



Institut de recherche  
pour le développement



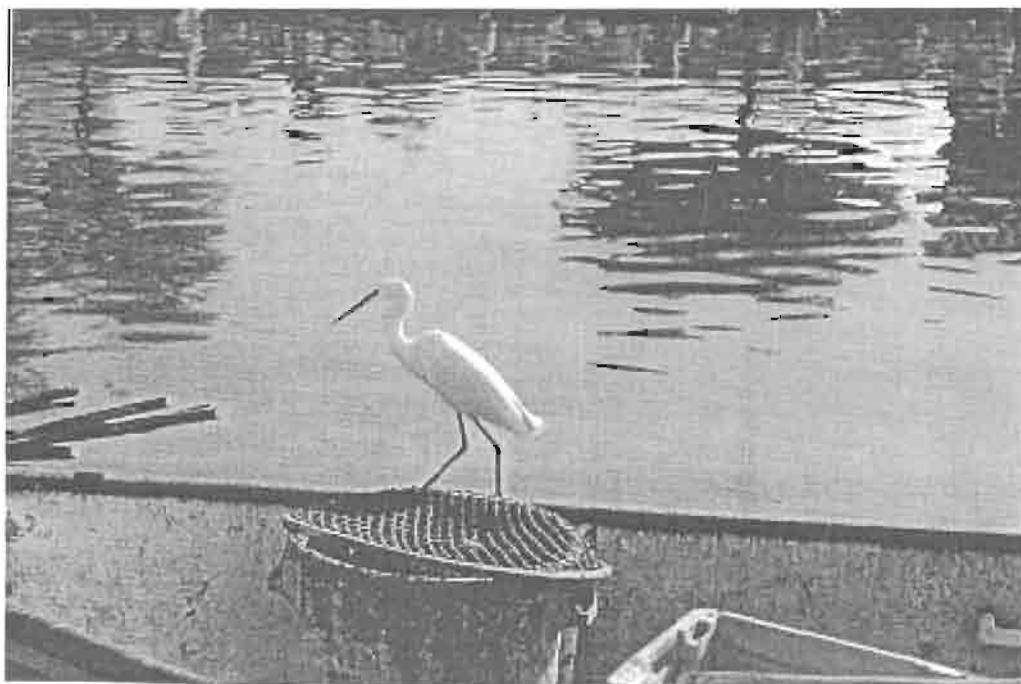
REGION

LANGUEDOC  
ROUSSILLON

**BILAN PROVISOIRE DES METHODES MISES EN ŒUVRE ET DES RESULTATS OBTENUS  
DANS LE CADRE DU PROJET ETANGS ET HALIEUTIQUE  
DU PLAN ETAT-REGION.**

par

**François Gerlotto<sup>1</sup>, Patrice Brehmer<sup>2</sup> et Marc Soria<sup>3</sup>**



1. IRD, Roman Diaz 264, Providencia, Santiago, Chile
2. IRD, Centre de Sète (CRHMT), France (brehmer@ird.fr)
3. IRD, c/o Université de la réunion, Saint-Denis, La Réunion

**Institut de recherches pour le développement, CRHMT-UR061, Ave Jean Monnet, BP 171,  
34203, Sète cedex, France. Tel. : 049957 3241, Fax : 049957 3295**

---

# BILAN PROVISOIRE DES METHODES MISES EN ŒUVRE ET DES RESULTATS OBTENUS DANS LE CADRE DU PROJET ETANGS ET HALIEUTIQUE DU PLAN ETAT-REGION.

par François Gerlotto, Patrice Brehmer et Marc Soria

## INTRODUCTION

### Rappel des objectifs.

Le projet dans lequel l'équipe IRD est impliquée s'intitule « *Organisation et fonctionnement trophique des lagunes : rôle de la faune benthique sur la ressource en poissons* ». Il a pour objectif général de définir dans quelle mesure l'état de la faune benthique (en biodiversité et en abondance) joue un rôle sur la production en poissons, et de tester la validité de cette diversité et abondance benthique comme indicateur de la productivité des étangs. L'hypothèse d'origine est que les conditions écologiques des étangs sont par nature variables, et que la faune benthique est adaptée à cette variabilité naturelle. De leur côté les poissons réagissent à la variabilité en entrant ou sortant de la lagune, ce qui rend extrêmement difficile l'évaluation de la charge ichtyologique que peut supporter une lagune. La faune benthique étant « prisonnière » de la lagune, elle doit représenter de façon beaucoup plus fiable et en tout cas facile à mesurer la capacité trophique de l'étang.

Notre partition dans ce projet consiste donc à mettre au point et utiliser des méthodes permettant de fournir des indices fiables des flux et des abondances de poissons entrant et sortant dans les lagunes, flux qui seront comparés aux captures dans les lagunes et aux données benthiques. Nos objectifs au départ étaient donc les suivants :

- évaluer la charge potentielle et la productivité des étangs en poissons ;
- suivre l'évolution de la biomasse et de l'abondance pour les principaux groupes (espèces) de poissons ;
- réaliser des études comparatives entre les différentes lagunes ;
- mesurer les relations éco-éthologiques des poissons et des milieux marins et lagunaires ;
- étudier le comportement des poissons in situ et en temps réel, et leurs réactions aux conditions environnementales (météorologiques et courantométriques).

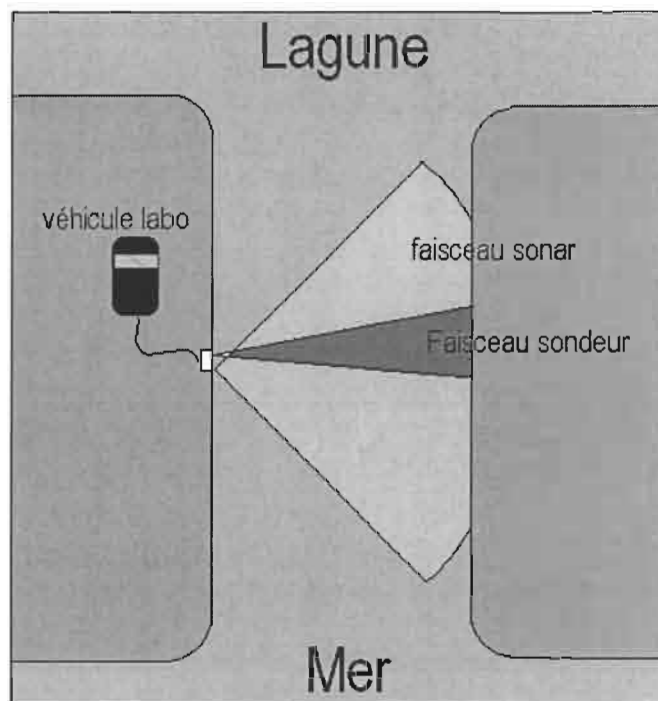
### Les problèmes méthodologiques.

- Une quasi impossibilité d'observation directe sur les lagunes elles-mêmes, du fait des trop faibles profondeurs qui interdisent l'utilisation de la plupart des méthodes existantes ;
- une dimension très importante en surface, avec des zones inaccessibles à tout moyen d'échantillonnage (pêche incluse)
- une visibilité très limitée (quelques mètres au maximum)
- un échantillonnage qui doit se réaliser en continu, du fait de la grande variabilité instantanée des conditions du milieu (changements de courants de marée, vent, sensibilité aux conditions météorologiques, etc.)
- une difficulté assez générale d'échantillonnage exhaustif par pêche.

