



02-014

**ETUDE DES VARIATIONS SAISONNIERES DE LA DISTRIBUTION
ET DE L'ABONDANCE RELATIVE DES CETACES DANS LE SANCTUAIRE
POUR LES MAMMIFERES MARINS DE MEDITERRANEE**

AUTEUR : Alexandre GANNIER (assisté de Sophie LARAN)

MARINELAND
Centre de Recherche sur les Cétacés

Rapport final

Date du rapport : 2002



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
ET DE L'AMÉNAGEMENT
DURABLES

<i>Introduction</i>	2
I. Matériel et Méthodes	4
A. Principe	4
B. Moyens matériel et humains	5
C. Méthode de terrain	5
D. Méthode d'analyse	7
II. Résultats et Discussion	8
A. Le Dauphin bleu et blanc	9
1. Effectifs des groupes	9
2. Abondance	10
3. Distribution	11
4. Acoustique	12
B. Le Rorqual commun	13
1. Effectifs des groupes	13
2. Abondance	14
3. Distribution	15
C. Les autres espèces	15
III. Synthèse	16
<i>Références bibliographiques</i>	18
ANNEXES	23

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Représentation schématique d'une coupe verticale au niveau du front Liguro-provençal. _____	3
Figure 2. Nombre d'observations pour chaque espèce lors du "transect aller" A. _____	8
Figure 3. Fréquence des tailles de groupes pour l'ensemble des dauphins bleu et blanc rencontrés en 2001 (exprimée en nombre d'observations). _____	10
Figure 4. Indice d'abondance relative (individus / 100 km) du Dauphin bleu et blanc. _____	10
Figure 5. Distribution des observations de Dauphin bleu et blanc par rapport à la côte. _____	11
Figure 6. Résultats des prospections acoustiques pour l'année 2001. _____	12
Figure 7. Nombre d'individus par groupe rencontrés et moyenne mensuelle pour les observations de Rorqual commun. _____	14
Figure 8. Indice d'abondance relative (individus/100 km) du Rorqual commun. _____	14
Figure 9. Distribution des observations de Rorqual commun par rapport à la côte. _____	15

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Conditions environnementales et indice de visibilité (adapté de Gannier, 1997). _____	6
Tableau 2. Récapitulatif des observations mensuelles de Dauphin bleu et blanc. _____	9
Tableau 3. Récapitulatif des observations mensuelles de Rorqual commun. _____	13

LISTE DES CARTES

Carte 1. Zone d'étude et position des transects aller (A) et retour (B) ainsi que des stations(+). _____	5
Carte 2 à 10. Position des observations de Dauphin bleu et blanc. _____	190
Carte 11 à 17. Position des observations de Rorqual commun. _____	212

ANNEXE

Tableau 4. Récapitulatif des observations de cétacés. _____	234
Tableau 5. Résultats d'abondance (individus /100 km) obtenus pour le Dauphin bleu et blanc. _____	245
Tableau 6. Résultats d'abondance (individus /100 km) obtenus pour le Rorqual commun. _____	25
Doc 1. Fiche de carnet de bord utilisée par le GREC et le CRC. _____	256
Doc 2. Fiche d'observation utilisée par le GREC et le CRC. _____	267

Introduction

Le secteur central du Sanctuaire pour les Mammifères Marins de Méditerranée est caractérisé par un courant cyclonique, le courant Ligure. Ce dernier est à l'origine d'un front et d'une structure hydrologique en dôme favorisant les productions primaires. Les blooms phytoplanctoniques printaniers sont bien visibles par imagerie satellitaire et un deuxième pic de production, moins intense, a également lieu en octobre. Autour de ce front les études hydrologiques ont permis de distinguer trois zones caractéristiques (figure 1) dont la position et l'étendue varient avec les saisons (Boucher *et al.*, 1987) : (1) une zone périphérique (de 0 à 10 ou 20 milles nautiques des côtes), qui englobe la zone côtière, (2) la zone frontale (de 1 à 20 milles de large) où l'on rencontre une zone de divergence (remontée des eaux profondes) suivie d'une zone de convergence (plongée des eaux de surface en profondeur) qui représente la limite avec (3) la zone centrale (de 60 à 110 km de large). Cette succession se retrouve de la même façon sur le côté corse mais pas de façon symétrique. La mer Ligure est connue pour être une zone de nourrissage estival pour le Rorqual commun (Relini *et al.*, 1992) ainsi que plusieurs espèces d'odontocètes. Cependant la plus grande partie de l'effort d'observation porte sur les mois d'été. Seuls quelques échantillonnages ont été réalisés entre septembre et juin, période pour laquelle quatre espèces sont signalées dans le bassin Liguro-provençal (Gannier, 1998) : le Dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*), le Dauphin de Risso (*Grampus griseus*), le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*) et le Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*). Les traversées mensuelles que nous effectuons, ont pour but d'augmenter les connaissances sur la composition du peuplement de cétacés pendant la période non estivale, et de quantifier les variations saisonnières en terme de distribution et d'abondance relative, grâce à un échantillonnage réalisé dans des conditions similaires tous les mois.

