Canche et de l'Authie ont été ajoutés par rapport au plan initial d'échantillonnage. Les données sur l'ichtyofaune de l'estuaire de la Somme seront ainsi comparées à ceux de l'Authie et de la Canche.

³ Projet LITEAU II : « Développement d'un indicateur poisson pour les eaux de transition ».

2- ASPECTS METHODOLOGIQUES

2.1 PRESENTATION DU SITE D'ETUDE

La Baie de Somme est située au nord-est de la France ($50^{\circ}14' N$; $1^{\circ}33' E$) ; elle constitue avec l'estuaire de la Seine l'un des deux plus vastes systèmes intertidaux de Manche orientale. Elle est délimitée en sa partie externe par la pointe de St Quentin au nord et la pointe du Hourdel au sud (Figure 1). Cette vaste étendue estuarienne est soumise à un régime macrotidal (marnage de 9-10 m ; vitesse des courants 2 m/s) où domine le flot. La dissymétrie des courants (flot plus rapide que le jusant) explique en grande partie le colmatage de la Baie de Somme.

Le débit moyen de la Somme est de $34 \text{ m}^3/\text{s}$. La Somme présente des fluctuations saisonnières de débit très peu marquées, comme c'est le cas de la plupart des cours d'eau voisins de Picardie. D'un point de vue bio-sédimentaire, la Somme, contrairement à la Canche et à l'Authie qui se caractérisent par des sables fins envasés, est essentiellement sableuse.



Figure 1. Localisation géographique du site d'étude

2.2 ÉTUDE DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

2.2.1 PARAMETRES HYDROLOGIQUES

Au début de chaque trait de chalut, ainsi que lors de la pose et des relevés de pêche des verveux, différents paramètres physico-chimiques de l'eau ont été mesurés: température (°C), salinité, conductivité ($\mu\text{siemens}/\text{cm}^2$), oxygène dissous (% de saturation), pH et turbidité (NTU).

2.2.2. ÉTUDE SEDIMENTOLOGIQUE : GRANULOMETRIE ET TENEUR EN MATIERE ORGANIQUE

Des campagnes de prélèvements ont été réalisées en avril 2007 afin d'étudier la sédimentologie et le macrobenthos. Les prélèvements ont été effectués sur les mêmes stations de capture de l'ichtyofaune à l'aide d'une benne Van Veen couvrant une surface de $0,25 \text{ m}^2$ (Figure 2). Chaque coup de benne est placé dans un sac plastique étanche et numéroté. Les teneurs en vase (grain $<50 \mu\text{m}$), sable fin ($50\text{-}200\mu\text{m}$), sable moyen ($200\text{-}500 \mu\text{m}$) et sable grossier ($>500 \mu\text{m}$) ont été déterminées à partir d'un analyseur de taille de particule de type Coulter Counter LS 320. Le pourcentage en débris coquilliers a également été noté. 10 mg de sédiments sont placés dans des cônes d'aluminium en effectuant un triplicat pour chaque station. Ces cônes sont marqués puis placés à l'étuve pendant 48 heures à 70°C . Ils sont ensuite pesés puis passés au four pendant 5 heures à 450°C , afin d'éliminer la partie organique. Ils sont à nouveau pesés, la différence de poids nous indiquant la part de matière organique contenue dans l'échantillon.



Figure 2. Mise à l'eau de la benne Van Veen utilisée pour la capture de la macrofaune benthique.

2.2.3 ÉTUDE DU MACROBENTHOS

Pour le macrobenthos, trois réplicats ont été réalisés à chaque station. Chaque coup de benne est placé dans un sac plastique étanche et numéroté dans lequel on rajoute un colorant, le rose Bengale (1 g/dm^3 d'eau).

Au laboratoire, chaque échantillon de benthos a été tamisé (1mm de maille). La fraction restante a été fixée (eau de mer + formol 10%) puis triée afin de récupérer le benthos. Finalement, les espèces ont été déterminées et comptées sous loupe binoculaire ou au microscope.

2.3 ECHANTILLONNAGE DE L'ICHTYOFAUNE

2.3.1. PLAN D'ECHANTILLONNAGE

Dans le cadre du groupe d'expert national « poisson », il a été décidé que l'inventaire des communautés piscicoles dans les eaux de transition de type estuarienne sera réalisé selon un protocole standardisé, basé sur les travaux récents réalisés par le CEMAGREF dans le cadre de la convention concernant la mise en application de la DCEE entre le MEDD et le CEMAGREF (Lepage & Girardin, 2004).

L'échantillonnage a été réalisé au printemps (le 15, 16 et 17 mai 2006) et en fin d'été (le 28, 29 août et 6 septembre), périodes appropriées pour obtenir une bonne image de la richesse spécifique des estuaires (Lobry, 2004).

Les échantillonnages couvrent une surface représentative de la masse d'eau de transition, depuis la zone avale à dominance marine de salinité élevée (zone poly haline) jusqu'au secteur le plus amont à dominance dulçaquicole (zone oligohaline). Une répartition régulière des stations a été appliquée afin d'assurer un échantillonnage représentatif de l'ensemble de l'ichtyofaune fréquentant les divers habitats de l'estuaire (Figure. 3).

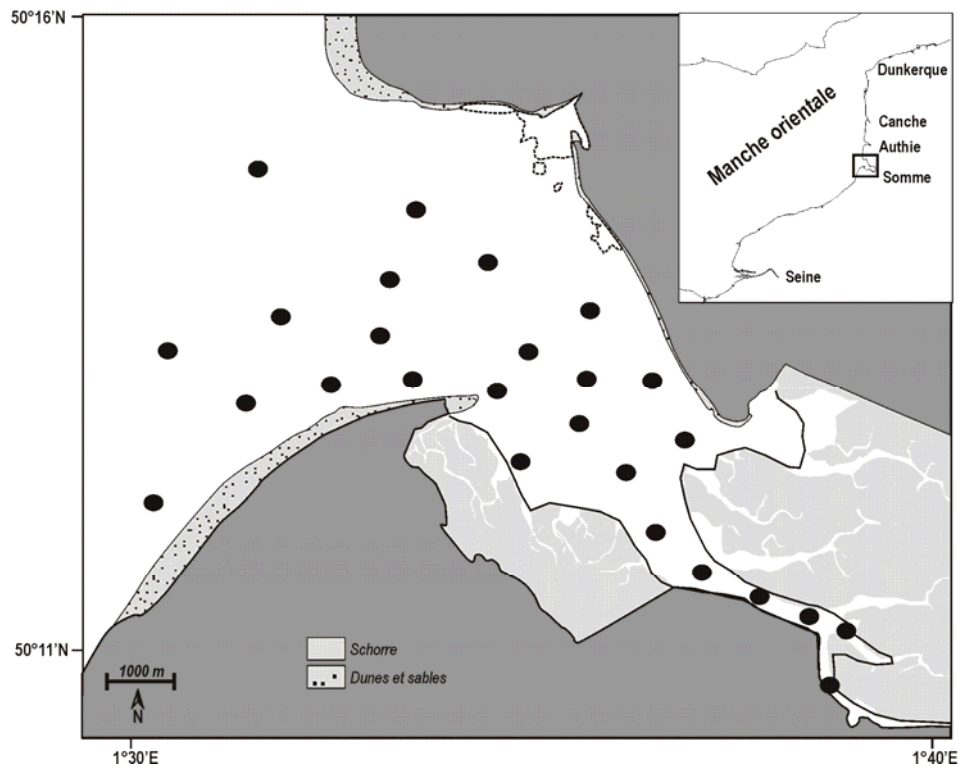


Figure 3. Localisation des stations échantillonnées au chalut à perche dans l'estuaire de la Somme.

2.3.2. ENGINS ET PROTOCOLE DE PECHE

Deux engins de pêche ont été utilisés au cours de ces campagnes : un petit chalut à perche et un verveux. Les échantillonnages ont été réalisés à l'aide d'un zodiac muni d'un moteur de 40 ch (Figure. 4).



Figure 4. Zodiac 'Ophelia' traînant le chalut à perche

Le nombre de stations échantillonnées au printemps et en autonome avec les 2 engins est récapitulé dans le tableau 1.

Tableau 1: Nombre de stations échantillonnées au chalut à perche et au verveux au cours des deux saisons d'échantillonnage.

	Chalut à perche	Verveux	Nb. total de stations
Printemps	26	15	41
Automne	27	12	39

2.3.2.1. PECHE AU CHALUT A PERCHE

Le chalut à perche (146 cm d'ouverture, 45 cm de hauteur, 10 mm de maillage dans la partie d'ouverture, 8 mm dans la partie médiane et 5 mm au « cul » du chalut) est un engin de pêche actif (Figure 5, Annexe 1). Ce dernier est accroché à l'arrière d'un zodiac muni d'un moteur de 40 cv et est tracté à une vitesse moyenne comprise entre 1,5 et 2 noeuds, soit 2 à 4 km/h, relevés au GPS (Global Positionning System), en tenant évidemment compte des courants de marée. Le Zodiac est muni d'un échosondeur, afin de relever la profondeur, s'assurer que le fond est adapté au chalutage et sans obstacles majeurs. Les traits de chalut sont effectués contre le courant, entre 1 et 14 m de profondeur. Les pêches se déroulent le jour et par des coefficients de marée moyen (entre 60 et 90) et débutent 2h avant la pleine mer.

Environ 27 traits de chalut d'une durée d'environ 15 minutes chacun (durée raccourcie à 10 mn dans les zones étroites, face à des obstacles ou par des conditions climatiques trop contraignantes) ont été réalisés. Le chalut est relevé à la main, après virage du bateau, afin de le disposer à l'abri du courant.

Pour chaque trait, la position de début et de fin de pêche (latitude et longitude) est relevée grâce au GPS, l'heure de début et de fin du trait, le coefficient de marée, la vitesse moyenne de chalutage et la profondeur moyenne sont consignées dans une fiche de pêche.



Figure 5: Chalut à perche utilisé pour les échantillonnages

2.3.2. 2. Pêche au verveux

Pour les zones difficiles à échantillonner au chalut, car souvent de faible profondeur (généralement les berges, plus en amont de l'estuaire), nous avons mis en place des verveux (Figure 6). Les verveux sont des engins de pêche passif, constitués de deux chambres opposées et reliées entre elles par une paradière de 6 m de long et 55 cm de haut. Les chambres possèdent 7 anneaux chacune. Les verveux sont fixés au sol avec des fers à béton. Des flotteurs de 180 g sont ajoutés à la paradière pour améliorer leur tenue verticale (Annexe 2).

Les verveux sont mis en place pour une durée de 48 h, soit 4 cycles de marée. Les engins sont donc sans surveillance pendant un laps de temps assez long. Ils sont disposés de façon discrète, dans des endroits peu visibles autant que possible et difficilement accessibles. Ils sont placés au moment de la basse mer et doivent être totalement immergés à leur pose. Deux filières, comprenant chacune deux verveux jumeaux, sont placées parallèlement à la berge, en deux endroits différents, choisis en fonction de leur situation relativement abritée des courants, en particulier du jusant (bois flottant), afin d'éviter le colmatage et la destruction des engins par des croches. Les verveux sont relevés à chaque marée et les pêches récupérées. Les positions, heure de pose et relevé des verveux sont reportées également dans la fiche de pêche.



Figure 6. Verveux utilisé pour la capture de l'ichtyofaune

2.3.3. IDENTIFICATION, DENOMBREMENT ET MESURES BIOMETRIQUES

Tous les poissons et crustacés décapodes capturés ont été identifiés jusqu'à l'espèce et dénombrés.

Les poissons ont été mesurés individuellement (où par un échantillon représentatif si les effectifs par espèce sont supérieurs à 30 individus) et pesés collectivement par espèce (ou individuellement pour les individus de plus de 60g).

2.3.4. TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES

Toutes les données relatives aux captures sont vérifiées et validées puis reportées sur des fiches de pêche au format Excel, réalisées à partir du modèle fourni par le Cemagref. Une fiche est remplie pour chaque trait de chalut et chaque relève de verveux (voir exemple de fiche pêche en annexe 3).