## MATERIEL ET METHODES

Nous avons conçu une méthodologie qui puisse répondre à ces conditions très contraignantes.

Le premier choix a été de réaliser les mesures dans les graus, et non pas dans les lagunes où ces observations sont impossibles, ou au moins très difficiles à extrapoler à la lagune entière. Nous avons donc choisi pour chacun des trois étangs le grau principal, en faisant l'hypothèse que l'essentiel des échanges entre lagune et mer se fait pas ce grau, et que les résultats sont extrapolables aux autres entrées dont le rôle est de toute façon marginal.



*Schéma de l'installation sur un grau. Le faisceau sonar représente  $90^\circ$  dans le plan horizontal,  $15^\circ$  dans le plan vertical. Le faisceau du sondeur est conique, de  $10^\circ$  d'angle. La station est située à peu près au milieu du grau, sur une berge. Les graus ont en moyenne une largeur de 10 à 20 m, ce qui est couvert complètement par les deux appareils (la figure n'est évidemment pas à l'échelle).*

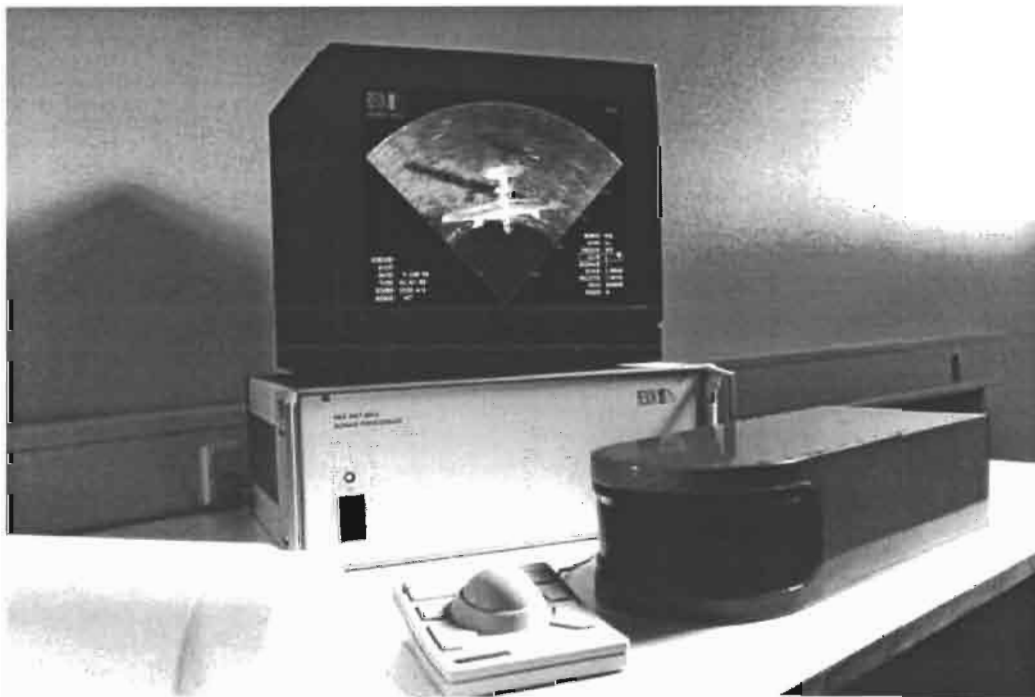
Le deuxième choix méthodologique, induit par le premier, a été de réaliser les observations par des stations fixes. Ceci permet de suivre la dynamique des flux entre mer et lagune. Nous avons donc choisi des stations situées en général à mi-distance entre la mer et la lagune, afin de réduire autant que possible l'effet perturbateur éventuel d'une faune piscicole sédentaire aux deux embouchures (côté lagune et côté mer). Une série d'observations antérieures nous avaient montré en effet que des communautés de gros prédateurs sont localisées de façon permanente aux embouchures, où elles profitent de l'effet de confusion que produisent sur les proies les tourbillons du courant à la sortie du grau.

Le troisième choix a consisté à utiliser des instruments et méthodes acoustiques pour réaliser les observations et évaluations. L'acoustique sous-marine se prête de façon très favorable à ces observations et mesures et des instruments ont été mis au point pour les recherches en mer et en eaux continentales, qu'il ne restait plus qu'à adapter aux conditions particulières des graus, et principalement leur utilisation en station fixe et dans des profondeurs très faibles. Nous avons choisi deux instruments :



*Sondeur SIMRAD EY500 (de gauche à droite : imprimante, batterie 12 V, transducteur, sondeur et PC portable de saisie)*

- un sondeur « split-beam »<sup>4</sup> de 120 kHz, fixé sur une des berges du grau dont le cône d'émission est dirigé horizontalement à travers le canal (figure). Ce sondeur sert de référence et fournit l'essentiel des données sur les poissons : nombre de poissons par unité de temps, direction des mouvements (amont-aval), taille des poissons (à partir de l'amplitude des échos).



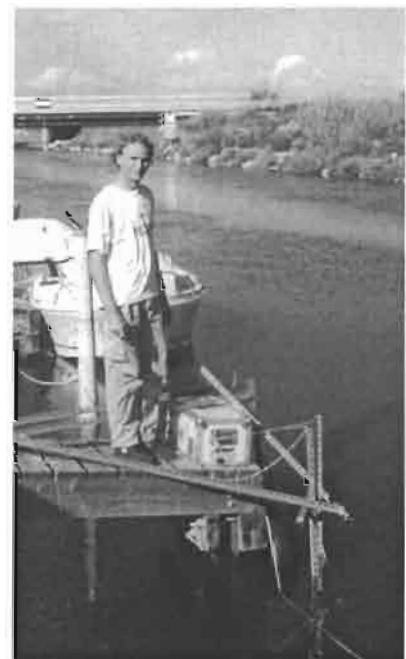
*Sonar multifaisceaux RESON SeaBat 6012, 455 kHz  
(de gauche à droite : sonar et moniteur, track-ball et transducteur)*

- un sonar multifaisceaux de 455 kHz, insonifiant simultanément 60 faisceaux de 1.5° (soit un angle total de 90°), placé au même endroit que le sondeur, dirigé lui aussi perpendiculairement à l'axe du

<sup>4</sup> il s'agit d'un écho-sondeur dont le transducteur est divisé en quatre quadrants, et qui permet par l'analyse des différences de phase des échos reçus sur chacun des quadrants, de mesurer précisément l'angle auquel se trouve le poisson dans le cône insonifié. Connaissant cet angle et la distance du poisson à l'émetteur (correspondant au temps mis par le son pour toucher la cible et revenir vers le transducteur), on peut le localiser précisément, et suivre ses déplacements entre deux émissions successives.