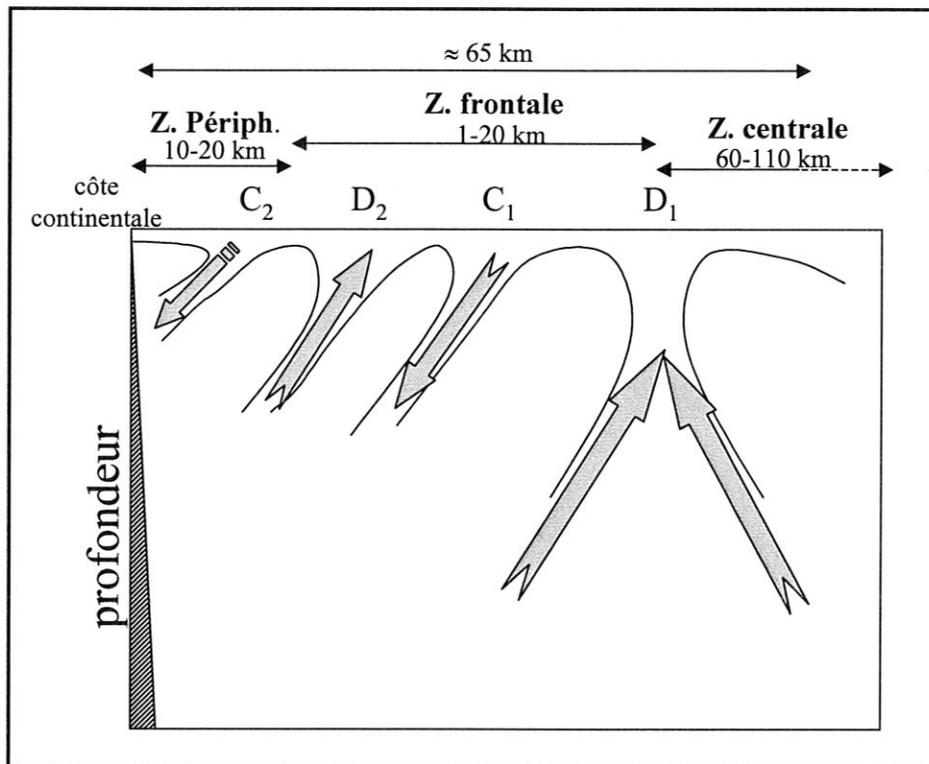


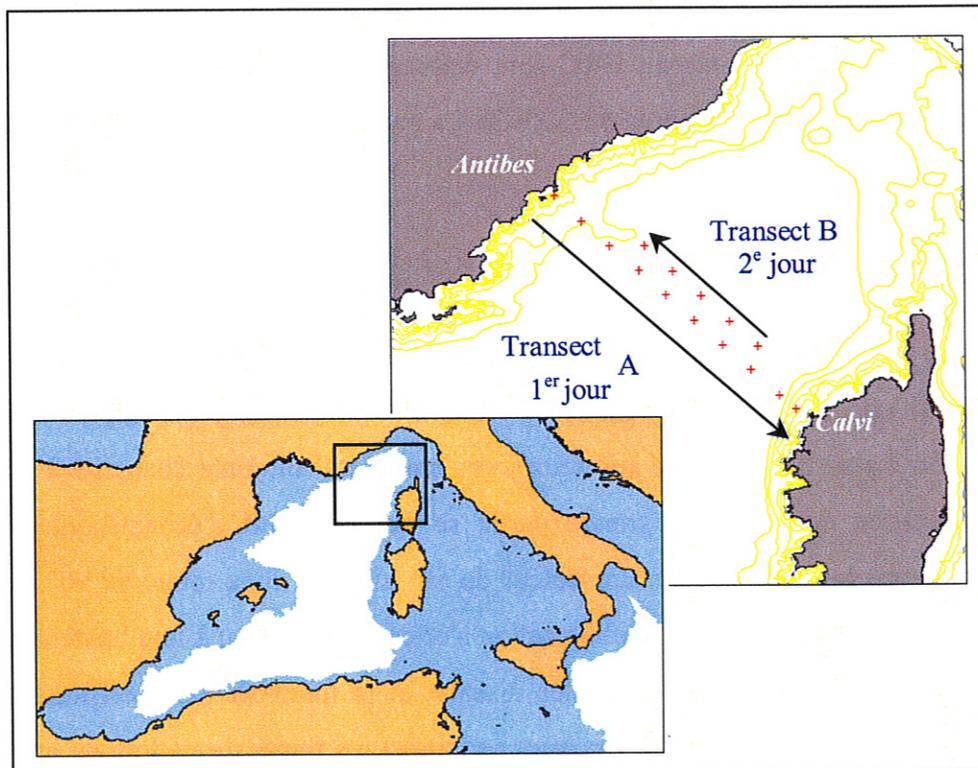
Figure 1. Représentation schématique d'une coupe verticale au niveau du front Liguro-provençal. C1, C2: zone de convergence; D1, D2 : zone de divergence (d'après Boucher *et al.*, 1987).

I. Matériel et Méthodes

A. Principe

Chaque mois, une traversée est effectuée sur un axe Antibes-Calvi à une période où les conditions météorologiques sont bonnes. Les trajets, la localisation des stations ainsi que le protocole d'observation sont identiques pour chaque traversée. La plateforme navigue à 11 nœuds lors du trajet aller (A) et sur 10 stations (carte 1), un hydrophone est utilisé pour le repérage des delphinidés ou des cachalots (*Physeter macrocephalus*). La méthode du transect linéaire est utilisée pour l'échantillonnage visuel des cétacés et les oiseaux sont simplement comptabilisés par les trois observateurs.

Le trajet retour (B) comporte l'échantillonnage d'un segment à 7 nœuds (sur 74 km) afin d'évaluer les pertes de détections liées à la vitesse plus importante du trajet aller (A).



Carte 1. Zone d'étude et position des transects aller (A) et retour (B) ainsi que des stations(+).

B. Moyens matériel et humains

La plate-forme mise à la disposition du programme par Marineland, est un bateau à moteur modèle East Bay'40 de 12m, doté d'une motorisation de 750ch. Le matériel utilisé pour cette étude comprend :

- deux paires de jumelles 7x50 munies d'un réticule d'azimut et d'un compas interne (portée 5000 m),
- un échosondeur bi-fréquence 50/200 kHz de marque Furuno muni d'une sonde de température,
- un hydrophone remorquable mono voie (MAGREC, Ltd, England) muni de son amplificateur et mis à la disposition par le GREC¹ ainsi qu'un hydrophone de secours.
- un enregistreur numérique DAT Sony de type TP-US-615,
- un enregistreur analogique de type walkman-Aiwa (en secours),
- 3 compas manuels pour l'estimation rapide des angles de détection,
- un thermomètre digital mesurant la température superficielle de l'eau de mer,
- un jeu de 10 bouteilles de salinité (Ocean Scientific International Ltd, England).