Les traits de chalut des différentes campagnes n'ayant pas la même distance de pêche, les effectifs sont transformés en densité D_i pour une surface standardisée de 1000 m^2 :

$$D_i = (Q_i \times 1000) / A$$

Où Q_i : nombre d'individus de l'espèce i par trait,

A : surface échantillonnée (en m^2) correspondant au produit de la distance parcourue (en m) par l'ouverture du chalut (en m).

Biomasses : B_i

La biomasse B_i détermine la masse totale (quantité de matière) de toutes les espèces vivantes présentes en une surface donnée, 1000 m^2 . Elle est exprimée en gramme de poids frais pour 1000 m^2 :

$$B_i = D_i \times W_i$$

Où D_i : densité de l'espèce i ($\text{ind}/1000 \text{ m}^2$),

W_i : poids moyen (en g) de l'espèce i .

Richesse spécifique S

La richesse spécifique est le nombre total d'espèces distinctes capturées au cours d'une pêche ou dans la totalité de l'estuaire.

Espèces-clés :

Les espèces clés de chaque estuaire sont déterminées par deux conditions : elles devront présenter une densité supérieure à 10 individus pour $1000/\text{m}^2$ et une occurrence supérieure à 50%. L'occurrence est calculée pour chaque espèce en fonction des saisons selon la formule :

$$O_c = \frac{\text{Nombre de fois où l'espèce est rencontrée}}{\text{Nombre de pêches effectuées}}$$

On qualifie de fréquentes les espèces pour lesquelles la fréquence d'occurrence est supérieure à 50%.

CLASSEMENT EN GUILDES ECOLOGIQUES

D'après Elliott & Dewailly (1995) modifié récemment par Elliott et al. (2007), les poissons estuariens sont classés en différentes guildes écologiques :

MS : espèces marines apparaissant irrégulièrement en estuaire

MM : espèces marines effectuant des migrations saisonnières en estuaire

F : espèces dulçaquicoles

ES : espèces estuariennes

A : migrateurs anadromes

C : migrateurs catadromes

3- RESULTATS

3.1. CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

3.1.1. PARAMETRES HYDROLOGIQUES

Les caractéristiques physico-chimiques des estuaires sont sous l'influence de deux forces majeures : le courant de marée et le débit fluvial. L'évolution spatiale, de l'amont vers l'aval, de la température, salinité, oxygène dissous, pH et turbidité est représentée figure 7 pour les deux saisons étudiées : printemps et automne.

Les températures sont relativement plus élevées en automne (environ 20°C) qu'au printemps (environ 15-17°C). Contrairement à la salinité, les autres paramètres ne présentent pas de variations importantes le long du gradient longitudinal. La salinité varie de 35 à l'embouchure à moins de 5 en amont, au niveau du barrage de Saint Valéry.

La somme est un estuaire avec des eaux bien oxygénées (pourcentage de saturation en oxygène généralement proche de 100%) et peu turbide (turbidité <80 NTU) excepté en automne où la turbidité a atteint des valeurs de l'ordre de 150 NTU au niveau de 2 stations.

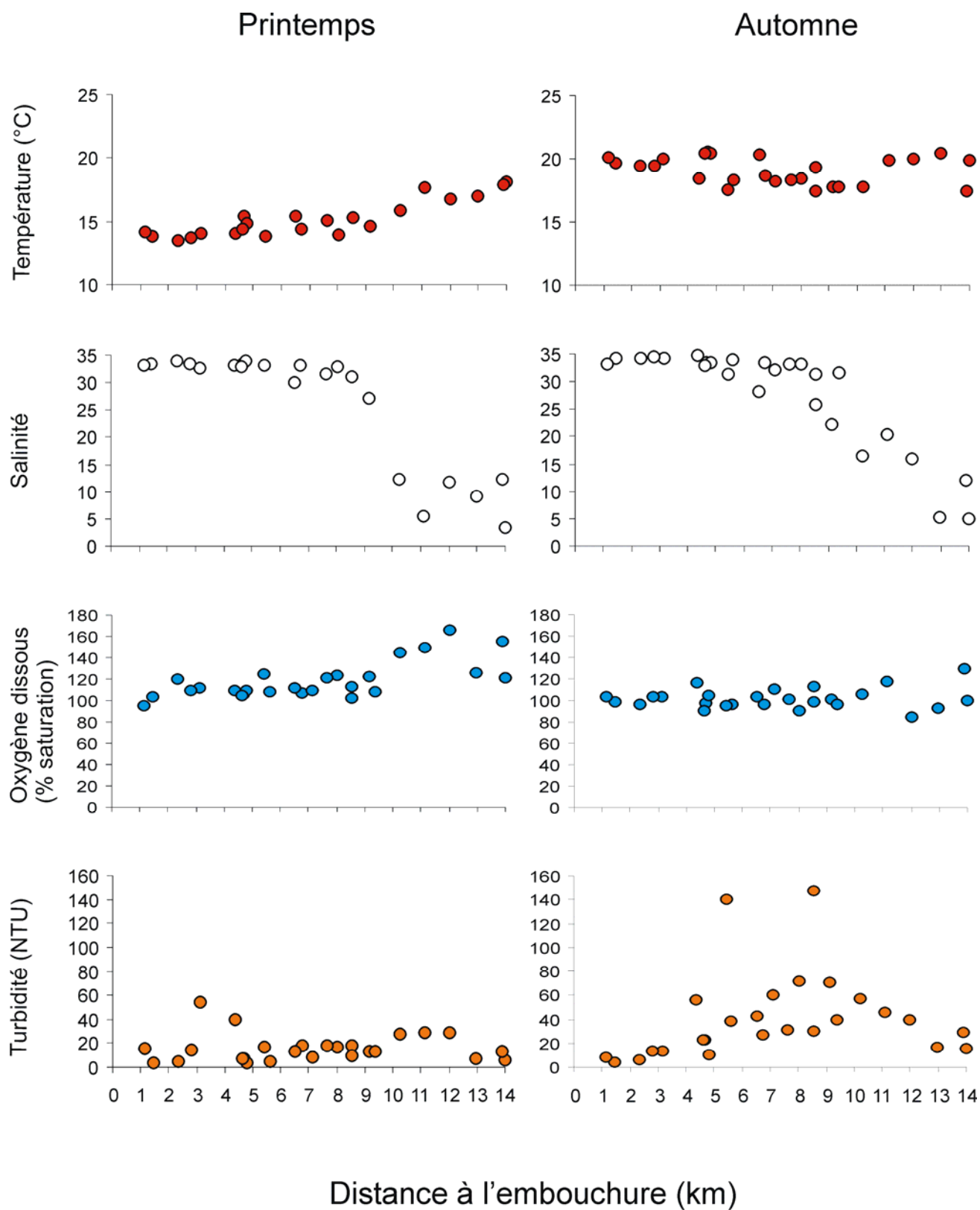


Figure 7. Variations des paramètres hydrologiques dans l'estuaire de la Somme au printemps et en automne.

3.1.2. CARTE SEDIMENTAIRE

Les résultats obtenus montrent que la Somme est principalement dominée par des sédiments fins (50- 200µm) et des sables moyens (200 – 500 µm) (Figure. 8). La répartition des sédiments est relativement homogène d'amont en aval.

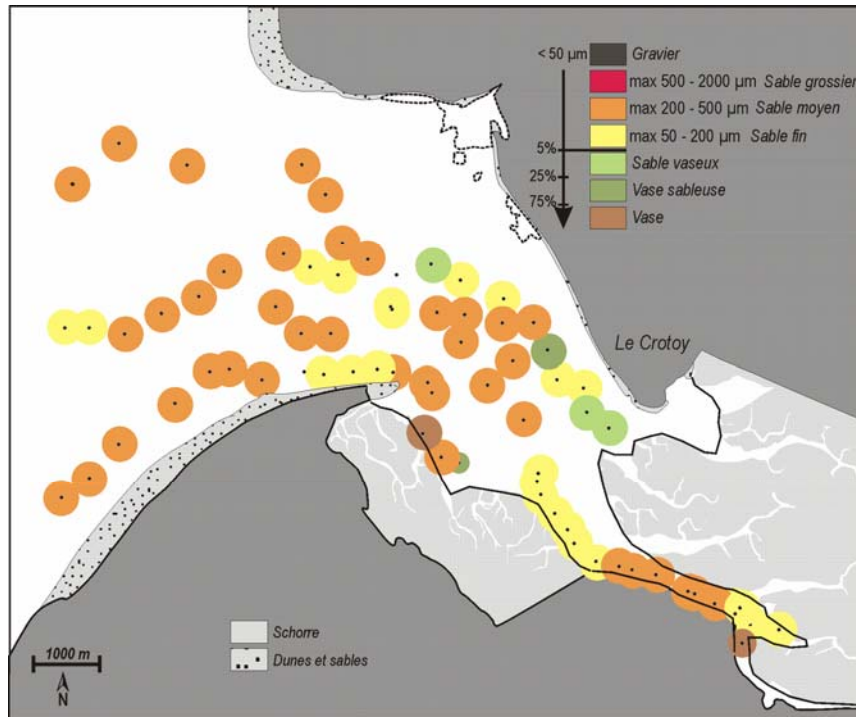


Figure 8. Carte sédimentaire de l'estuaire de la Somme au printemps 2007.

3.1.3. MACROBENTHOS

Durant la période d'étude, 24 espèces macrobenthiques ont été capturées dans l'estuaire de la Somme. Les amphipodes (*Bathyporeia sarsi* et *Bathyporeia elegans*), les polychètes (*Spio martinensis* et *Hediste diversicolor*) ainsi que quelques bivalves (*Macoma balthica* et *Cerastoderma edule*) dominent les assemblages de macrobenthos - assemblages qui montrent une répartition spatiale marquée dans l'estuaire, notamment en relation avec le sédiment et la salinité. Les abondances varient au sein de l'estuaire entre 27 et 2552 ind. m⁻² pour une moyenne de 854.3 ± 1434 ind. m⁻² et sont plus élevées en amont et milieu de l'estuaire qu'à son embouchure (Figure 9).

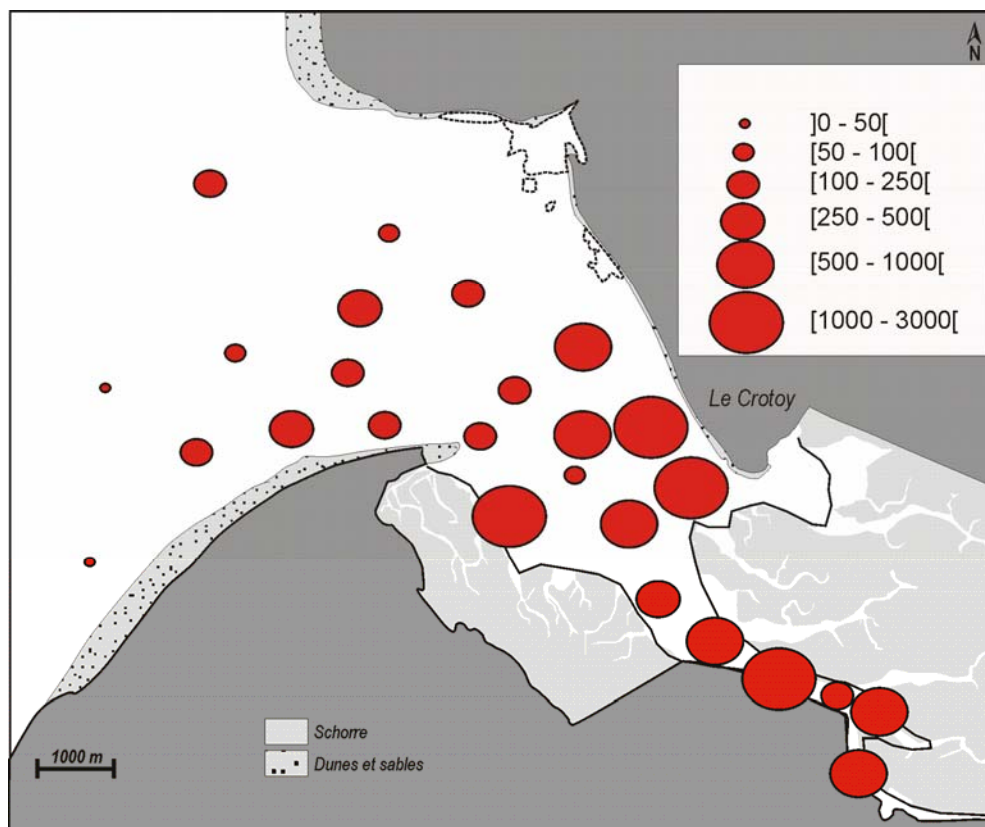


Figure 9. Répartition spatiale de l'abondance de la macrofaune benthique de l'estuaire de la Somme au printemps 2007.