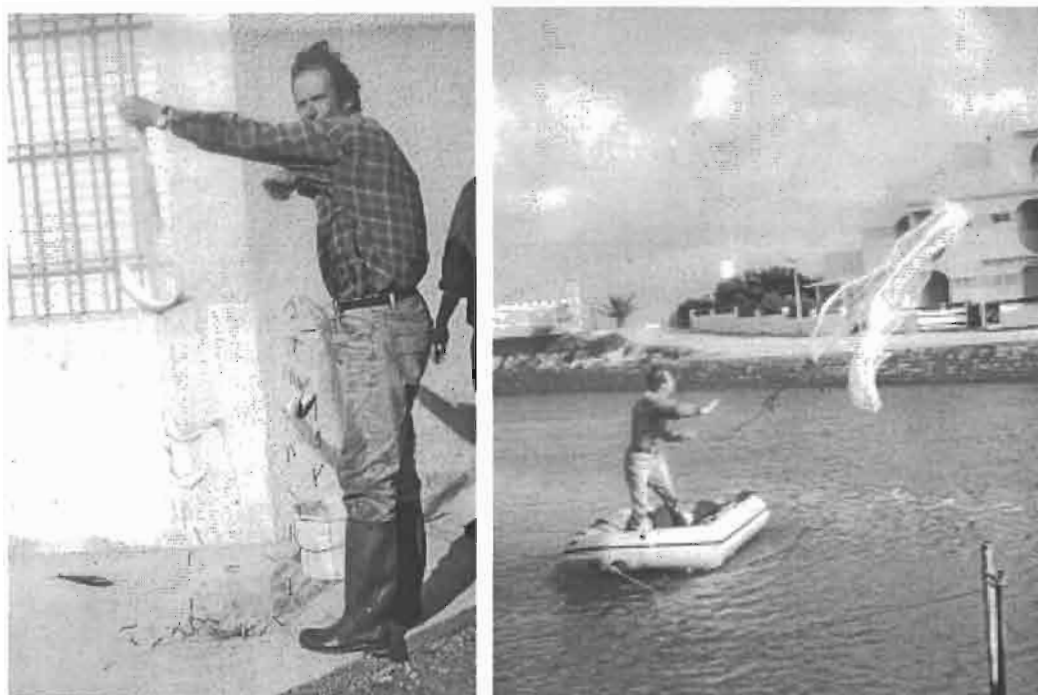
canal, dans un plan horizontal. Cet appareil permet de fournir des informations sur les dimensions et les directions et vitesse de nage des bancs de poissons dans le grau, ainsi que des informations sur le comportement de nage des poissons isolés de taille supérieure à un seuil fixé (dans notre cas, seuls les poissons de taille supérieure à 20 cm environ ont été suivi de façon individuelle par le sonar).

Les expérimentations se sont réalisées, sur les stations choisies, par séries de 24 heures d'observations en continu par station, répétées immédiatement sur chacune des lagunes (afin de se trouver dans les conditions hydrologiques et météorologiques les plus proches possibles), du fait qu'il n'était pas envisageable de réaliser les observations simultanément (disponibilité du matériel). Pratiquement, la station se déroulait à partir d'un « camping-car » loué et transformé en laboratoire pour la durée des expériences, ce qui permet une permanence de l'observation sur plusieurs jours si nécessaire sans perdre de vue le matériel, et un confort minimum de travail (par quarts). Le système est complètement autonome grâce à l'utilisation d'un groupe électrogène.



*vue du «véhicule laboratoire » et de la jetée (étang de l'OR) à partir de laquelle sont immergés les transducteurs (sur la perche à droite)*

L'échantillonnage par pêche est indispensable afin de reconnaître les espèces observées par les instruments acoustiques. Cet échantillonnage a été assuré par le personnel de l'Université, avec un épervier. Des expériences antérieures avec d'autres engins nous ont en effet montré que seul un épervier peut être mis en œuvre de façon efficace dans un milieu encombré comme l'est un grau (passage de bateaux, présence de débris sur le fond, d'épave et d'algues flottantes, etc.) sans être une gêne pour les usagers et en fournissant des informations en temps réel (capture sur une cible identifiée au sondeur). Dans les expérimentations du projet, trois éperviers de maillage différent ont été mis en œuvre.



*Echantillonnage par pêche à l'épervier. Un exemple de capture est montré sur la photo de gauche. Sur la photo de droite on peut noter la présence de la perche de fixation des transducteurs (grau du Prévost)*

Après une série de sorties préliminaires destinées à choisir les points des stations et à tester la faisabilité des méthodes définies, deux séries d'observations ont été réalisées sur les trois lagunes, une en automne et l'autre au printemps. Ces séries ont été répétées trois fois pour chaque saison et chaque lagune.

MISSION	PERIODE	Etang	Température (°C)	
			Maximum	Minimum
<b>PER 09/99</b>	20-23 Septembre	Site 1: <b>Or</b>	-	-
		Site 2: <b>Prevost</b>	22.3	20.5
		Site 3 : <b>Ingril</b>	23	22.5
<b>PER 10/99</b>	25-28 Octobre	Site 1: <b>Or</b>	22	19
		Site 2: <b>Prevost</b>	21	19
		Site 3 : <b>Ingril</b>	26	21
<b>PER 11/99</b>	22- 25 Novembre	Site 1: <b>Or</b>	10	8
		Site 2 : <b>Prevost</b>	15	10
		Site 3 : <b>Ingril</b>	15	11

*Calendrier des missions d'observation du flux migratoire d'automne (1999) des poissons pélagiques amphidromes sur trois graus. Sites d'observation et température des eaux de surface maximum et minimum pour chaque site. Une série de sorties identiques a été réalisée au printemps.*

Pour compléter la description de la méthodologie, il convient de rappeler que notre partie du projet comportait aussi un volet « enquête-cadre » auprès des pêcheurs, enquête qui a été réalisée mais dont nous ne présenterons pas ici les résultats : en soi elle ne présente pas de caractéristique méthodologique particulière.

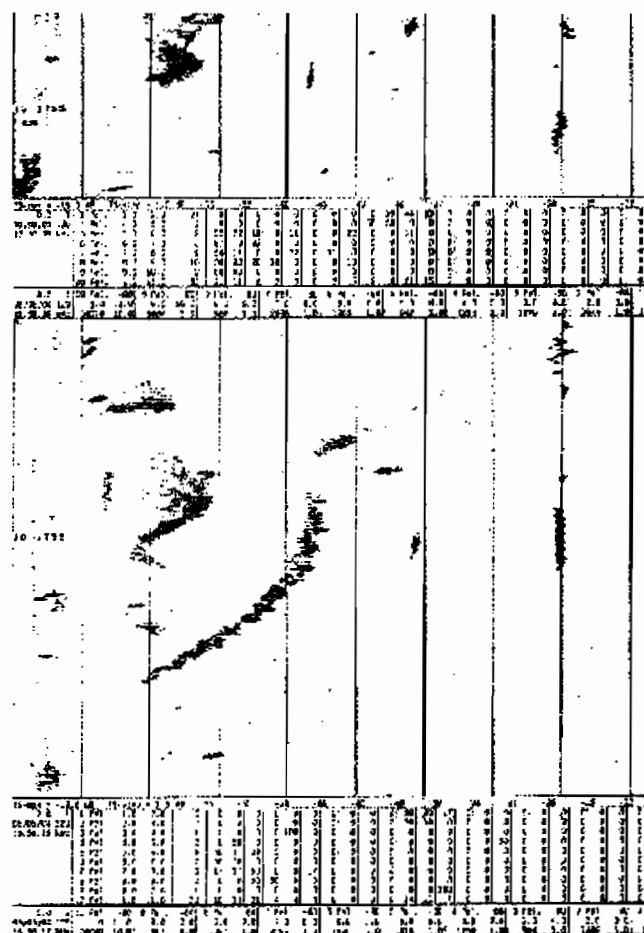
## RESULTATS

Il ne s'agit pas ici de donner les résultats définitifs du projet, ce qui va réclamer encore un an de traitement, mais de présenter des exemples de ce que fournissent les instruments et les méthodes développées. nous présenterons donc des exemples sur les points suivants :