L'équipe nominale pour la traversée est de quatre personnes. Au moins deux observateurs expérimentés du CRC sont embarqués, complétés par des observateurs extérieurs (en général membres du GREC). La participation d'un skipper extérieur a été nécessaire à deux reprises.

C. Méthode de terrain

La traversée est réalisée lorsqu'une période de beau temps (vent inférieur à 3 Beaufort) est annoncée et après une période d'au moins 20 jours depuis la dernière traversée. La sortie s'effectue sur deux jours complets comptant chacun 9 à 10 heures de navigation dont la plus grande partie se fait en effort d'échantillonnage. Trois observateurs couvrent chacun un secteur de 60° sur une zone totale de 90° de part et d'autre de la route du navire. L'observation s'effectue à l'œil nu à une hauteur des yeux de 4,05m. Les cétacés mais aussi les oiseaux et la faune de surface (poissons lune, tortues, ...) sont comptabilisés. Occasionnellement les traces de pollutions importantes ou les navires croisés à proximité sont notés.

¹ GREC: Groupe de Recherche sur les Cétacés (Antibes).

Lors de la traversée les paramètres concernant la navigation et les conditions du milieu sont enregistrés chaque heure ou bien lors d'un évènement important (détection d'un groupe de cétacés,...) ou d'un changement notable des conditions. La visibilité est codée selon un indice de 0 à 6 en fonction de la force du vent, de la couleur du ciel et de l'intensité lumineuse (tableau 1). L'indice de visibilité dégradé correspond à un temps nuageux, une hauteur du soleil inférieure à 10°C ou la présence d'une houle résiduelle (0,5 m). Pour les calculs d'abondance, seuls les transects effectués dans des conditions de visibilité où l'indice est supérieur ou égal à 4 sont conservés.

Tableau 1. Conditions environnementales et indice de visibilité (adapté de Gannier, 1997).

Vitesse du vent (en nd)	0 à 2	3 à 6	7 à 10	11 à 16	17 à 24	25 à 35	> 35
Force du vent (Beaufort)	0-1	2	3	4	5	6,7	>8
Indice de visibilité	6	5	4	3	2	1	0
Indice dégradé *	5	4	3	2	1	1	0

* voir signification dans le texte.

Les paramètres environnementaux consignés sont : l'heure, les coordonnées GPS, la visibilité, la route de fond, l'état de la mer, la force et la direction du vent et l'état du ciel (*voir annexe : doc1*). Lors des stations, l'hydrophone est mis à l'eau et une écoute ainsi qu'un enregistrement sont effectués pendant 2 minutes. Le signal sonore des animaux ainsi que le bruit sont classés sur une échelle de 1 à 5 selon leur intensité. Des prélèvements d'eau de surface sont effectués pour la réalisation d'analyses de salinité. Les arrêts sur chaque station sont d'une durée de 5 minutes environ.

Lorsqu'un groupe de cétacés est détecté, la position du navire ainsi que la position relative des animaux : distance à la plate-forme et angle par rapport à la route du navire sont déterminés grâce aux jumelles réticulées. Le groupe est ensuite approché et la totalité des informations collectées est consignée sur une fiche d'observation standard, semblable à celle utilisée depuis 10 ans par le GREC et le CRC (*voir annexe : doc 2*).

Tous les paramètres relevés (navigation et observation) sont ensuite codés dans une base de données au format Access.

D. Méthode d'analyse

L'abondance relative est déterminée par l'estimateur R , issu de la méthode du transect linéaire de Buckland *et al.* (2001):

$$\hat{R} = \left(\frac{n}{L} \right) \cdot E(s)$$

avec n : le nombre de détections primaires, L : longueur de transect parcouru en effort et $E(s)$: l'effectif moyen des groupes. Cet indice est déterminé pour les deux espèces principales (le Dauphin bleu et blanc et le Rorqual commun) à partir des transects réalisés sur le trajet aller avec de bonnes conditions de visibilité (force du vent ≤ 3 Beaufort). Ces données sont ensuite traitées grâce au logiciel *Distance 3.5*, avec un découpage du transect en segments de 10 milles nautiques pour le D. bleu et blanc et de 20 milles pour le Rorqual. Le test-T est ensuite utilisé pour évaluer les variations entre les saisons. L'incertitude de cette estimation est exprimée par son coefficient de variation (en %) :

$$CV(\hat{R}) = \sqrt{\frac{\text{vâr}(\hat{R})}{\hat{R}^2}} \quad \text{avec} \quad \frac{\text{vâr}(\hat{R})}{\hat{R}^2} = \frac{\text{var}(n)}{n^2} + \frac{\text{var}(\hat{E}(s))}{\hat{E}(s)^2}$$

Les enregistrements acoustiques sont réécoutés et les données qu'ils contiennent sont présentées en mode binaire (présence / absence de signal des animaux). Un taux d'écoute positive est déterminé pour chaque traversée par le nombre de stations où la présence de delphinidés est détectée multiplié par 100, sur le nombre total d'écoutes (généralement 10).

II. Résultats et Discussion

Au total 9 traversées ont pu être réalisées entre février et décembre 2001, représentant un effort de 1600 km parcouru avec un indice de visibilité supérieur ou égal à 4 (vent ≤ 3 Beaufort). Au cours de celles-ci 4 espèces ont été observées (voir tableau 4 en annexe) le Dauphin bleu et blanc, le Rorqual commun, le Cachalot et le Dauphin de Risso.