3.2. LISTES DES ESPECES CAPTUREES

Un total de 26 espèces a été recensé au cours de nos échantillonnages, dont 20 espèces de poissons et 6 de crustacés (tableau 2).

Parmi les poissons, le sprat *Sprattus sprattus* (25 ind.1000 m²), le bar *Dicentrarchus labrax* (4.83 ind.1000 m²), le gobie commun *Pomatoschistus microps* (15.83 ind.1000 m²), le flet *Platichthys flesus* (0.92 ind.1000 m²) et la plie *Pleuronectes platessa* (2.55 ind.1000 m²) dominent le peuplement. Ces 5 espèces représentent 97% et 95% de la densité totale des poissons respectivement au printemps et en automne.

Parmi les crustacés, la crevette grise *Crangon crangon* et le crabe vert *Carcinus maenas* sont les espèces les plus abondantes.

La majorité des espèces est présente occasionnellement ou seulement à une période précise de l'année ; au printemps pour les juvéniles d'espèces marines comme la plie, ou les larves de gadidae et à l'automne pour des espèces comme la sole, la barbrue et la petite vive.

Dans l'estuaire de la Somme, les poissons sont plus abondants au printemps (densité de 64.6 ind/1000 m⁻²) qu'en automne (densité de 37.2 ind/1000 m⁻²).

Parmi les poissons, on relève deux espèces de migrateurs amphihalins (l'anguille, *Anguilla anguilla* et le mulot porc, *Liza ramada*) auxquelles s'ajoutent trois espèces estuariennes résidentes (le gobie, le flet et le syngnathe). La majorité des espèces capturées sont des espèces d'origines marines. Il est à noter qu'aucune espèce d'origine dulçaquicole n'a été capturée dans la Somme contrairement aux estuaires de l'Authie ou de la Canche.

Tableau 2. Liste des espèces de poissons et de crustacés capturés dans l'estuaire de la Somme au printemps et en automne 2006. Sont indiquées dans le tableau les occurrences et les densités (nombre d'individus/1000 m⁻²).

Famille	Espèces (abréviation)	Printemps		Automne	
		Occurrence.	Densité.	Occurrence.	Densité.
Poissons					
Petromyzontidae	<i>Lampetra fluviatilis</i> (L flu)	2.1	0,1		0
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i> (A ang)		0,0	3.8	0,1
Clupeidae	<i>Clupea harengus</i> (C har)	2.1	0,1		0
	<i>Sprattus sprattus</i> (S spr)	52.1	34,0	76.9	15,6
Gadidae	<i>larves gadidés</i> (g lar)	10.4	0,1		0
Mugilidae	<i>Liza aurata</i> (L aur)	4.2	0,1	15.4	0,1
	<i>Liza ramada</i> (L ram)	2.1	0,1		0
Atherinidae	<i>Atherina presbyter</i> (A pre)		0,0	3.8	0,1
Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i> (D lab)	25.0	2,9	57.7	6,8
Carangidae	<i>Trachurus trachurus</i> (T tra)		0,0	3.8	0,1
Gobiidae	<i>Aphia minuta</i> (A min)	2.1	0,1		0
	<i>Pomatoschistus lozanoi</i> (P loz)	2.1	0,1	7.7	0,2
	<i>Pomatoschistus microps</i> (P mic)	68.8	19,3	61.5	12,4
Trachinidae	<i>Echiichthys vipera</i> (E vip)		0,0	3.8	0,1
Ammodytidae	<i>Ammodytes tobianus</i> (A tob)	14.6	0,5	7.7	0,1
Syngnathidae	<i>Syngnathus acus</i> (S acu)	29.2	1,2	34.6	0,8
Pleuronectidae	<i>Platichthys flesus</i> (P fle)	12.5	1,8	3.8	0,1
	<i>Pleuronectes platessa</i> (P pla)	54.2	4,6	11.5	0,5
Soleidae	<i>Solea solea</i> (S sol)		0,0	3.8	0,1
Scophthalmidae	<i>Scophthalmus rhombus</i> (S rho)		0,0	3.8	0,1
Macrocrustacés					
Crangonidae	<i>Crangon crangon</i> (C cra)	83.3	28,2	88.5	72,1
Palaemonidae	<i>Palaemon adspersus</i> (P ads)	6.3	1,3		0
	<i>Palaemon longirostris</i> (P lon)	10.4	0,1	19.2	1,8
Portunidae	<i>Carcinus maenas</i> (C mae)	81.3	8,7	76.9	6,8
	<i>Liocarcinus holsatus</i> (L hol)	2.1	0,1		0
	<i>Portumnus latipes</i> (P lat)	8.3	0,2	3.8	0,1

3.3. Abondance relative des espèces capturées.

L'étude de la densité moyenne et du taux d'occurrence de chaque espèce révèle des « espèces-clés » au sein de chaque estuaire (Tableau 2 et Figure 10). Le sprat et le gobie commun sont les 2 espèces les plus abondantes quelle que soit la saison ; ils forment, avec la crevette grise, les espèces clés de l'estuaire de la Somme. La densité moyenne du sprat atteint 34 ind/ 1000 m² au printemps et celle du gobie 17 ind/ 1000 m². La plie est plus abondante au printemps (période de recrutement des juvéniles G0) alors que le bar est plus abondant en automne.

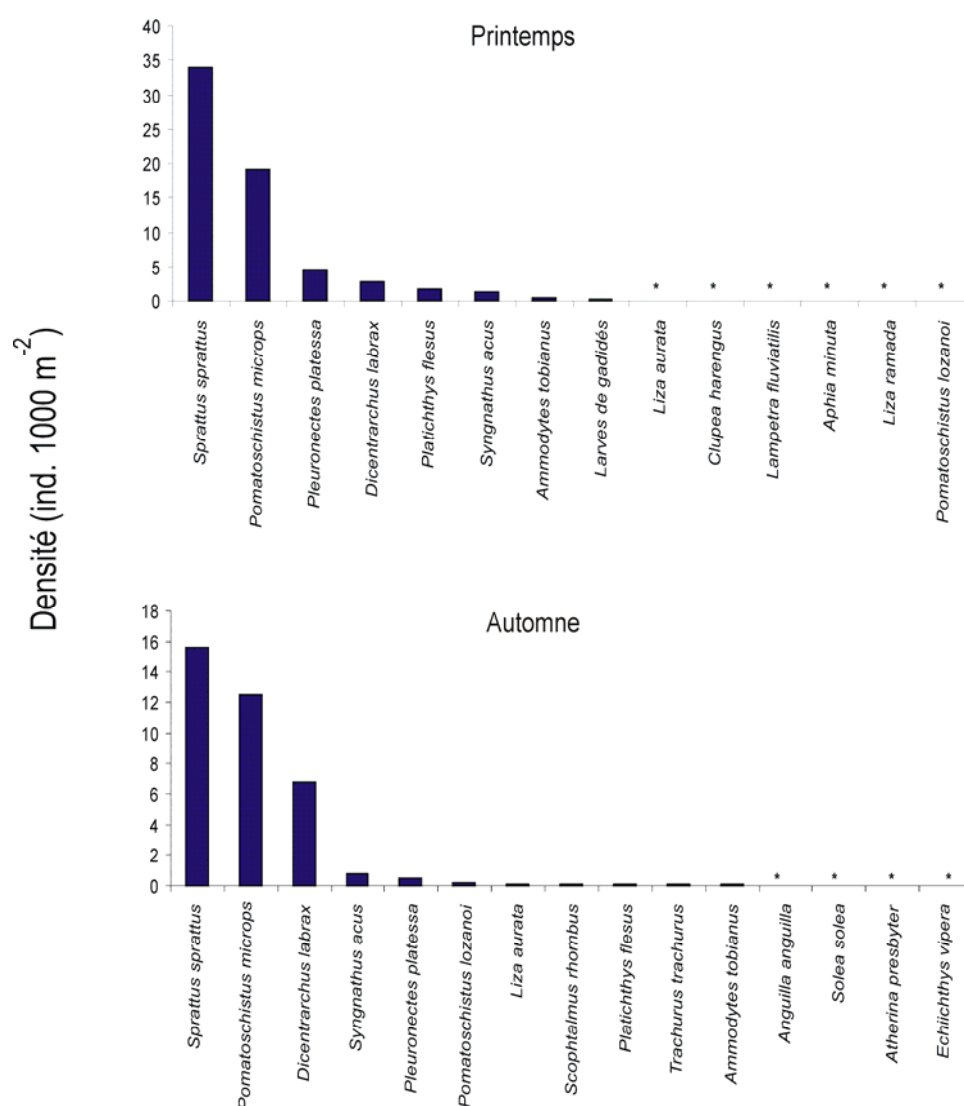


Figure 10. Abondances relatives des principales espèces de poissons au printemps et en automne.

3.4. EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE ET DE L'ABONDANCE DES POISSONS DE L'AMONT A L'AVAL.

Le nombre d'espèces de poissons est généralement plus élevé dans la partie centrale et en amont de l'estuaire (Figure 11). Un schéma de répartition identique est observé pour les densités de poissons que ce soit au printemps ou en automne. Il s'agit d'une caractéristique des zones estuariennes qui présentent sur une faible distance des fortes modifications dans la composition de leurs peuplements.

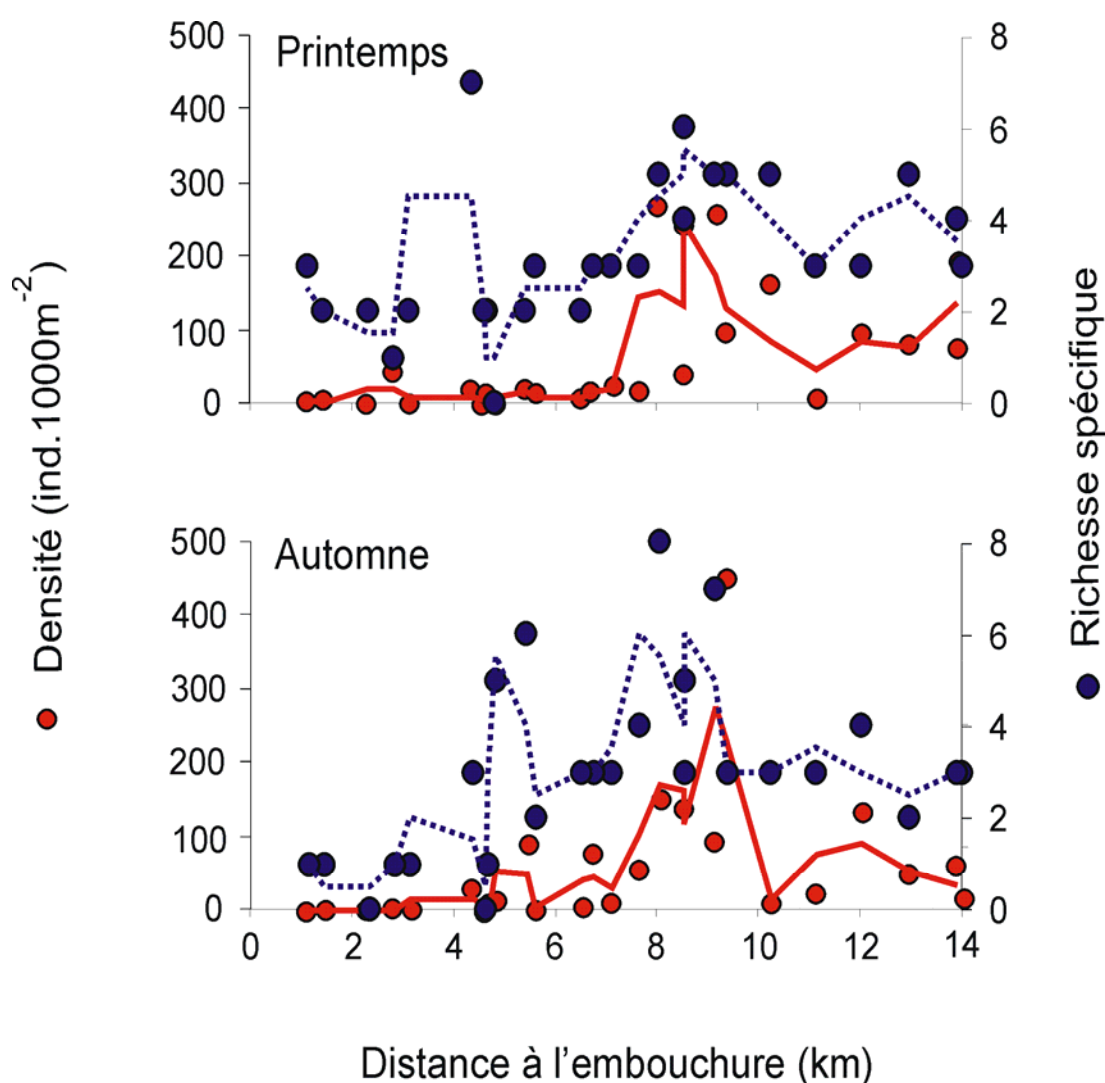


Figure 11. Evolution de la richesse spécifique et de l'abondance des poissons de l'aval à l'amont.