- les mesures d'abondance
- les mesures de taille des poissons
- les déplacements des poissons en amont ou en aval
- les rythmes de migrations des poissons sur le nyctémère
- les relations des mouvements des poissons avec les courant de marée
- les tailles et mouvements des bancs de poissons
- les comparaisons entre graus

### 1. les mesures d'abondance

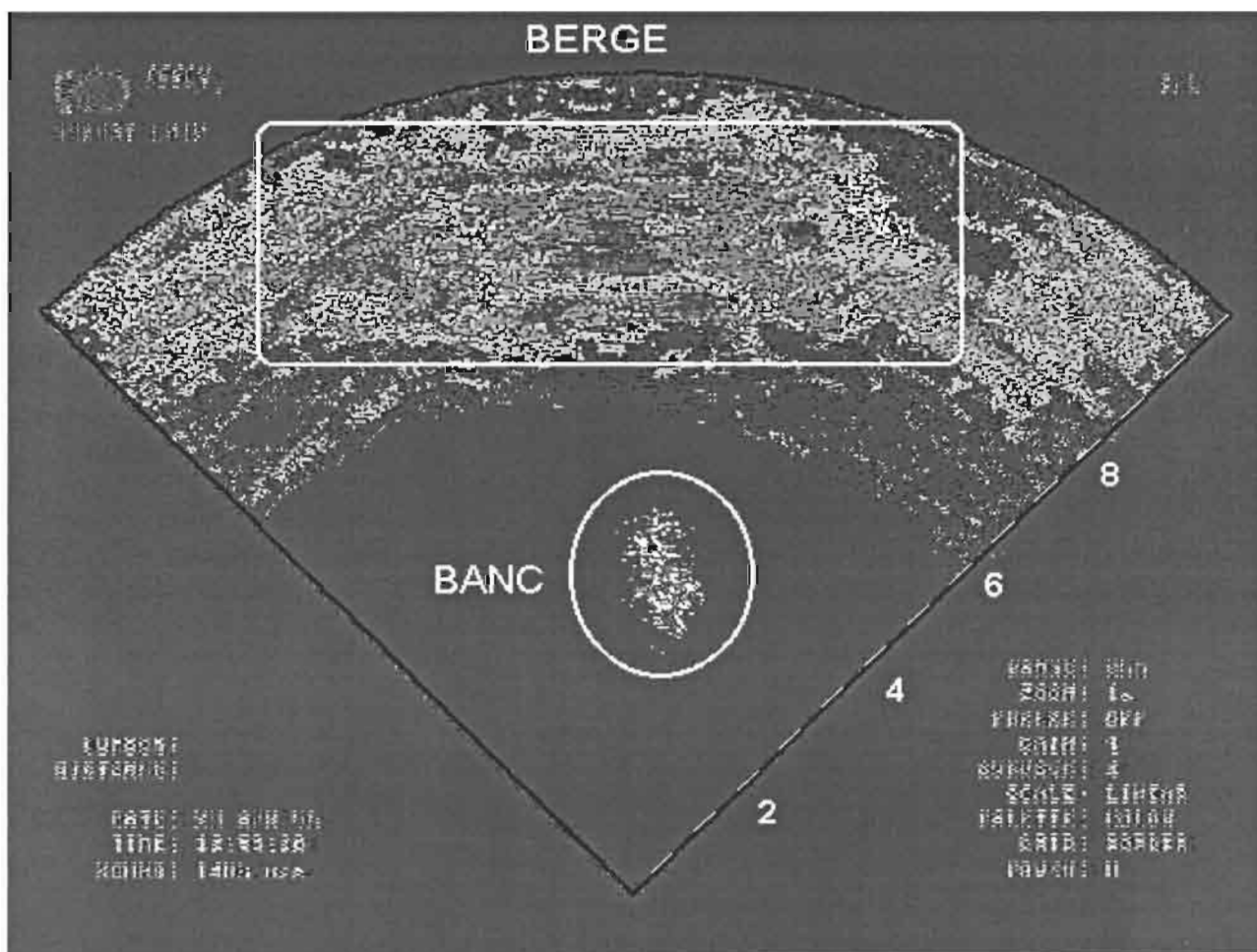
Elles sont obtenues essentiellement par le sondeur, qui intègre les échos et les transforme en indice d'abondance, fournis par période de 10 minutes. Les données sont synthétisées sur un échogramme imprimé en continu, qui est ensuite archivé. A partir de ces valeurs (dont on devine la présentation sur les tableaux de l'échogramme), une biomasse par unité de volume (par exemple, gramme par m<sup>3</sup>) est calculée.



*Exemple d'échogramme. Le départ des émissions se situe sur le côté droit de la feuille, et des lignes parallèles sont inscrites tous les 1.5 m (on voit dans ce cas que le grau de l'étang de l'Or est large de 15m environ).l'axe des abs cisses représente la distance au transducteur (soit la distance entre les deux berges), l'axe des ordonnées représente le temps. Ce qu'on voit représente donc non pas une carte des répartitions des poissons, mais le flux circulant dans le grau, et la position dans le canal. Les petites taches sont des enregistrements de poissons isolés, les grandes sont le fait de petits*

*bancs : la tache en virgule qui traverse l'échogramme représente un petit groupe de poissons qui est resté stationnaire en se déplaçant d'une berge à l'autre du grau. Les tableaux imprimés chaque 10 mn résument les évaluations de densité et les histogrammes de taille de poissons.*