La figure 2 représente l'évolution mensuelle du nombre d'observations enregistrées uniquement sur le transect A (160km, carte 1). Les nombres minimaux d'observation sont enregistrés en avril (début et fin du mois) et en décembre. Cependant il faut noter que les conditions d'observation n'étaient pas satisfaisantes sur la totalité du parcours surtout au mois de décembre.

On constate une augmentation du nombre d'observations dès le mois de mai. En juin et juillet le nombre d'observations (et d'individus) de dauphins bleu et blanc croit de façon très significative. En août cependant les rorquals sont largement dominants avec 11 observations (28 individus) alors que seulement 2 observations de dauphins bleu et blanc (19 individus) sont réalisées.

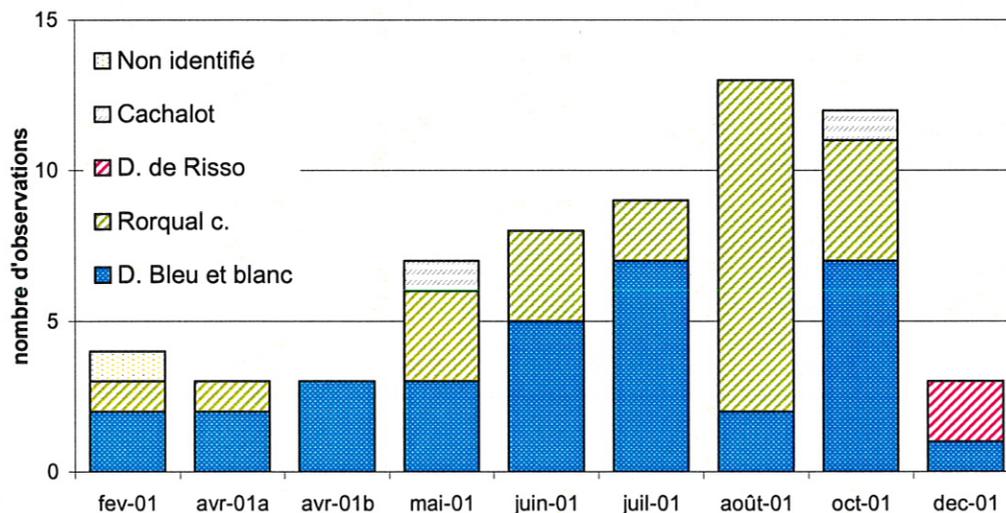


Figure 2. Nombre d'observations pour chaque espèce lors du "transect aller" A (soit 160 km échantillonnés à 11 nds).

A. Le Dauphin bleu et blanc

Sur les 9 traversées, 69 groupes (1296 individus) ont été observés (tableau 2). Cette espèce représente chaque mois de 87 à 98% du nombre estimé d'individus, mais exceptionnellement 11% en décembre où seulement 3 observations au total ont été réalisées (toutes espèces confondues).

1. Effectifs des groupes

L'effectif moyen est de 18,8 individus (CV=10,3%). C'est en février et juin que les groupes les plus importants sont observés avec un effectif moyen de 27,6 et 22,6 respectivement. Sur l'ensemble des observations de Dauphin bleu et blanc, les groupes les plus fréquemment observés (70% des observations) comportent de 1 à 20 individus (figure 3), et la taille maximum estimée est de 90 individus.

Tableau 2. Récapitulatif des observations mensuelles de Dauphin bleu et blanc.

	<i>nbre d'observations</i>	<i>nbre d'individus</i>	<i>Effectif des groupes</i>		
			<i>moyenne</i>	<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
11-12 Février 2001	6	164	27,3	2	90
3-4 avril 2001	5	99	19,8	4	40
27-28 avril 2001	9	148	16,4	3	30
25-26 mai 2001	6	111	18,5	6	30
23-24 juin 2001	12	271	22,6	6	50
25 juillet 2001	7	117	16,7	1	30
12-13 août 2001	15	275	18,3	1	66
25-26 octobre 2001	8	108	13,5	4	50
4-5 décembre 2001	1	3	-	-	-
Total	69	1296	18,8		

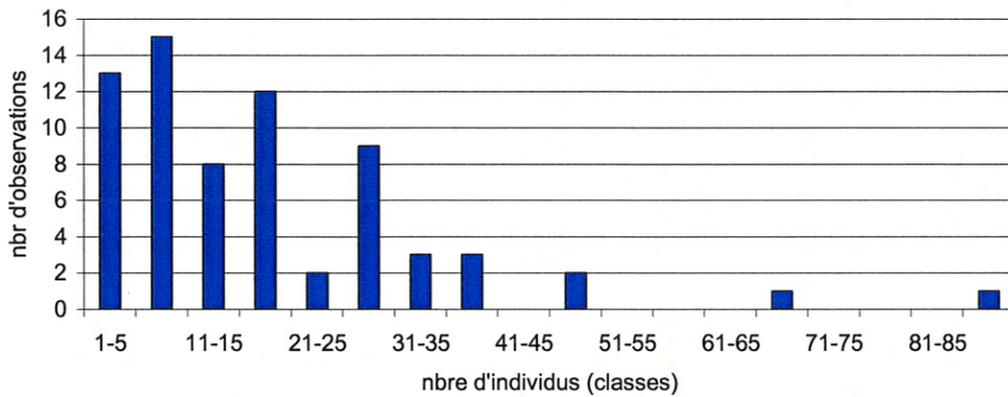


Figure 3. Fréquence des tailles de groupes pour l'ensemble des dauphins bleu et blanc rencontrés en 2001 (exprimée en nombre d'observations).