3.5. REPARTITION SPATIALE DES ESPECES CLES

La figure 12 permet de visualiser plus finement la répartition spatiale des poissons et des crustacés dans l'estuaire de la Somme au printemps et en automne. Que ce soit pour les poissons ou pour les crustacés, les densités sont relativement faibles à l'embouchure de l'estuaire

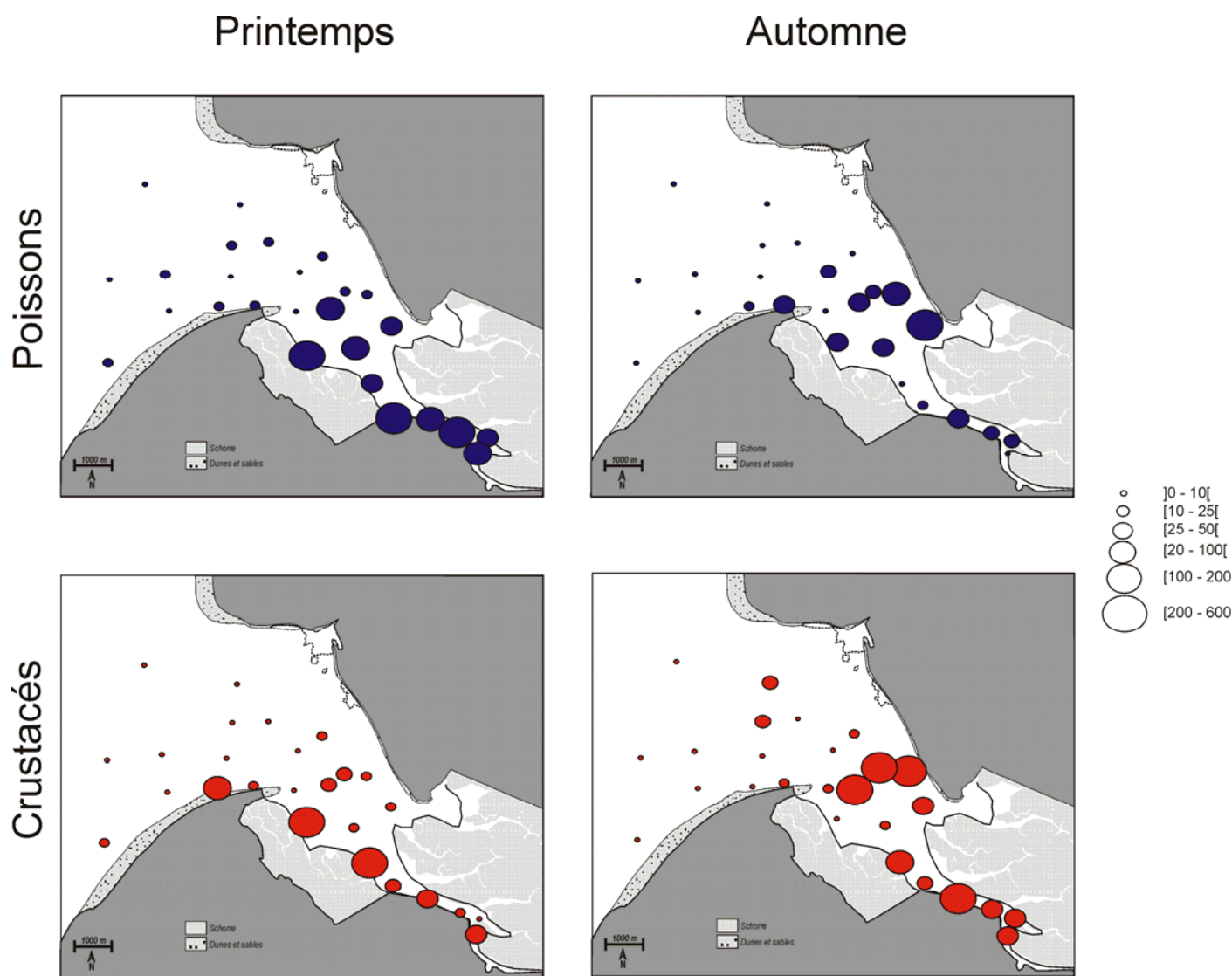


Figure 12. Répartition spatiale des poissons et des crustacés dans l'estuaire de la Somme

En Somme, le peuplement des différentes zones halines se compose majoritairement de quatre espèces : la crevette grise, le gobie commun, le sprat et le crabe vert. La crevette grise contribue quasiment à la moitié des peuplements des zones mésohaline (49%), polyhaline (48%) et marine (46%).

3.6. STRUCTURES DE TAILLES DES ESPECES CLES

La majorité des espèces de poissons capturées sont des juvéniles. Ceci confirme le rôle privilégié de l'estuaire de la Somme dans l'accueil des plus jeunes individus et par conséquent son rôle de nurserie.

Seules trois espèces ont été prises en nombre suffisant pour pouvoir analyser leur structure en taille ; il s'agit du sprat, du bar et du flet (Figure 13). Au printemps, une seule classe de taille domine chez le sprat ; il s'agit de post-larves de 30-40 mm alors qu'en automne on distingue 2 classes de taille (40-50 mm et 60-80 mm). Les flets et les bars échantillonnés sont principalement des individus du groupe 0 (individus n'ayant pas encore 1 an).

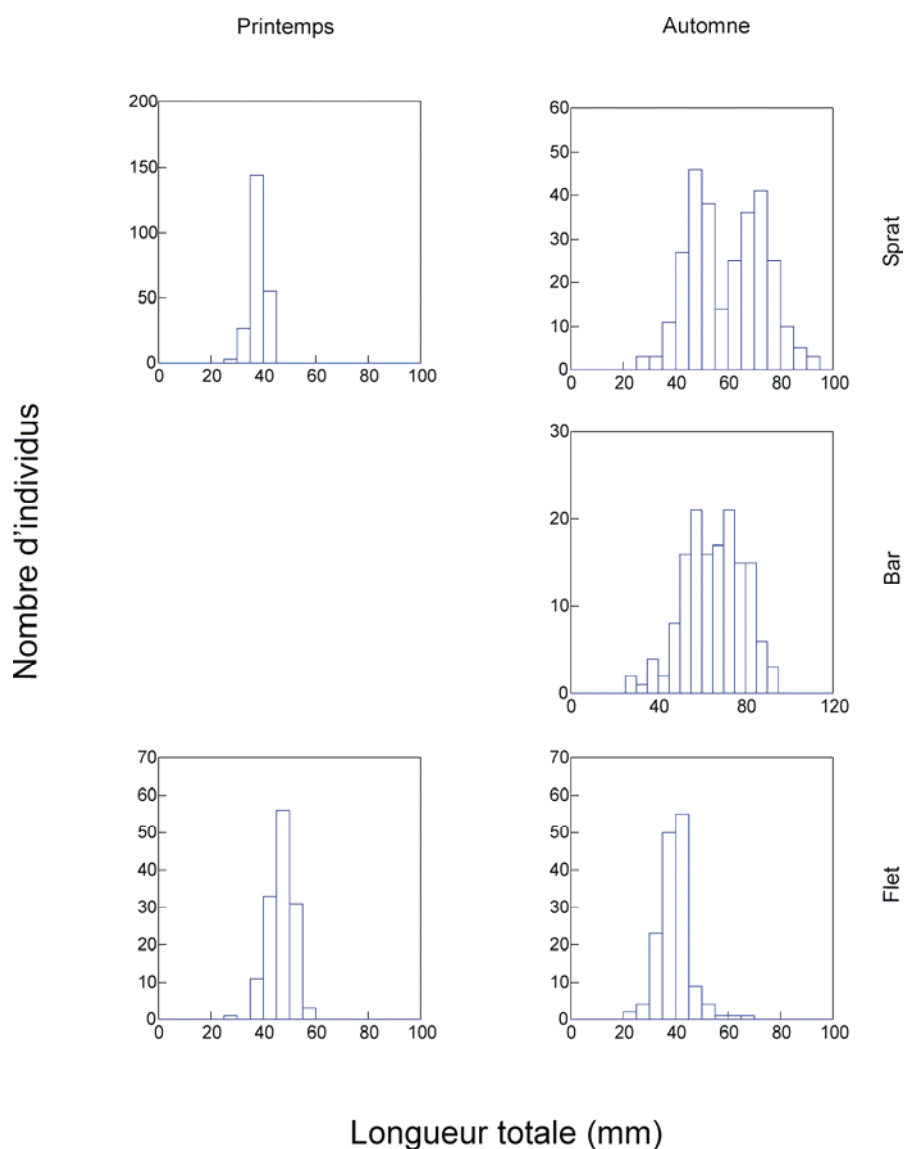


Figure 13. Structure en taille des principales espèces de poissons capturées

3.7. COMPARAISON AVEC LES ESTUAIRES DE L'AUTHIE ET DE LA CANCHE

Au niveau des trois estuaires du littoral Picard (Somme, Authie et Canche) 29 espèces de poissons appartenant à 20 familles différentes ont été capturées durant les échantillonnages réalisés au printemps et en automne 2006 (Tableau 3). Moins de la moitié des espèces recensées est commune aux trois estuaires (14). Certaines espèces de poissons comme le hareng, l'athérine, la lamproie fluviatile, le chinchard, le mulot doré et le mulot porc n'ont été capturées que dans l'estuaire de la Somme. Des espèces plus caractéristiques des eaux douces ne sont recensées qu'en Authie (l'épinoche, la perche, la crevette bouquet).

Au printemps, la diversité spécifique est plus importante dans la Somme (15 espèces) comparée aux estuaires de l'Authie et de la Canche (10 et 12 espèces respectivement). En automne, elle est relativement similaire dans les 3 estuaires (Tableau 3).

Les principales espèces rencontrées dans les 3 estuaires sont : le sprat, le bar, le gobie commun et le flet. Comme pour la Somme, la majorité des captures est constituée de juvéniles.

Tableau 3. Liste des espèces de poissons capturés au printemps et en automne 2006 dans les estuaires de la Canche, de l'Authie et de la Somme. GE : Guildes écologiques (d'après Elliott et al., 2007 voir matériels et méthodes).