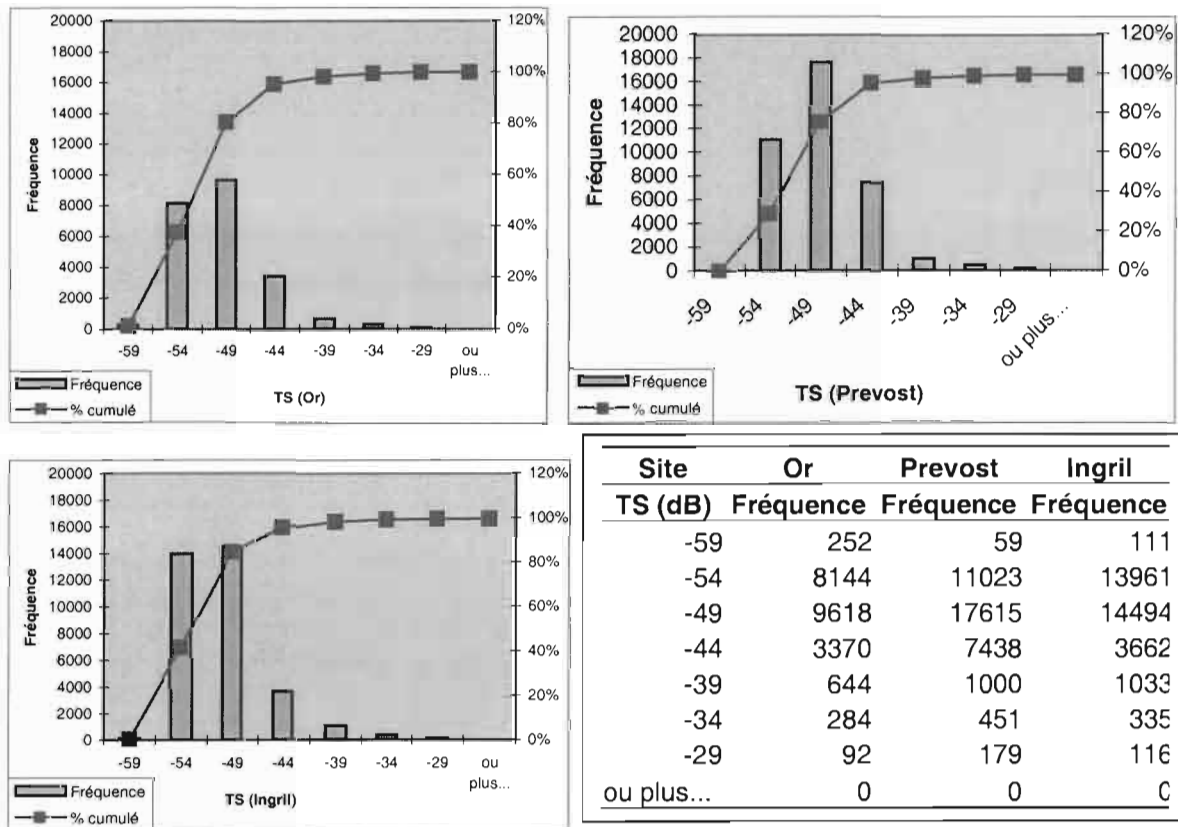
Les mesures d'abondance sont cependant incomplètes ou biaisées du fait des bancs qui circulent dans le grau. En effet le sondeur donne une valeur fiable de la densité de ces bancs, mais n'indique pas s'ils se déplacent et à quelle vitesse (contrairement à ce qu'il peut faire pour les cibles isolées). Dans ces conditions, un banc qui circulera très lentement présentera une « tache » bien plus importante qu'un banc rapide, et donnera un écho plus prolongé, donc une évaluation de biomasse plus grande. Pour corriger de point, les bancs sont mesurés et comptés au moyen du sonar qui enregistre un banc dans ses deux dimensions horizontale (la surface du banc est clairement définie, ainsi que sa vitesse et ses déplacements). Le sonar donne donc les informations qui manquent au sondeur : taille du banc, comportement dynamique, sens et vitesse de déplacement. A partir de ces deux types de données, on peut obtenir une évaluation assez précise de la densité et de la biomasse par unité de volume. On a pu mesurer par exemple dans une expérience préliminaire en 1996 que la biomasse de poissons entrant dans l'étang de l'Or lors d'une observation du 9 au 15 octobre 1995 représentait 1,3 tonnes par jour.



*Image d'un banc dans un grau. Le transducteur est situé à la pointe de l'angle de 90°, sur une berge. La berge opposée est bien visible sur l'écran (écho important), et un banc est visible au milieu du grau. L'échelle est de 10m, et on peut voir que le banc mesure environ 1 m dans le sens de l'axe du canal et 2 m dans la direction perpendiculaire.*



## 2. les mesures de taille des poissons



histogrammes et tableau des fréquences de TS (target strenght) par étang pour l'ensemble des trois mission d'automne.

Les tailles des poissons sont fournies par le sondeur en décibels sous forme de « Target Strength » (TS), qui représentent la valeur logarithmique de l'amplitude des échos, lesquels sont proportionnels à la taille des poissons. On peut donc transformer les valeurs de TS en valeurs de longueur ou de poids par différentes équations propres à chaque espèce ou groupe d'espèce. Nous n'entrerons pas dans les détails ici, mais pour information nous présentons un petit tableau de conversion pour quelques valeurs de TS

Poids (en grammes)	TS (en dB)
10	-53.5
20	-51.0
50	-47.0
100	-44.3
200	-41.5
300	-39.5
500	-37.2
1000	-34.6

*Relation entre poids et TS pour une fréquence de 120 kHz, et des espèces à vessie natatoire (valeurs moyennées)*

La figure ci-dessus donne les histogrammes en TS des tailles des poissons dans les trois graus en automne 1999. Ces mesures permettent donc d'avoir une idée assez précise des structures de tailles des

poissons entrant et sortant des graus. Ces valeurs souffrent évidemment quelques biais et erreurs qu'il serait trop long d'énumérer ici, mais l'une mérite d'être citée : le besoin de connaître les relations TS-taille pour les principales espèces. les conversions utilisées sont probablement valables pour les espèces à anatomie « standard » et possédant une vessie natatoire (daurades, loups, anchois, etc..) ; le cas des autres espèces (anguilles par exemple) est très différent et des mesures particulières sur ces relations taille-TS seraient à réaliser pour préciser les mesures. On peut rappeler aussi que les poissons strictement benthiques (collés au fond) échappent aux instruments acoustiques.

Dans l'exemple que nous présentons, on peut voir que les distributions sont très globalement similaires, mais que dans le détail les petits individus sont plus nombreux en proportions dans le grau d'Ingril que dans ceux des autres lagunes, alors que le grau du Prevost présente au contraire des proportions plus élevées que les autres vers les grandes tailles.. Ces points méritent des analyses détaillées pour le rapport final.

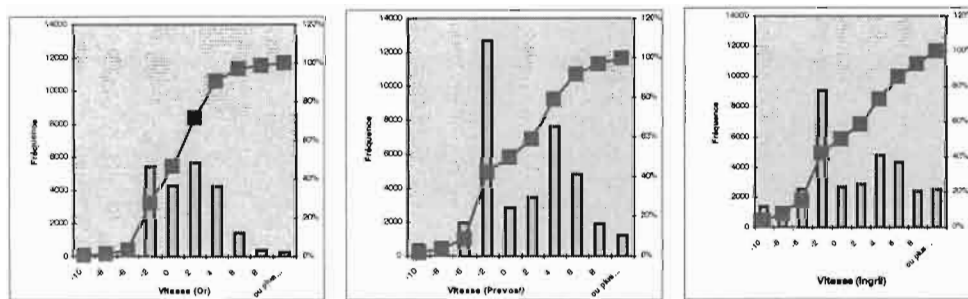
Nous avons enfin signalé que les bancs étaient mesurés sur les images sonar. Dans ce cas les mesures sont faites sur les images elles-mêmes, car les logiciels de traitement ne peuvent encore s'appliquer sur les données recueillies dans le plan horizontal (contamination avec les échos du fond et des berges). C'est pourquoi les données sonar, qui sont enregistrées en continu sur cassettes vidéo, sont échantillonnées et des mesures sur les bancs sont prises sur des séquences de 5 mn tous les quarts d'heure.

### 3. les déplacements des poissons en amont ou en aval

Les migrations vers la lagune ou la mer présentent un intérêt majeur. Les instruments utilisés sont à même de fournir ces informations :

- dans le cas des cibles isolées (poissons dispersés), le sondeur « split-beam » fournit automatiquement cette information, en donnant la position exacte des individus à chaque « ping ». Les trajectoires sont donc mesurées automatiquement.
- dans le cas des bancs, c'est le sonar qui permet de réaliser cette mesure des trajectoires à partir des images vidéo.