2. Abondance

La moyenne annuelle de l'indice d'abondance relative (R) est égale à 37 individus/ 100 km (CV=22% ; n=9) avec un maximum de 73 ind./ 100 km en juin et juillet (figure 4), et deux minima en août (13 ind./ 100 km) et décembre (2 ind./ 100 km). Le test-T montre une différence significative entre la période juin-juillet et le reste de l'année, c'est à dire d'août à mai où l'indice moyen est de 27 ind./100 km (T=3,36 ; $p < 0,001$).

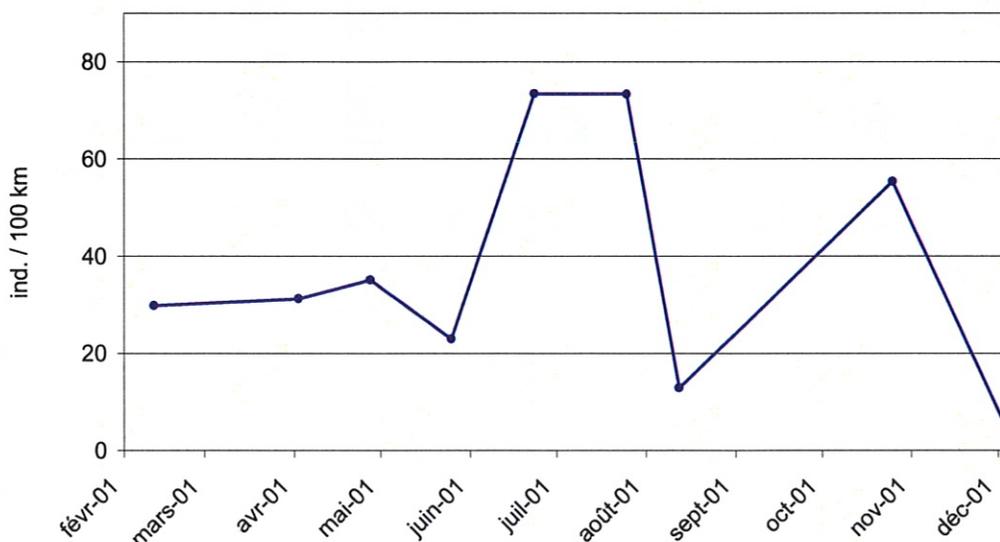


Figure 4. Indice d'abondance relative (individus / 100 km) du Dauphin bleu et blanc (Voir Annexe: Tableau 5).

3. Distribution

La distance moyenne des observations de Dauphin bleu et blanc par rapport à la côte (figure 5) est de 43 km, variant de 1,6 à 83 km (CV=4,9% ; n=69). Plus de la moitié des observations (59%) se font entre 20 et 35 milles des côtes (soit de 37 à 65 km).

Les cartes de distribution mensuelle (carte 2 à 10) permettent pour la plus part des traversées (sauf pour février et octobre) de distinguer une répartition en 2 zones distinctes le long de la radiale. Pour fin avril, mai, juillet et août on observe une distribution similaire : les groupes se répartissent sur une petite zone à proximité de la zone frontale continentale et sur une zone plus étendue entre le centre du bassin et 10 à 20 milles des côtes corses. Début avril et juin semblent montrer une tendance inverse : les observations sont étalées entre le milieu de la zone périphérique continentale et le centre du bassin, alors que de l'autre côté les groupes sont localisés entre 10 et 25 milles des côtes corses. En octobre les animaux n'ont été observés que dans la moitié corse et enfin en février les animaux se trouvent étalés en zone centrale.

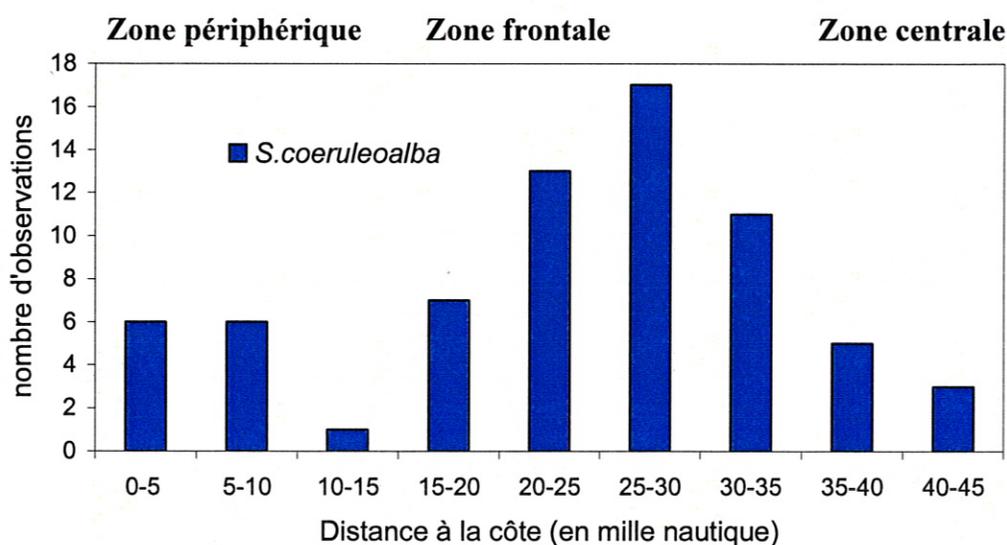


Figure 5. Distribution des observations de Dauphin bleu et blanc par rapport à la côte (corse ou continentale). La distance entre les deux côtes étant de 90 mn soit 167 km

4. Acoustique

Sur la totalité des résultats acoustiques obtenus sur les stations des trajets aller (79 enregistrements), 38 ont révélé la présence de delphinidés (figure 6). Contrairement aux résultats des observations visuelles, c'est en été que les détections acoustiques sont les moins nombreuses avec un taux moyen d'écoutes positives de 17% de mai à juillet. Les plus forts taux d'écoutes positives sont enregistrés en février (90%), fin avril (80%) et en octobre (70%).