Famille	Espèces (abréviation)	GE	Automne			Printemps		
			Canche	Authie	Somme	Canche	Authie	Somme
Cyprinidae	<i>Blicca bjoerkna</i> (B bjo)	F	0	0	0	0	5.0	0
Petromyzontidae	<i>Lampetra fluviatilis</i> (L flu)	A	0	0	0	0	0	5.0
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i> (A ang)	C	<u>0</u>	<u>0.1</u>	<u>0.1</u>	<u>0.1</u>	<u>0.2</u>	<u>0</u>
Clupeidae	<i>Clupea harengus</i> (C har)	MM	0	0	0	0	0	5.0
	<i>Sprattus sprattus</i> (S spr)	MM	45.3	22.2	<u>15.6</u>	28.9	84.8	34.0
Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i> (E enc)	MM	0.1	0.1	0	0	0	0
Salmonidae	<i>Onchorynchus mykiss</i> (O myk)	F	<u>0</u>	0	0	0	0	0
	<i>Salmo trutta fario</i> (S far)	F	0	0	0	<u>0</u>	0	0
Gadidae	<i>gadidae larvae</i> (g lar)	MM	0	0	0	0.1	0.4	0.1
Mugilidae	<i>Liza aurata</i> (L aur)	MM	0	0	0.1	0	<u>0</u>	<u>5.0</u>
	<i>Liza ramada</i> (L ram)	C	0	0	0	0	0	5.0
Atherinidae	<i>Atherina presbyter</i> (A pre)	MM	0	0	0.1	0	0	0
Gasterosteidae	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (G acu)	A	0	0.2	0	0	0	0
Percidae	<i>Perca fluviatilis</i> (P flu)	F	0	0	0	0	5.0	0
Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i> (D lab)	MM	1.9	13.3	<u>6.8</u>	<u>2.7</u>	<u>1.2</u>	<u>2.9</u>
Carangidae	<i>Trachurus trachurus</i> (T tra)	MS	0	0	0.1	0	0	0
Gobiidae	<i>Aphia minuta</i> (A min)	MM	0	0	0	0.15	0.1	5.0
	<i>Pomatoschistus lozanoi</i> (P loz)	MS	0	0.1	0.2	0	0	5.0
	<i>Pomatoschistus microps</i> (P mic)	ES	<u>7.3</u>	14.8	12.4	<u>75.9</u>	56.3	<u>19.3</u>
Trachinidae	<i>Echiichthys vipera</i> (E vip)	MS	0	0.2	0.1	5.0	0	0
Ammodytidae	<i>Ammodytes tobianus</i> (A tob)	MS	0.2	0	0.1	5.1	0.3	0.5
	<i>Hyperoplus lanceolatus</i> (H lan)	MS	0	0	0	0	5.0	0
Syngnathidae	<i>Entelurus aequoreus</i> (E aeq)	MS	0	0	0	0	0	5.0
	<i>Syngnathus acus</i> (S acu)	ES	0.2	0.4	<u>0.8</u>	0.1	1.1	1.2
Pleuronectidae	<i>Platichthys flesus</i> (P fle)	ES	<u>1.2</u>	<u>12.3</u>	<u>0.1</u>	<u>32.2</u>	<u>18.7</u>	<u>1.8</u>
	<i>Pleuronectes platessa</i> (P pla)	MM	0.1	0.7	<u>0.5</u>	10.7	2.6	<u>4.6</u>
Soleidae	<i>Solea solea</i> (S sol)	MM	0	0	0.1	5.0	5.0	0
Scophthalmidae	<i>Psetta maxima</i> (P max)	MM	0	0.1	0	0	0	0
	<i>Scophthalmus rhombus</i> (S rho)	MM	0	0	0.1	5.0	5.0	0
Nb total espèces			10	12	15	14	16	16
Densité totale			56.2	64.5	36.9	150.7	165.5	64.4

Les trois estuaires Canche, Authie et Somme montrent une forte similarité aussi bien d'un point de vue taxonomique que fonctionnel (guildes écologiques) (Figure 14). Les espèces d'origines marines (MM) et les espèces estuariennes dépendantes (ES) dominent le peuplement des 3 estuaires.

Les résultats des analyses multivariées indiquent que les variations intra-estuariennes sont plus fortes (Selleslagh & Amara 2008). Les variations des assemblages entre les saisons sont assez faibles.

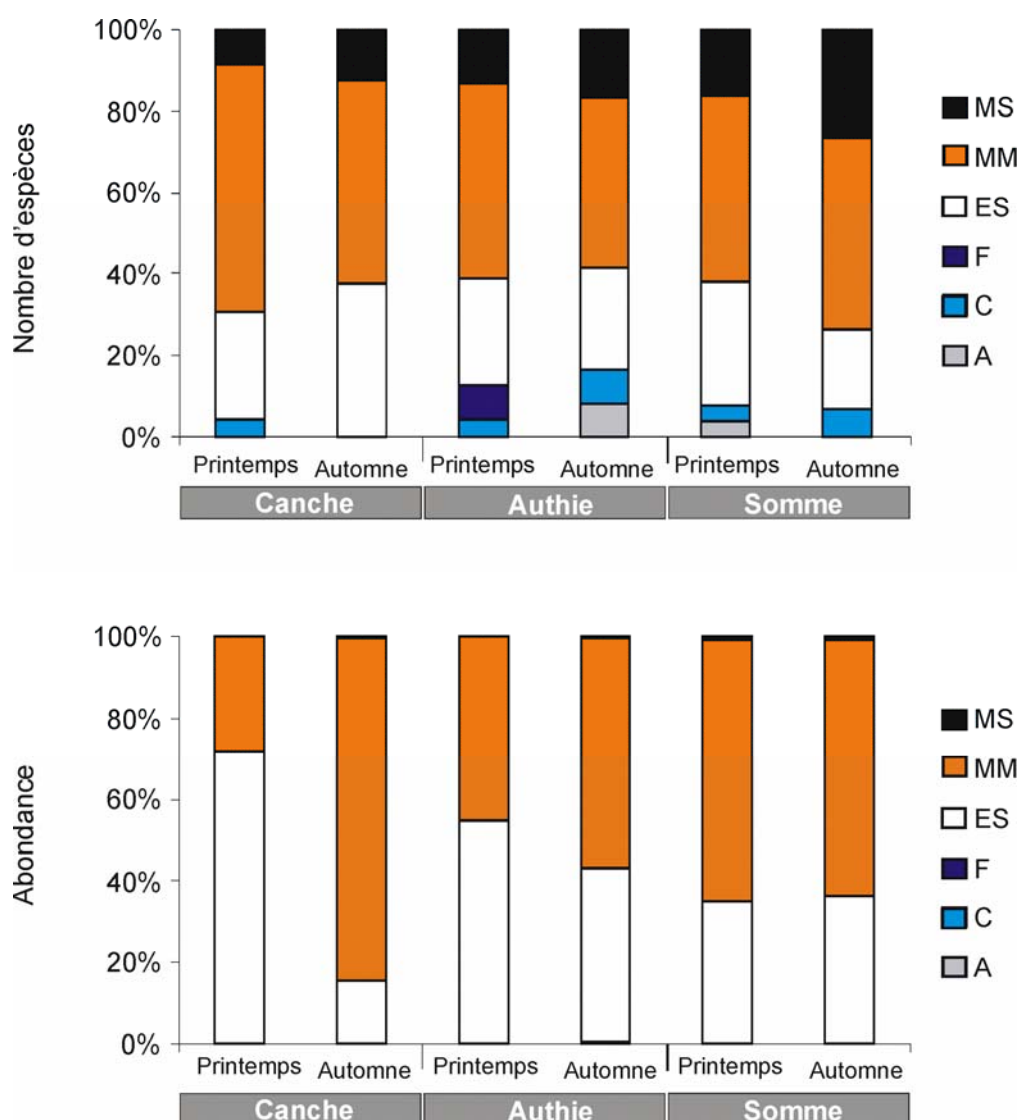


Figure 14. Comparaison des guildes écologiques (basés sur le nombre d'espèce et l'abondance) des estuaires de la Canche, Authie et Somme.

Au niveau des 3 estuaires, les biomasses de poissons et de crustacés sont plus importantes en automne (Figure 15). Quelle que soit la saison, les plus fortes biomasses ont été rencontrées dans l'estuaire de la Canche. Les biomasses de poissons, au printemps et en automne, dans l'estuaire de la Somme (respectivement 4,36 et 21,35 g de poids frais /1000m²) sont

significativement plus faibles ($p < 0,05$) que celles de l'Authie et de la Canche. Cette différence est également valable pour les crustacés (figure 15).

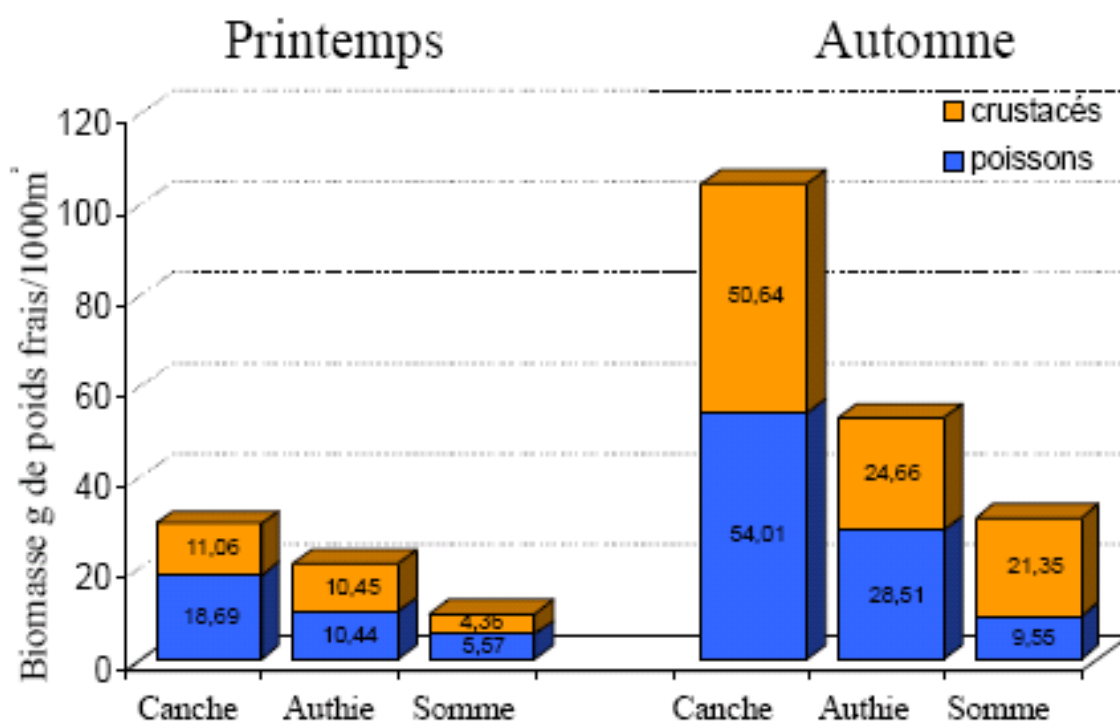


Figure 15. Biomasses moyennes (grammes de poids frais/1000 m²) des poissons et crustacés des estuaires de la Canche, de l'Authie et de la Somme au printemps et en automne.

La taille des poissons capturés dans les 3 estuaires n'est pas significativement ($p>0.05$) différente (Figure 16). La majorité des poissons sont des juvéniles.