Ces déplacements se mesurent à la fois en direction et en vitesse. Les figures ci-dessous montrent un exemple de mesure des vitesses de nages comparées dans les trois graus.



Histogramme (courbe :fréquences cumulées) et tableau de l'ensemble des vitesses

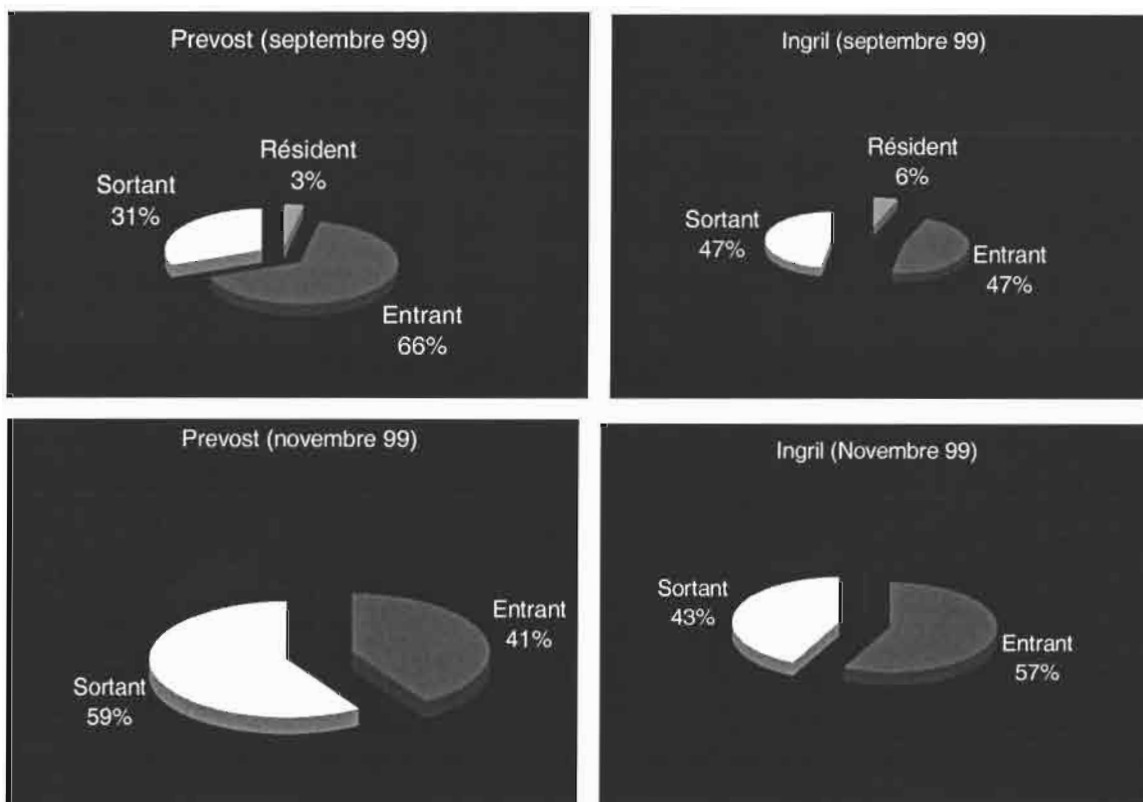
Site	Or	Prevost	Ingril
Vitesse (m/s)	Fréq.	Fréq.	Fréq.
-10	128	627	1343
-8	161	685	1270
-6	443	1924	2501
-2	5413	12670	9094
0	4276	2847	2681
2	5663	3460	2860
4	4216	7640	4784
6	1436	4803	4310
8	405	1909	2373
ou plus...	263	1200	2496
<b>Total</b>	<b>22404</b>	<b>37765</b>	<b>33712</b>

Les directions sont obtenues tant pour les bancs que pour les poissons isolés. La figure ci-dessous montre les proportions de bancs en mouvement vers et hors de la lagune, ainsi que la proportion de bancs stables dans le grau.

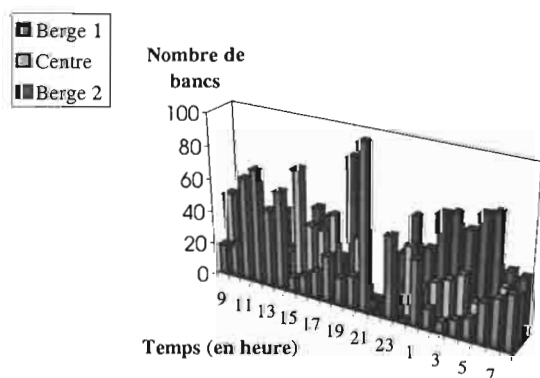
Ici aussi, les données peuvent être comparées d'un grau à l'autre ou d'une saison à l'autre. On doit également mesurer la variabilité des déplacements d'un jour à l'autre dans le même endroit, ce qui est possible dans une saison puisque chaque saison fait l'objet de trois observations successives.

Enfin il faut mesurer la variation du flux migratoire avec l'heure de la journée, et avec les conditions météorologiques et hydrologiques (marée).

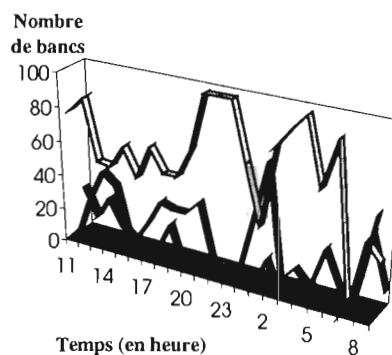
On pourra trouver ci-dessous des figures et tableaux donnant quelques exemples de traitement



Sens de migration des bancs observé au sonar multifaisceaux sur les sites du Prévost et d'Ingril pour les missions d'observation acoustique de septembre et de novembre 1999.

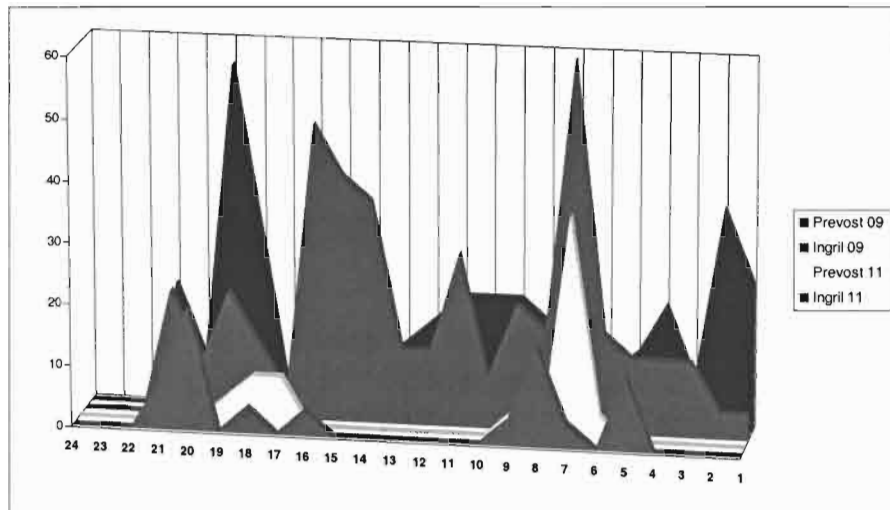


**b. Etang de l'Or**



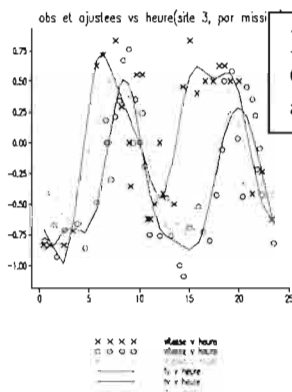
**a. Etang d'Ingril**

Distribution latérale dans les graus en fonction de l'heure : on peut voir que les bancs ne se situent ni de façon aléatoire ni en permanence au milieu du grau.