Date	Stations									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
févr-01										
avr-01										
avr-01										
mai-01										
juin-01										
juil-01	0									
oct-01										
déc-01										

Figure 6. Résultats des prospections acoustiques pour l'année 2001.

Légende :

	sifflements de delphinidés
	cachalot
	ecoute négative
	pas d'écoute

B. Le Rorqual commun

Sur les 9 traversées, le Rorqual commun a été observé toute l'année sauf fin avril et en décembre (tableau 3). Au total 39 observations (71 individus) ont été réalisées.

1. Effectifs des groupes

Les effectifs varient de 1 à 5, ce maximum étant enregistré une fois en juillet et à deux reprises en août. L'effectif moyen est de 1,79 individus par groupe (CV=11%) sur l'ensemble de l'année. Pour le mois de juillet ce résultat est beaucoup plus élevé avec 4,5 individus par groupe en moyenne (figure 7) cependant deux observations seulement avaient été réalisées.

Tableau 3. Récapitulatif des observations mensuelles de Rorqual commun.

	<i>Nombre d'observations</i>	<i>Nombre d'individus</i>	<i>Effectif moyen des groupes</i>
11-12 février 2001	1	1	(1)
3- 4 avril 2001	3	6	2
27-28 avril 2001	0	0	-
25-26 mai 2001	3	4	1,3
23-24 juin 2001	5	6	1,2
25 juillet 2001	2	9	4,5
12-13 août 2001	20	39	2,0
25-26 octobre 2001	5	6	1,2
4-5 décembre 2001	0	0	-
Total	39	71	1,8

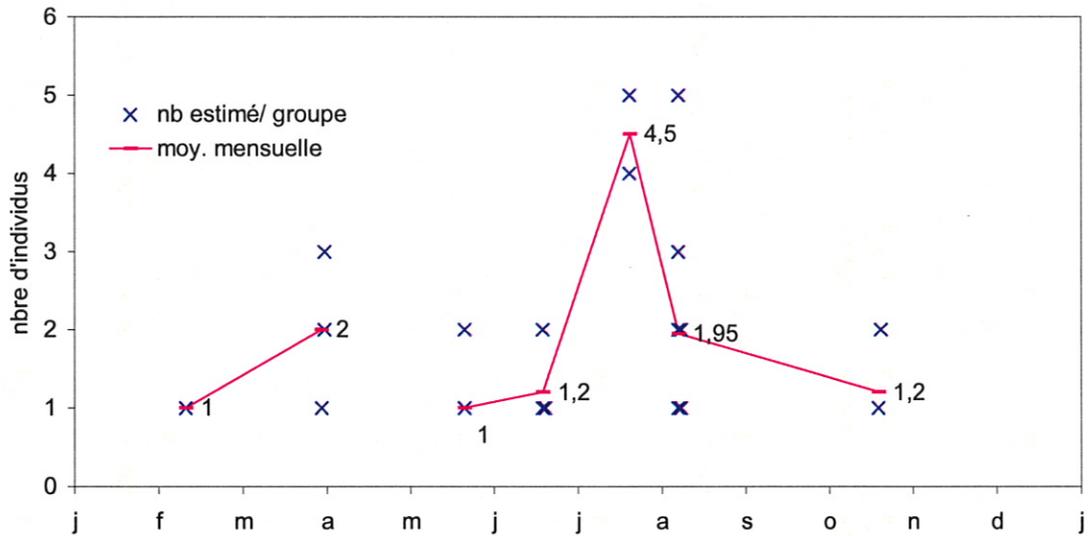


Figure 7. Nombre d'individus par groupe rencontrés et moyenne mensuelle pour les observations de Rorqual commun.

2. Abondance

L'abondance relative annuelle moyenne est de 3 individus/100 km. Un maximum de 19 ind./100 km en août (figure 8), alors que pour les mois plus froids, d'octobre à mai, la moyenne est de 1 ind./100 km (CV=39% ; n=6).

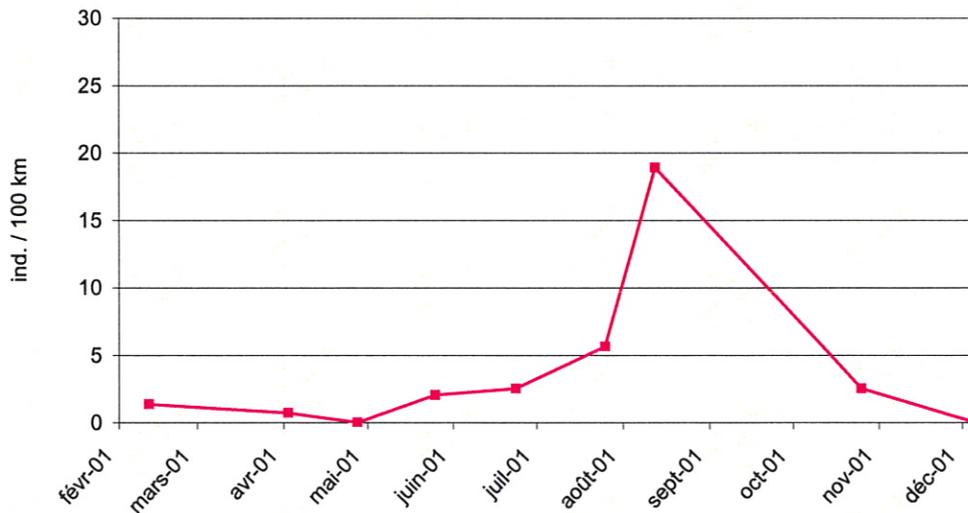


Figure 8. Indice d'abondance relative (individus/100 km) du Rorqual commun (Voir Annexe: Tableau 6).