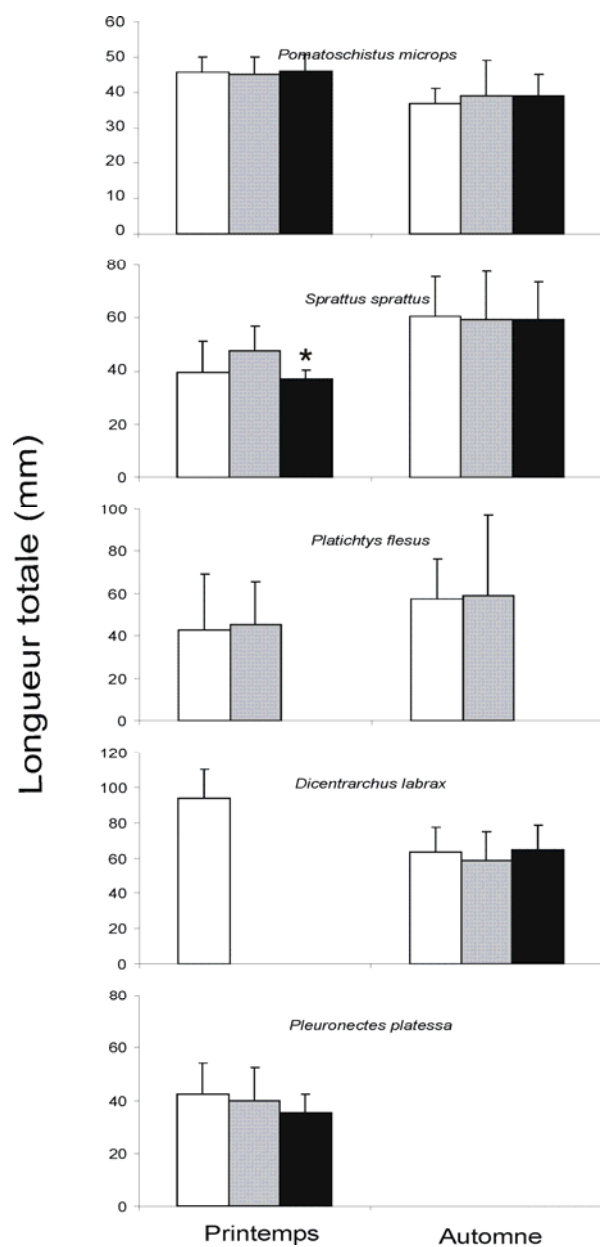


Figure 16. Comparaison de la taille moyenne des principales espèces de poissons dans les 3 estuaires étudiés

3.8. COMPARAISON ET SYNTHÈSE AVEC LES DONNÉES ANCIENNES (1980-1993) EXISTANTES SUR L'ICHTYOFAUNE DE L'ESTUAIRE DE LA SOMME.

Le peuplement ichthyologique observé au cours de la présente étude (printemps et automne 2006) est comparé à celui recensé au cours de 13 années de suivi de la partie avale (marine de l'estuaire de la Somme). Ces données proviennent de la base de données Ifremer de Boulogne sur mer⁴.

37 espèces de poissons appartenant à 27 familles ont été recensées au cours de la période 1980-1993 dans la partie avale de l'estuaire alors que seules 21 espèces ont été recensées au cours de notre étude (Tableau 4). Cette différence s'explique principalement par la présence d'espèces marines (ne pénétrant pas dans l'estuaire) au cours des échantillonnages réalisés par Ifremer. C'est le cas de la limande, du turbot, du saint-pierre, du dragonnet lyre, de la raie bouclée, de la gonelle, du lieu jaune et du petit tacaud. Par contre des espèces comme la lamproie de rivière, le mulot porc ou le nonnat, qui ont une affinité pour l'eau douce, n'ont été capturées au cours de notre étude que dans la partie amont de l'estuaire.

- Cette comparaison des peuplements ichthyologiques doit être interprétée avec prudence pour les raisons suivantes : Les engins d'échantillonnage utilisés ne sont pas les mêmes : chalut à perche de 2m avec un maillage de 5 mm au cul du chalut dans le cas de notre étude et chalut à perche de 3 m avec un maillage de 5 mm au cul du chalut dans le cas des données récoltées entre 1980 et 1993. Cette différence peut affecter la sélectivité de capture de certaines espèces et donc affecter la composition faunistique.
- La période d'échantillonnage : au cours d'une seule année et à deux saisons (printemps et automne) dans le cas de notre étude alors que les données anciennes se basent sur un suivi automnal sur 13 années. L'effort d'échantillonnage est connu pour affecter la diversité des peuplements.
- La zone prospectée : dans le cadre de notre étude nous avons réalisé un échantillonnage dans tout l'estuaire depuis la partie amont (écluse de Saint Valery) jusqu'à l'embouchure de l'estuaire (partie marine). Les données anciennes se basent sur un échantillonnage réalisé uniquement dans la partie avale de l'estuaire (partie marine).

⁴ Données fournies par Frank Coppin du centre Ifremer Boulogne

Tableau 4. Liste des espèces de poissons et de macro crustacés capturés dans l'estuaire de la Somme entre 1980 et 1993 et en 2006. Les données de 1980-1993 correspondent à l'échantillonnage de la partie marine de l'estuaire (données Ifremer Boulogne sur mer).

Famille	Espèces	1980-1993	2006	noms communs
Poissons				
Petromyzontidae	<i>Lampetra fluviatilis</i>	—	x	lamproie de rivière
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	x	x	anguille
Clupeidae	<i>Clupea harengus</i>	x	x	hareng
	<i>Sprattus sprattus</i>	x	x	spratt
Engraulidae	<i>Engrolis encrasicolus</i>	x	—	anchois
Gadidae	larves gadidés	—	x	
	<i>Merlangius merlangus</i>	x	—	merlan
	<i>Trisopterus minutus</i>	x	—	petit tacaud
	<i>Pollachius pollachius</i>	x	—	lieu jaune
Mugilidae	<i>Liza aurata</i>	x	x	mulet doré
	<i>Liza ramada</i>	—	x	mulet porc
Atherinidae	<i>Atherina presbyter</i>	x	x	atherine
Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>	x	x	bar
Sparidae	<i>Spondylusoma cantharus</i>	x	—	griset
Carangidae	<i>Trachurus trachurus</i>	x	x	chinchard
Gobiidae	<i>Aphia minuta</i>	—	x	nonnat
	<i>Pomatoschistus lozanoi</i>	x	x	gobie rouillé
	<i>Pomatoschistus microps</i>	x	x	gobie tacheté
Trachinidae	<i>Echiichthys vipera</i>	x	x	petite vive
Triglidae	<i>Aspitrigla cuculus</i>	x	—	grondin rouge
	<i>Trigla lucerna</i>	x	—	grondi perlon
Agonidae	<i>Agonus cataphractus</i>	x	—	souris de mer
Ammodytidae	<i>Ammodytes tobianus</i>	x	x	équille
	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	x	—	lançon commun
	<i>Gymnammodytes semisquamatus</i>	x	—	cicerelle
Callionymidae	<i>Callionymus lyra</i>	x	—	dragonet lyre
Pholidae	<i>Pholis gunellus</i>	x	—	gonelle
Lotidae	<i>Ciliata mustella</i>	x	—	motelle à cinq barbillons
Cyclopteridae	<i>Cyclopterus lumpus</i>	x	—	lompe
Syngnathidae	<i>Syngnathus acus</i>	x	x	syngnathe aiguille
Liparidae	<i>Liparis liparis</i>	x	—	limace barée
Zeidae	<i>Zeus faber</i>	x	—	saint pierre
Rajidae	<i>Raja clavata</i>	x	—	raie bouclée
Pleuronectidae	<i>Platichthys flesus</i>	x	x	flet
	<i>Pleuronectes platessa</i>	x	x	plie ou carrelet
	<i>Limanda limanda</i>	x	x	limande
	<i>Solea solea</i>	x	x	sole commune
Soleidae	<i>Buglossidium luteum</i>	x	—	petite sole jaune
	<i>Arnoglossus laterna</i>	x	—	Arnoglosse
Scophthalmidae	<i>Scophthalmus rhombus</i>	x	x	barbue
	<i>Psetta maxima</i>	x	—	turbot
Macrocrustacés				
Crangonidae	<i>Crangon crangon</i>	x	x	crevette grise
Palaemonidae	<i>Palaemon adspersus</i>	—	x	bouquet Balte
	<i>Palaemon serratus</i>	x	—	
	<i>Palaemon longirostris</i>	—	—	crevette blanche
Portunidae	<i>Carcinus maenas</i>	—	x	crabe vert
	<i>Liocarcinus holsatus</i>	—	x	crabe nageur
	<i>Portumnus latipes</i>	—	x	crabe des sables

4. DISCUSSION ET CONCLUSION

Cette étude est la première à décrire qualitativement et quantitativement l'ichtyofaune de l'estuaire de la Somme de l'amont vers l'aval. Les données proviennent d'échantillonnages effectués par pêches expérimentales avec deux types d'engins complémentaires (chalut à perche et verveux) permettant de couvrir *a priori* l'ensemble des espèces et des classes de taille de poissons.

Basée sur un protocole d'échantillonnage standardisé au niveau national, cette étude constitue un point de référence en terme d'inventaire des peuplements ichtyologiques et permet de situer l'estuaire de la Somme « aujourd'hui » par rapport à d'autres estuaires. Les résultats des inventaires sont intégrés dans la base de données « POMET » (**P**oisson dans les **M**asses d'**E**au de **T**ransition : <http://haddock.bordeaux.cemagref.fr/dcemet/>) gérée par le Cemagref qui a servi au développement de l'indicateur poisson pour les eaux de transition dans le cadre du projet Liteau II.⁵

Le nombre d'espèces de poissons recensé dans l'estuaire de la Somme (21 espèces appartenant à 14 familles) est dans la gamme de ce qui est observé dans d'autres estuaires européens de taille similaire (Franco et al., 2007). Le peuplement ichtyologique de la Somme est dominé par peu d'espèces (5 espèces) : le sprat, le bar, le gobie commun, le flet et la plie. La dominance de ce peu d'espèces est un schéma classique pour de nombreux estuaires de par le monde (Cabral et al., 2001 ; Maes et al., 2005 ; Elliott et al., 2007 ; Selleslagh & Amara, 2008).

Au niveau du littoral Picard, l'estuaire de la Somme présente de grandes similarités aussi bien du point de vue taxonomique que fonctionnel (guilde écologique) avec les estuaires de la Canche et de l'Authie (Selleslagh, Amara et al., 2009). Les espèces d'origines marines (MM = 65 % du peuplement) et les espèces estuariennes dépendantes (ES) dominent le peuplement des 3 estuaires. Les densités et biomasses de poisson sont néanmoins plus faibles que celles trouvées dans l'Authie ou la Canche.

Comparés aux autres estuaires européens (ex. Elliott & Dewailly, 1995; Thiel & Potter, 2001; Lobry et al., 2003; Franco et al., 2008) ou aux estuaires français (Selleslagh et al., 2009) la

⁵ Girardin M, Le Page M, Amara R et al. 2009. Développement de l'indicateur poisson pour les eaux de transition. Rapport final contrat Liteau II 34 pp.

principale différence qui caractérise l'estuaire de la Somme (mais aussi de la Canche et de l'Authie) est la très faible abondance des Mugilidae et des Soleidae. Comme discuté dans la publication de Selleslagh & Amara (2008), la rareté de ces espèces est une des caractéristiques des estuaires Picard. La dominance des espèces d'origine marine (MM = 65% du peuplement) et les fortes abondances de juvéniles (notamment des jeunes de l'année G0) soulignent le rôle important des estuaires Picard en tant que zone de nourricerie. Ces estuaires jouent certainement un rôle déterminant dans le renouvellement des stocks de nombreuses espèces marines en Manche Orientale. Le macrobenthos étant très abondant dans ces 3 estuaires (580 à 1121 ind. m⁻²), la disponibilité en nourriture n'est pas un facteur limitant la capacité d'accueil ou la structuration des peuplements piscicoles des estuaires.

Concernant l'état écologique de l'estuaire de la Somme au regard du bon état de la DCE, l'indice poisson développé dans le cadre du projet Liteau II classe cet estuaire dans la catégorie d'état de qualité moyen (Figure 17).