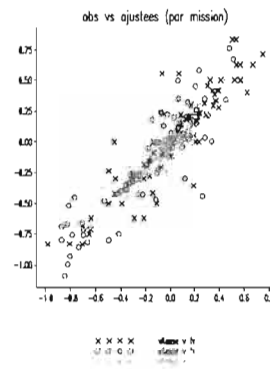


Variation journalière du flux d'abondance absolu (entrant + sortant) sur les sites du Prévost et d'Ingril pour les missions d'observation acoustique de septembre et de novembre.

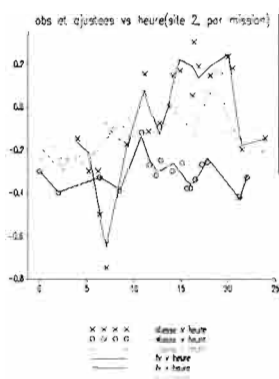
En ce qui concerne les observations en fonction des conditions du milieu, il faut évidemment ajouter aux données acoustiques des informations sur les courants dans les graus, des mesures de température, et de salinité (dans l'idéal, mais aucune mesure de salinité n'a pu être réalisée durant le projet, par manque de salinomètre), de des informations météorologiques. Le schéma ci-dessous donne un exemple de traitement de données de courant, destiné à être introduit dans l'analyse des déplacements.



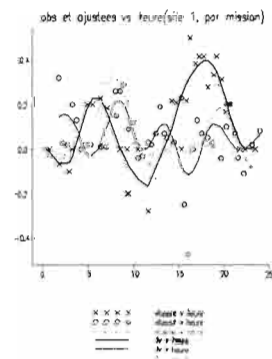
Ingril  
Observées et ajustées Vs heure



Résidus Vs valeurs ajustées (par mission)



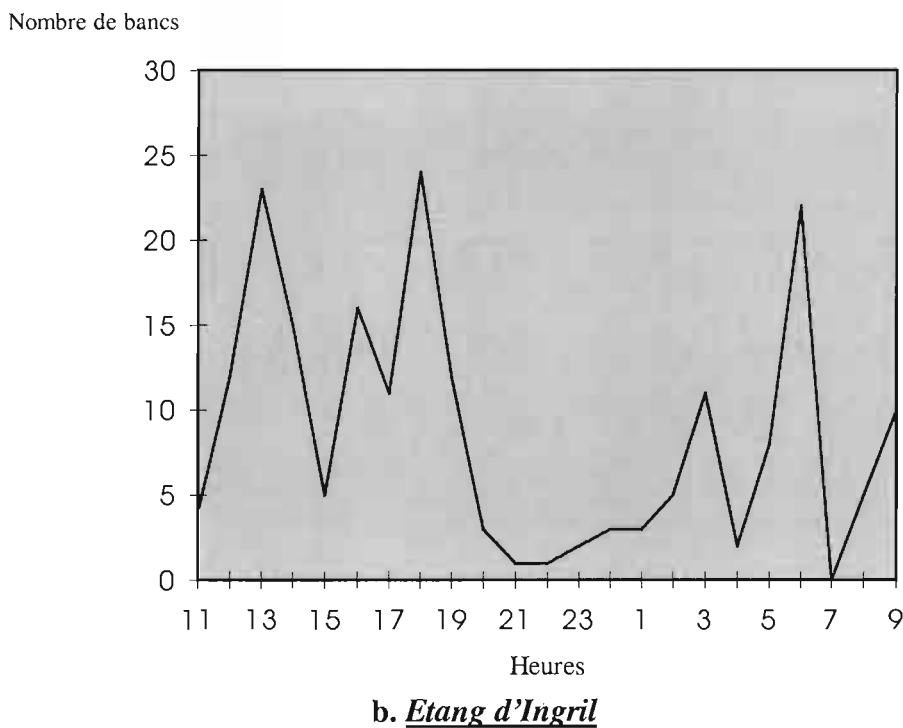
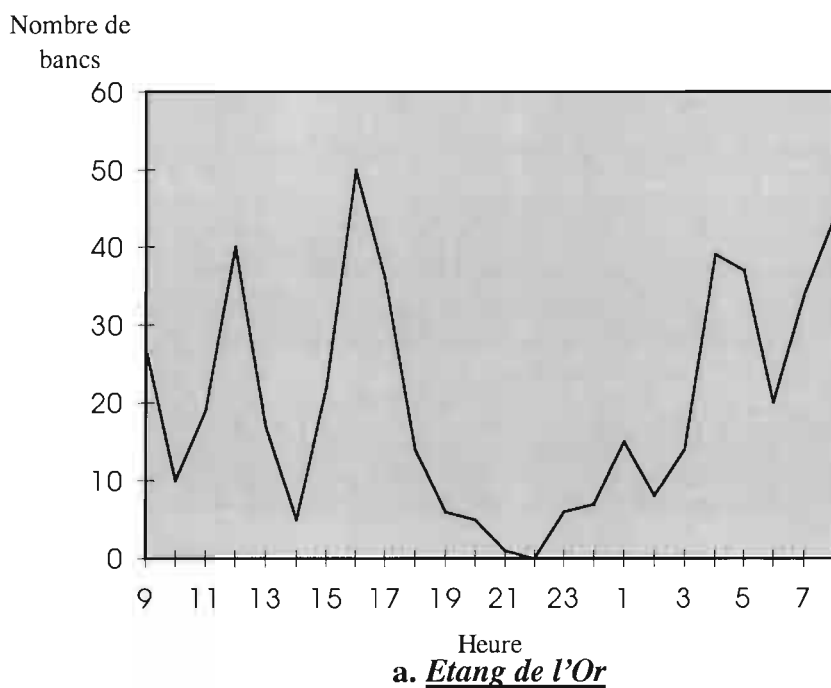
Prévost  
Observées et ajustées Vs heure



Or  
Observées et ajustées Vs heure

Résultats du test GLM par site (fonction périodique sur série de Fournier) de l'ensemble des valeurs de courant observées et ajustées (trait plein) en fonction de l'heure sur un cycle de 24h00 (temps d'observation moyenné sur un pas de 2 h00) effectués sur les trois graus d'observation durant les mois de septembre (noire) d'octobre (rouge) et de novembre (vert).

#### 4. les rythmes de migrations des poissons sur le nyctémère



*Distribution des bancs dans les graus d'Ingril et de l'Or dans le nyctémère.*

Ces rythmes sont important à connaître à la fois pour corriger les résultats des observations et pour comprendre les schémas migratoires et comportementaux des poissons. Ils ont également d'autres intérêts : corrélés les mouvements avec la pêche et avec les mouvements de marée.