3. Distribution

La distance moyenne par rapport à la côte (figure 9) est de 62 km, variant de 27 à 43 km (CV= 4% ; n=39). 91% des individus sont observés à plus de 25 milles (soit 46 km) des côtes. La distribution mensuelle des rorquals (carte 11 à 17) semble exprimer deux tendances. En mai, juin, août et octobre les observations sont réparties sur une large zone de 30 milles environ qui s'arrête à 20-30 milles des deux côtes. Alors que début avril et en juillet les observations sont moins nombreuses, notamment car le segment retour n'a pas pu être effectué en juillet, mais les observations sont beaucoup moins étalées (une dizaine de milles) et plus proche des côtes corse que du continent.

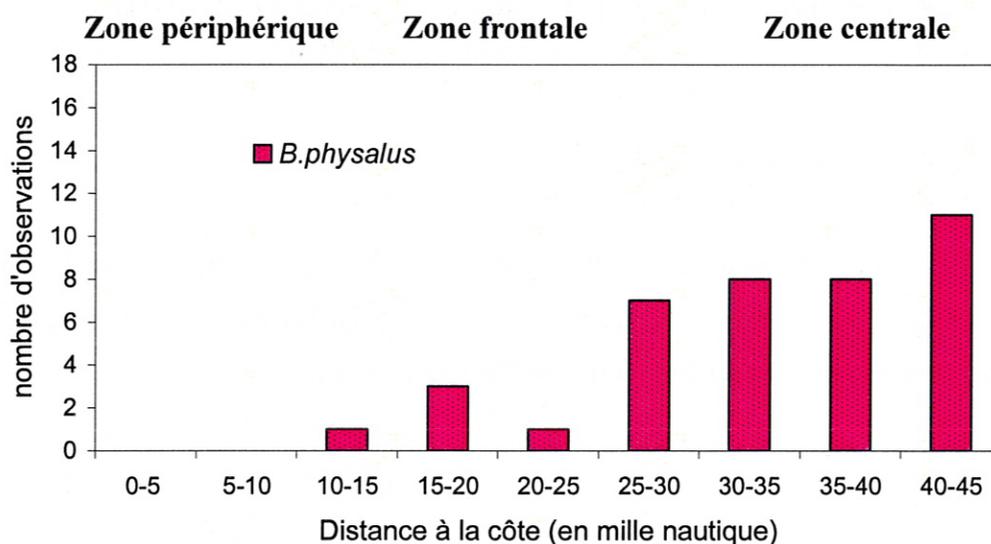


Figure 9. Distribution des observations de Rorqual commun par rapport à la côte (continentale et corse). La distance entre les deux côtes étant de 90 mn soit 167 km.

C. Les autres espèces

Les deux autres espèces observées sont :

(1) le Cachalot : observé en mai et octobre, à moins de 13 km des côtes, sur des profondeurs de 1000 à 1500 m. Et repéré uniquement par acoustique en avril et février. Jamais plus de 2 animaux n'ont été estimés.

(2) le Dauphin de Risso : a été observé en avril et en décembre (2 groupes) à une distance moyenne des côtes de 57 km.

III. Synthèse

Cette étude présente les résultats d'un suivi mensuel réalisé entre le Cap d'Antibes et la Revellata en Corse, pour l'année 2001. Ce programme a pour but d'améliorer les connaissances sur la composition du peuplement en dehors de la période estivale et d'estimer les variations saisonnières des principales espèces rencontrées grâce à un protocole d'observation identique tous les mois. Au total 9 traversées ont pu être effectuées entre février et décembre totalisant un effort d'observation de 1600 km avec un indice de visibilité correct ($\text{vent} \leq 3$ Beaufort). Ces observations concernent 4 espèces différentes : le Dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*), le Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*), le Dauphin de Risso (*Grampus griseus*) et le Cachalot (*Physeter macrocephalus*).

Ces résultats suggèrent tout d'abord une augmentation du nombre d'observations au début de la période estivale (juin, juillet) due principalement aux dauphins bleu et blanc. Cependant nous avons pu noter qu'en août les rorquals devenaient majoritaires sur le "transect aller".

Les résultats sur l'indice d'abondance des deux principales espèces (Dauphin bleu et blanc et Rorqual commun) montrent que l'abondance du Rorqual croît de façon significative en août pour atteindre 19 individus/100 km, alors que le reste de l'année les valeurs sont très faibles ($< 2,51$ individus/100 km). La période la plus favorable pour le Dauphin bleu et blanc semble plus longue, mais l'abondance maximale est enregistrée en juin et juillet : 73 ind./100 km. L'abondance relative moyenne pour le reste de l'année, c'est à dire d'août à mai est de 27 ind./100 km.

Concernant les échantillonnages acoustiques, curieusement nous avons pu noter que pour le Dauphin bleu et blanc les échantillonnages ne donnaient pas des résultats similaires aux détections visuelles. En effet c'est en février, fin avril et octobre que les détections acoustiques sont les plus nombreuses.

Les tendances sur la distribution mensuelle des groupes sur la radiale n'apparaissent pas encore clairement et une nouvelle année d'échantillonnage permettra une meilleure vision.

La période estivale était connue pour la présence du Cachalot en mer Ligure (Gannier, 1998) mais nos résultats montrent une présence de quelques individus tout au long de l'année dans cette zone. Le Dauphin de Risso n'a été rencontré qu'en dehors de la période estivale pour l'année 2001.

Cette étude devrait être poursuivie en principe jusqu'à la fin de l'année 2003, et nous permettre de mettre en évidence des liens éventuels entre l'abondance des cétacés dans certaines zones et les conditions du milieu (tels que l'intensité ou la précocité du bloom phytoplanctonique, les conditions météorologiques,...).