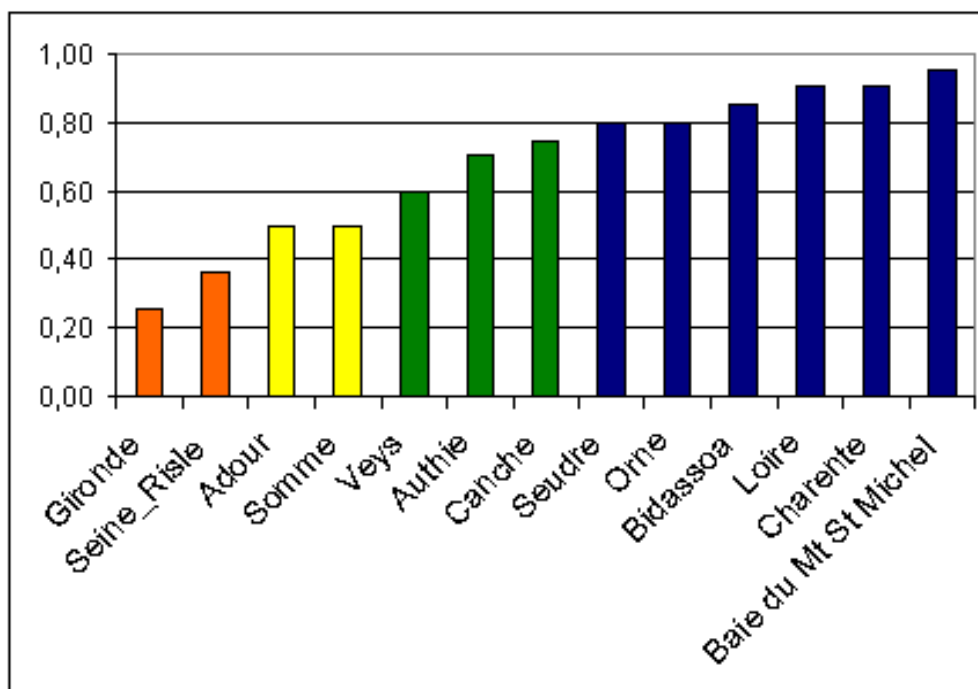


Figure 17. Classification des estuaires selon leur note finale. Les couleurs représentent les différentes classes de qualité définies dans le tableau 5.

Tableau 5. Seuils établis pour la note finale et état de qualité associé

Etat	mauvais	médiocre	moyen	bon	très bon
note finale	[0 - 0,20[	[0,20 - 0,40[	[0,40 - 0,60[	[0,60 - 0,80[	[0,80 - 1]
couleur associée	orange	jaune	vert	bleu	bleu foncé

Concernant l'échantillonnage et le protocole Cemagref (Lepage & Girardin 2005) utilisé dans le cadre de la présente étude et proposé pour établir l'indicateur poisson un certain nombre de point peuvent être discuté.

L'inventaire ichthyologique réalisé dans la présente étude est conforme au protocole d'échantillonnage proposé par le Cemagref pour l'étude des MET. Il a été réalisé selon un protocole scientifique strict au cours de deux saisons (printemps et automne). Les échantillonnages (27 traits de chalut et 4 verveux par saison) couvrent une surface représentative de la masse d'eau de transition, depuis la zone avale à dominance marine de salinité élevée (zone poly haline) jusqu'au secteur le plus amont à dominance dulçaquicole (zone oligohaline).

Les deux engins de pêche utilisés (chalut à perche et verveux) sont complémentaires puisque certaines espèces n'ont été capturées qu'au verveux. Ce protocole avait été adopté par le groupe d'expert poisson dans les eaux de transitions et nous semble satisfaisant pour l'étude de l'ichtyofaune des MET. Toutefois les données des pêches aux verveux n'ont pas été retenues au final pour la calibration de l'indice poisson développé dans le cadre du programme Liteau II. Seules les données des pêches au chalut à perche ont été utilisées. Bien que le chalut à perche offre une capturabilité supérieure à celle d'autres engins de pêche pour les espèces inféodées au fond, il présente une faible ouverture verticale. Il s'avère donc peu adapté aux espèces pélagiques (comme le sprat, le hareng ou l'anchois) qui sont donc partiellement prises en compte dans le calibrage de l'indicateur poisson. Les faibles profondeurs observées (souvent inférieures à 10 m) sur une grande partie des estuaires compensent très partiellement ce biais de capture et de représentativité (Girardin et al., 2009). La durée dans le temps de l'échantillonnage est un paramètre important influant sur le nombre d'espèce recensé. Actuellement dans le cadre du projet Liteau II les échantillonnages ont été réalisés au printemps et en automne. Dans une étude réalisée dans l'estuaire de la Canche, nous avons montré qu'un échantillonnage bimensuel sur une année augmenté significativement le nombre d'espèce recensé (Selleslagh et Amara, 2008). De plus, la capturabilité varie en fonction des espèces, et les espèces varient d'une écorégion à l'autre et d'un estuaire à l'autre ce qui peut influencer les résultats de comparaison entre estuaires.

La haute variabilité de l'environnement des milieux de transition induit une complexité importante au niveau biologique. Aussi, pour caractériser de façon pertinente l'état écologique des MET, il faut prendre en compte les fonctionnalités écologiques assurées par ces systèmes, vis à vis du compartiment biologique considéré. Les milieux de transition assurent pour

l'ichtyofaune de nombreuses fonctions écologiques (nourriceries, alimentation, croissance etc) qu'il est donc nécessaire de prendre en compte et d'évaluer.

L'indicateur poisson développé n'est basé que sur un certain nombre de métrique (densité de migrateurs amphihalins (CA), densité des espèces benthiques (B), densité de juvéniles marins (MJ)) et sur un jeu de données disponibles et limités (inventaires 2005 à 2007, absence de données pour les estuaires Loire-Bretagne) qui réduit pour le moment sa sensibilité. Il est donc nécessaire de compléter les inventaires et de développer des analyses complémentaires et d'affiner la prise en compte des pressions (habitat, hydromorpho, chimie, oxygène...) ce qui pourrait permettre de tester des métriques complémentaires y compris à plusieurs échelles (MET et/ou classe de salinité) afin d'améliorer l'indicateur et la gamme des perturbations qu'il est susceptible de détecter. Des tests plus approfondis devront être menés sur l'indicateur en terme de robustesse (ré-échantillonnage, inclusion de nouvelles données poisson et/ou pression) et d'évaluation du risque de mauvais classement.

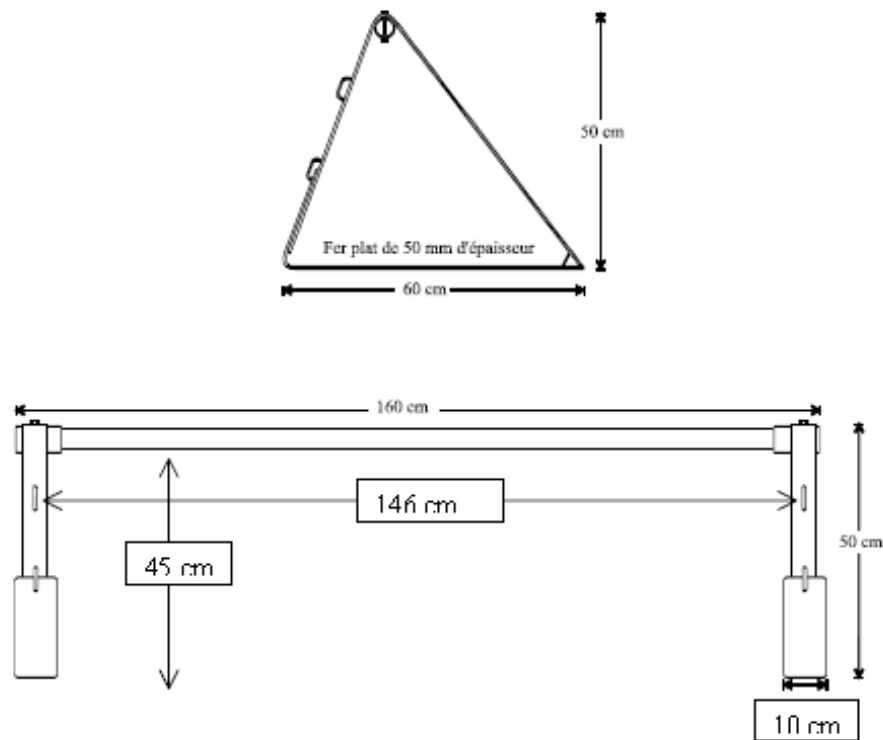
Enfin, il nous semble important de mettre en relation les résultats de l'indice poisson avec des indicateurs biologiques basés par exemple sur les performances physiologiques des poissons (Amara et al., 2007 ; Amara et al., 2009) pour conclure sur l'état écologique des MET.

5. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

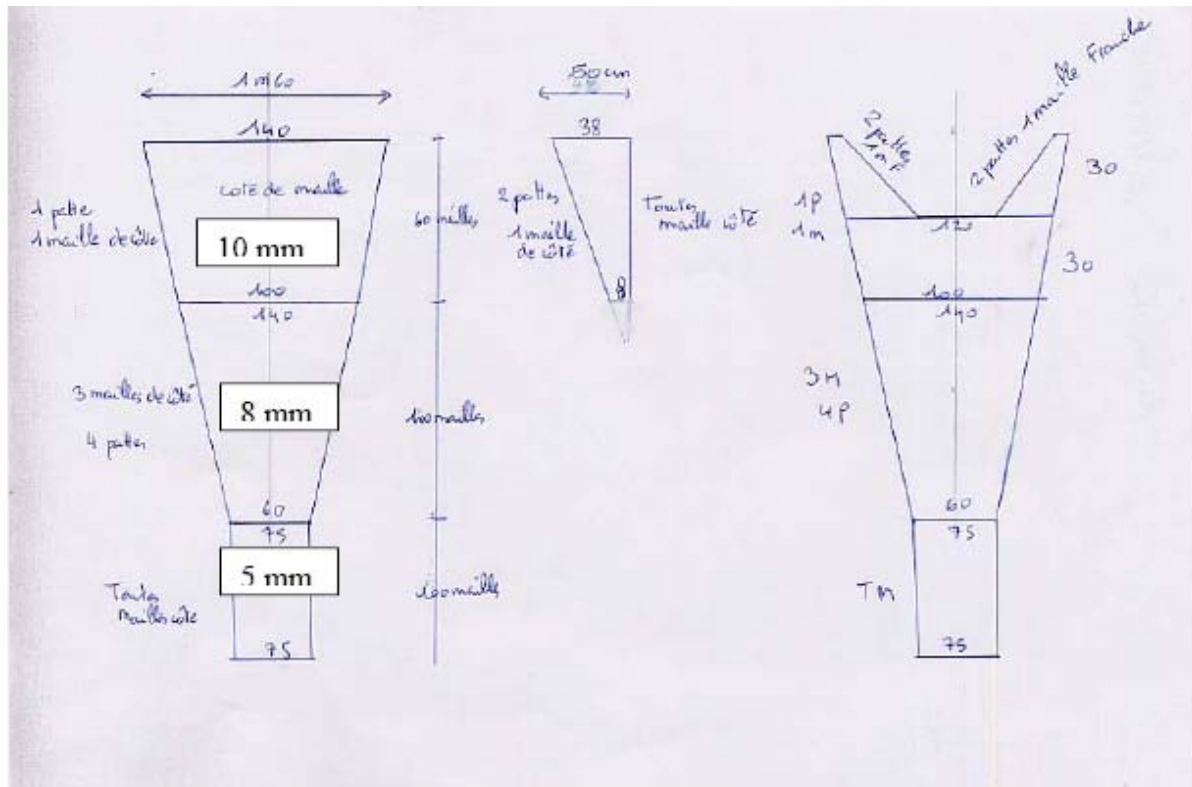
- AMARA R, MEZIANE T, GILLIERS C, HERMEL G, LAFFARGUE P. 2007. Growth and condition indices in juvenile sole (*Solea solea* L.) measured to assess the quality of essential fish habitat. *Marine Ecology Progress Series* 351:209-220
- AMARA, R , J. SELLESLAGH, G. BILLON, C. MINIER 2009. Growth and condition of 0-group European flounder, *Platichthys flesus* as indicator of estuarine habitat quality. *Hydrobiologia* (sous presse).
- Cabral, H.N., Costa, M.J., Salgado, J.P., 2001. Does the Tagus estuary fish community reflect environmental changes? *Climate Research* 18, 119-126.
- Elliott, M., Dewailly, F., 1995. The structure and components of European estuarine fish assemblages. *The Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 29, 233-252.
- Elliott, M., Whitfield, A.K., Potter, I.C., Blaber, S.J.M., Cyrus, D.P., Nordlie, F.G., Harrison, T.D., 2007. The guild approach to categorizing estuarine fish assemblage: a global review. *Fish and Fisheries* 8, 241-268.
- Franco, A., Franzoi, P., Malavasi, S., Riccato, F., Torricelli, P., Mainardi, D., 2006. Use of shallow water habitats by fish assemblages in a Mediterranean coastal lagoon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 66, 67-83.
- Franco, A., Elliott, M., Franzoi, P., Torricelli, P., 2008. Life strategies of fishes in European estuaries: the functional guild approach. *Marine Ecology Progress Series* (in press).
- Girardin M et al. 2009. Développement d'un indicateur poisson pour les eaux de transition. Rapport final de contrat (CV 05000160) du projet Liteau II : 34 pp + annexes.
- Lepage M. and Girardin M., 2005. Inventaire Poisson dans les eaux de transition. Protocole d'échantillonnage pour la façade atlantique et Manche. Cemagref. Procédure EPBX_801. 28p
- Lepage, M., Lobry, J., Girardin, M., Gonthier, P., 2004. Structure des assemblages ichtyologiques dans les milieux de transition de type estuarien. Rapport convention 2003-2005 Cemagref_Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (Direction de l'Eau), 92pp.
- Lobry, J., Mourand, L., Rochard, E., Elie, P., 2003. Structure of the Gironde estuarine fish assemblages: a comparison of European estuaries perspective. *Aquatic Living Resources* 16, 47-58.
- Lobry J., 2004. "Quel référentiel de fonctionnement pour les écosystèmes estuariens ? " - Le cas des cortèges de poissons fréquentant l'estuaire de la Gironde. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux I, Bordeaux, 195 p.
- Maes, J., Taillieu, A., Van Damme, P.A, Cottenie, K., 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.
- McLusky, D.S., Elliott, M., 2004. *The Estuarine Ecosystem. Ecology, threats and management.* Third Edition, Oxford University Press, 214 pp.
- Selleslagh, J & R. Amara. 2008. Environmental factors structuring fish composition and assemblages in a small macrotidal estuary (eastern English Channel). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 79, 507-517.
- SELLESLAGH J, R. AMARA , P. LAFFARGUE, S. LESOURD , M. LEPAGE, M. GIRARDIN. 2009. Composition and functioning of three fish estuarine assemblages of the eastern English Channel: a comparison with French estuaries. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 81: 149-159.
- Selleslagh, J, R. Amara. et al 2008. Spatial variation of macrobenthos assemblages in relation to environmental factors in three macrotidal estuaries (Eastern English Channel, France). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*
- Thiel, R., Sepulveda, A., Kafeman, R., Nellen, W., 1995. Environmental factors as forces structuring the fish community of the Elbe estuary. *Journal of Fish Biology* 46, 47-69.