## 5. Les relations des mouvements des poissons avec les courant de marée

Le tableau ci-dessous montre une série de résultats sur ce point.

Zone	TYPE	BANCS			POISSONS		
		Jour	Nuit	Total	Jour	Nuit	Total
<b>Or</b>	Nbre cibles total	323	153	<b>476</b>	235	645	<b>880</b>
	Nombre Entrant	98	80	178	152	566	718
	Nombre Sortant	201	58	259	81	77	158
	Nombre Immobile	24	15	39	2	2	4
	Nombre d'heure	10.5	11.3	21.7	2.7	2.6	5.3
	Flux entrant (Nb/heure)	19.2	5.2	<b>11.9</b>	57.0	219.0	<b>136.8</b>
	Flux sortant (Nb/heure)	9.4	7.1	<b>8.2</b>	30.4	29.8	<b>30.1</b>
	Flux total	<b>28.6</b>	<b>12.3</b>	20.1	<b>87.4</b>	<b>248.8</b>	166.9
<b>Ingril</b>	Nbre cibles total	129	68	<b>197</b>	697	1364	<b>2061</b>
	Nombre Entrant	57	58	115	312	527	839
	Nombre Sortant	16	2	18	367	817	1184
	Nombre Immobile	56	8	64	18	20	38
	Nombre d'heure	10.6	11.8	22.3	3.0	3.3	6.3
	Flux entrant (Nb/heure)	1.5	0.2	<b>0.8</b>	104.0	159.7	<b>133.2</b>
	Flux sortant (Nb/heure)	5.4	4.9	<b>5.2</b>	122.3	247.6	<b>187.9</b>
	Flux total	<b>6.9</b>	<b>5.1</b>	6.0	<b>226.3</b>	<b>407.3</b>	321.1

*Nombre et flux, de banc et de poisson, entrant et sortant, de jour et de nuit, dans le canal de l'Or et d'Ingril.*

## 6. les tailles et mouvements des bancs de poissons

Zone	TYPE	Moyenne (log) Surface (m <sup>2</sup> ) BANC			Moyenne TS (dB) POISSON		
		Jour	Nuit	Total	Jour	Nuit	Total
<b>Or</b>	Entrant	-0.060	-0.497	<b>-0.157</b>	-47.6	-51.6	<b>-50.8</b>
	Sortant	0.025	-0.470	<b>-0.197</b>	-44.1	-45.2	<b>-44.6</b>
	<b>Total</b>	<b>-0.032</b>	<b>-0.481</b>	<b>-0.173</b>	<b>-46.4</b>	<b>-50.8</b>	<b>-49.7</b>
<b>Ingril</b>	Entrant	0.398	-0.074	<b>0.326</b>	-55.2	-51.4	<b>-52.8</b>
	Sortant	0.326	0.109	<b>0.220</b>	-52.7	-47.7	<b>-49.2</b>
	<b>Total</b>	<b>0.339</b>	<b>0.102</b>	<b>0.232</b>	<b>-53.8</b>	<b>-49.1</b>	<b>-50.7</b>

*Moyenne des tailles de banc mesurés au sonar et des poissons mesurés au sondeur, entrant et sortant, dans le canal de l'Or et d'Ingril.*

## 7. les comparaisons entre graus

TYPE			BANC				POISSO N				
Zone		COURANT	Amon t	Aval	Nul	Total	Amont	Aval	Nul	Total	
<b>Or</b>	Entrant	Nombre Surface (log)	230 <b>-0.17</b>	17 <b>-0.18</b>	12 0.20	259 -0.16	667 <b>-51.24</b>	1 <b>-31.12</b>	50 -	718 -	
	Sortant	Nombre Surface (log)	108 -0.34	57 -0.06	13 0.38	178 -0.20	101 -45.27	3 -43.05	54 -	158 -	
	Total	Nombre Surface (log)	338 -0.23	74 -0.09	25 0.30	437 -0.17	768 -50.45	4 -40.07	104 -	876 -	
<b>Ingril</b>	Entrant	Nombre Surface (log)	4 -0.33	14 0.38	0 /	18 0.33	529 -51.99	308 -54.23	2 -	839 -	
	Sortant	Nombre Surface (log)	45 <b>0.21</b>	64 <b>0.23</b>	6 0.09	115 0.22	566 <b>-46.76</b>	618 <b>-51.53</b>	0 /	1184 -	
	Total	Nombre Surface (log)	49 0.20	78 0.26	6 0.09	133 0.23	1095 -49.29	926 -52.42	2 -	2023 -	
								44.85	50.76	43.58	44.65
								44.19	49.66	47.63	52.80
										49.25	49.25
										47.63	50.72

TYPE			BANC				POISSO N			
Zone		COURANT	Amon t	Aval	Nul	Total	Amont	Aval	Nul	Total
<b>Or</b>	Entrant	Durée (heure)	18.8	1.5	1.4	21.7	4.5	0.033	0.7	5.3
	Sortant	Flux (Nb/heure)	<b>12.2</b>	11.5	8.5	1.5	<b>148.2</b>	30.0	69.8	136.8
	Total	Flux (Nb/heure)	5.7	<b>38.4</b>	9.2	1.0	22.4	<b>90.1</b>	<b>75.3</b>	30.1
<b>Ingril</b>	Entrant	Durée (heure)	11.6	9.7	1.0	22.3	4.7	1.5	0.033	6.3
	Sortant	Flux (Nb/heure)	3.9	<b>6.6</b>	5.9	5.1	119.2	<b>406.6</b>	0.0	187.9
	Total	Flux (Nb/heure)	4.2	8.1	5.9	6.0	230.7	609.2	60.1	321.1

*Nombre, flux, et taille des bancs mesurés au sonar et des poissons mesurés au sondeur, entrant et sortant, dans le canal de l'Or et d'Ingril, selon la direction du courant.*

De toutes ces possibilités d'observations, on voit qu'il ressort deux conclusions essentielles :

- A. les instruments que l'on utilise sont capables de fournir en temps réel, in situ et en continu des informations quantitatives et spatiales du comportement des poissons qui entrent et sortent dans les lagunes. Ces informations demandent à être validées par des pêches de contrôle pour définir les espèces, et une fois ceci réalisé, les résultats sont remarquablement précis.
- B. les analyses comparatives sont possibles, avec une limite toutefois, qui est que les conditions hydrologiques et météorologiques doivent être comparables. Ceci peut poser un problème dans ces régions où le climat peut varier fortement d'un moment à l'autre. Une comparaison absolument fiable requerrait une observation simultanée, c'est à dire un plus grand nombre de sondeurs mis en œuvre simultanément. Quoiqu'il en soit, dans des conditions favorables, les analyses comparées sont tout à fait possible, pour un grand nombre de paramètres.

La méthodologie d'observation et de suivi des biomasses ichtyologiques dans les lagunes est donc possible dès à présent, sans problèmes majeurs. Des améliorations sont évidemment possibles (à la charge des Instituts de recherche), en particulier sur les possibilités de traitement des données, qui passe encore pour une part par des traitements manuels, pour la saisie des données environnementale qui devrait se faire en simultané et en automatique, et pour l'identification des cibles, qui est encore tributaire de la pêche (utilisation de caméras ? analyse de signal ? multifréquence ? meilleure capacité de pêche de contrôle ?).

Sète, le 26 février 2001