Annexe 1 : Détails et plan du chalut à perche

Chalut à perche - campagne DCE



Le chalut est tracté sur un seul filin à l'aide d'une patte d'oie. Le tractage sur un seul filin évite les problèmes d'enroulage irrégulier fréquents avec deux treuils mais aussi les longueurs de filage qui doivent être rigoureusement identiques avec un chalut à perche. Une chaîne de 2 m doit être fixée en deux ou trois morceaux sur la corde de ventre du chalut pour l'alourdir en préservant des zones de rupture potentielle en cas d'accrochage sur le fond. Mieux vaut un peu de couture pour réparer que de perdre totalement l'engin.



Mailage du petit chasut à perche utilisé dans partie d'ouverture du chasut (10 mm X 10 mm)

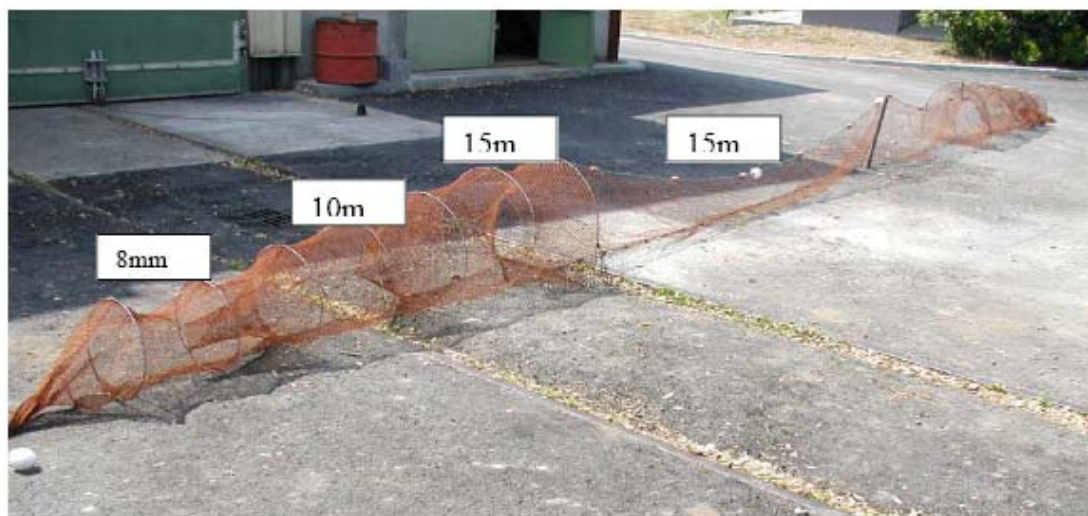


Mailage du petit chasut à perche utilisé dans partie médiane du chasut (8 mm X 8 mm)



Mailage du petit chasut à perche utilisé au sud du chasut (5 mm X 5 mm)

Annexe 2 : Plan des verveux



Les verveux sont constitués de deux chambres opposées et reliées entre elles par une paradière de 6 m de long et 55 cm de haut. Les chambres possèdent 7 anneaux chacune. Le premier anneau ayant une ouverture de 55 cm. Le maillage de la paradière et de la première partie de la chambre formée par les deux premiers anneaux, est de 15 mm de côté de maille. La deuxième partie de la chambre, formée par les troisième et quatrième anneaux a un maillage de 10 mm de côté de maille et la partie terminale formée par les trois derniers anneaux a un maillage de 8 mm de côté de maille.



Le premier anneau a été renforcé par un anneau inox $\varnothing$ 8 mm. Lorsque les verveux sont fixés au sol avec des fers à béton, des ficelles sont attachées au premier anneau de la chambre de capture. On peut également utiliser des colliers plastiques de serrage (type Colson, Rislan, ...) en les coupant au moment de lever les pièges pour les dégager des fers à béton. Veillez à récupérer les colliers coupés après usage.



Flotteur de 180 g ajouté à la ralingue flottante des paradières pour améliorer leur tenue verticale. Au moins deux flotteurs de 180 g sont nécessaires pour compléter les flotteurs déjà installés en usine.

Annexe 3 : Exemple de fiche de pêche

Fiche de pêche : données générales (compléter ensuite les feuilles "capture", puis "poids_individuel")			
District :	Adour Garonne		
Masse d'eau DCE :	Adour aval		
Campagne:			
Date (jj/mm/aaaa) :			
Heure locale (hh:mm) :			
N° de trait :			
*Station :			
Durée (minutes) :			
**Position début (latitude) :			
**Position début (longitude) :		Température (C°) :	
**Position fin (lat.) :		Salinité (PSU) :	
**Position fin (long.) :		Conductivité (µS) :	
Profondeur (m) :		Oxygène (%) :	
Engin :		Coefficient de marée :	

ATTENTION: Les champs : District, Masse d'eau et Engin sont à sélectionner dans les listes (au niveau de la cellule à renseigner, cliquer :

TOUT LES CHAMPS BLEUS DOIVENT ETRE RENSEIGNES

* : champ facultatif, à renseigner au cas où des stations systématiques sont déjà en place
Expl. : zones chalut dans l'estuaire de la Gironde

** : pour les latitudes et longitudes entrer à la suite les degrés (2 caractères), minutes (2 caractères) et millièmes de minutes (3 caractères), le format auto

Annexe 3 : Exemple de fiche de pêche : suite

00/01/1900			0		N° de trait :		0		Engin: 0	
Seuls les champs bleus sont à renseigner										
Effectif non mesuré	Effectif total	Effectif mesuré	Poids total (g) >50 g	POISSON		code itremer	Tailles [mm]			
0	0	0		ablette	Alburnus alburnus					
0	0	0		alose vraie	Alosa alosa	1358				
0	0	0		alose feinte	Alosa fallax	1359				
0	0	0		anchois	Engraulis encrasicolus	1362				
0	0	0		anguille	Anguilla anguilla	1452				
0	0	0		arnoglosse lanterne	Arnoglossus laterna	1971				
0	0	0		arnoglosse tacheté	Arnoglossus thori	1974				
0	0	0		athérine	Athenina presbyter	1891				
0	0	0		bar franc	Dicentrarchus labrax	1644				
0	0	0		bar moucheté	Dicentrarchus punctatus	1645				
0	0	0		barbeau	Barbus barbus					
0	0	0		barbue	Scophthalmus rhombus	1956				
0	0	0		baudroie	Lophius piscatorius	2049				
0	0	0		blennie gattorugine	Parablennius gattorugine	1819				
0	0	0		bogue	Boops boops	1698				
0	0	0		brème	Abramis brama					
0	0	0		brème bordelière	Blicca bjoerkna					
0	0	0		brochet	Esox lucius	3000				
0	0	0		callionyme	Synchiropus phaeon	1815				
0	0	0		carpe commune	Cyprinus carpio					
0	0	0		carrelet	Pleuronectes platessa	1978				
0	0	0		carassin	Carassius carassius					
0	0	0		cèteau	Dicloglossa cuneata	2006				
0	0	0		chabot buffle	Taurulus bubalis	1929				
0	0	0		chabot commun	Myoxocephalus scorpius	1927				
0	0	0		chabot	Cottus gobio	3719				
0	0	0		chevaine	Leuciscus cephalus					
0	0	0		chinchard	Trachurus trachurus	1662				
0	0	0		congre	Conger conger	1467				
0	0	0		crenilabre de mélops	Symphodus melops	1738				
0	0	0		crenilabre de Roissal	Symphodus roissali					
0	0	0		cténolabre rupestre	Ctenolabrus rupestris	1736				
0	0	0		dorade grise	Spondylisoma cantharus	1718				
0	0	0		dragonnet	Callionymus lyra	1811				
0	0	0		éperlan	Osmerus eperlanus	1401				
0	0	0		épineche	Gasterosteus aculeatus					
0	0	0		épinechette	Pungitius pungitius					
0	0	0		épineche de mer	Spinachia spinachia	1519				
0	0	0		équille	Ammodytes tobianus	1749				
0	0	0		esturgeon commun	Acipenser sturio	1340				
0	0	0		esturgeon sibérien	Acipenser baeri					
0	0	0		flet	Platichthys flesus	1990				
0	0	0		gambusie	Gambusia affinis					
0	0	0		gardon	Rutilus rutilus					
0	0	0		gobie buhotte	Pomatoschistus minutus	1804				
0	0	0		gobie tacheté	Pomatoschistus microps	1805				
0	0	0		gobie varié	Pomatoschistus pictus	1808				
0	0	0		gobie noir	Gobius niger	1785				
0	0	0		gobie nageur	Gobiusculus flavescens	1799				
0	0	0		gonnelle	Pholis gunnellus	1837				
0	0	0		grondin perlé	Trigla lucerna	1921				
0	0	0		grondin lyre	Trigla lyra	1910				
0	0	0		hareng	Clupea harengus	1349				
0	0	0		hippocampe moucheté	Hippocampus guttatus					
0	0	0		hippo. museau court	Hippocampus hippocampus	1512				
0	0	0		hotu	Chondrostoma nasus					
0	0	0		lamproie marine	Petromyzon marinus	1212				
0	0	0		lamproie fluviatile	Lampetra fluviatilis	1213				
0	0	0		lançon commun	Hyperoplus lanceolatus	1755				
0	0	0		lieu jaune	Pollachius pollachius	1555				
0	0	0		limace de mer	Liparis liparis	1944				
0	0	0		loquette	Zoarces viviparus	1845				
0	0	0		maigre	Argyrosomus regius	1681				
0	0	0		maquereau	Scomber scombrus	1772				