Remerciements

Nous remercions le Ministère de l'Ecologie et du Développement durable et le Conseil Régional de Provence Alpes Côte d'Azur pour leur soutien à ce programme. Nous tenons également à remercier M. Riddell et le Marineland ainsi que l'équipe du Parc National de Port Cros pour son travail de coordination.

Nous remercions également les observateurs qui ont participé à ces traversées.

Références bibliographiques

Boucher J., Ibanez F. & Prieur L., 1987. Daily and seasonal variations in the spatial distribution of zooplankton populations in relation to the physical structure in the Ligurian Sea. *Front. Journal of Marine Research* 45: 133-173.

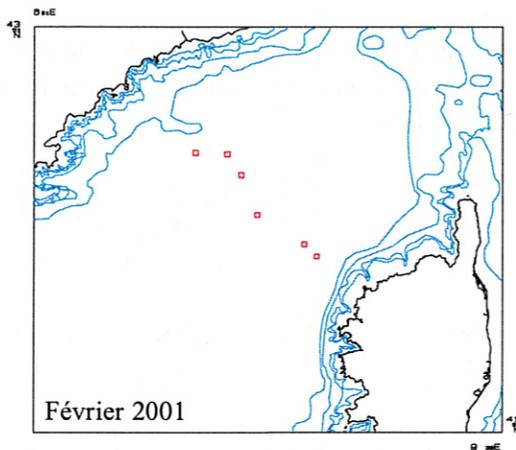
Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P., Laake J.L., Borchers D.L. & Thomas L. 2001. *Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations.* Oxford University Press, New York, 420 pp.

Gannier A. 1997. L'estimation de l'abondance des Cétacés par la Méthode du Transect Linéaire. Stage de Cétologie Méditerranéenne. *Non publié*

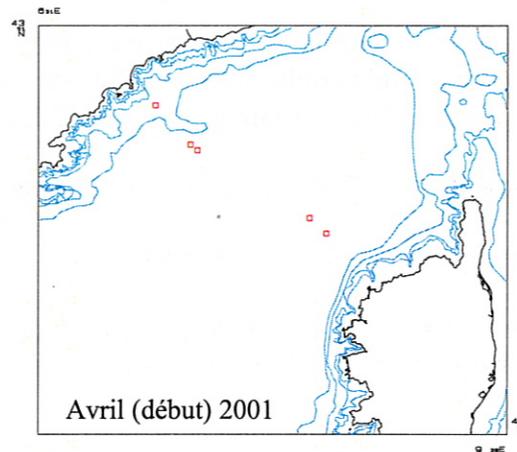
Gannier A. 1998. Les Cétacés de Méditerranée nord-occidentale: nouveaux résultats sur leur distribution, la structure de leur peuplement et l'abondance relative des différentes espèces. *Mésogée* 56: 3-19.

Relini G., Orsi Relini L., Cima C., Fasciana C., Fiorentino F., Palandri G., Relini M., Tartaglia M. P, Torchia G. & Zamboni A. 1992. Macroplankton, Meganyctiphanes norvegica, and Fin Whales, Balenoptera physalus, along some transects in the Ligurian Sea. Pp: 134-137. In *European Research on Cetaceans -6.* Proc. 6th Ann. Conf. ECS, 20-22 February 1992, San Remo (Eds. P.G.H. Evans). European Cetacean Society, Cambridge, England. 254pp.

Carte 2 à 10. Positions des observations de Dauphin bleu et blanc en 2001

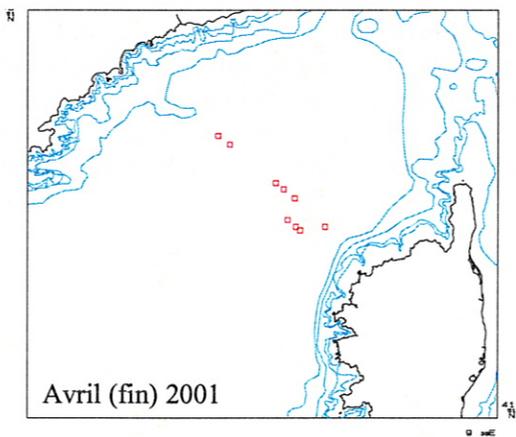


Février 2001



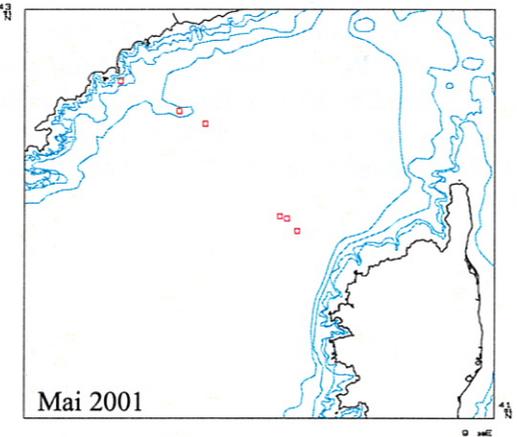
Avril (début) 2001

Carte 2. 11-12 Février 2001



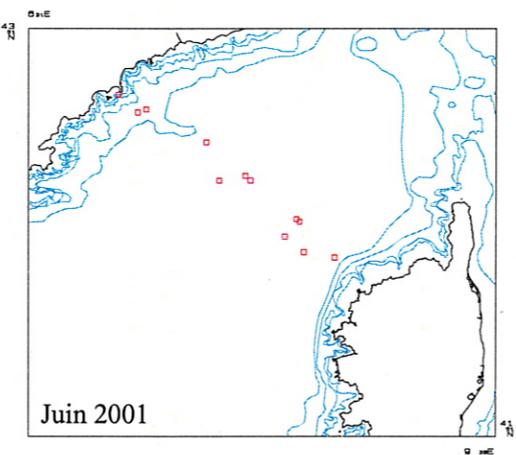
Avril (fin) 2001

Carte 3. 2-3 Avril 2001



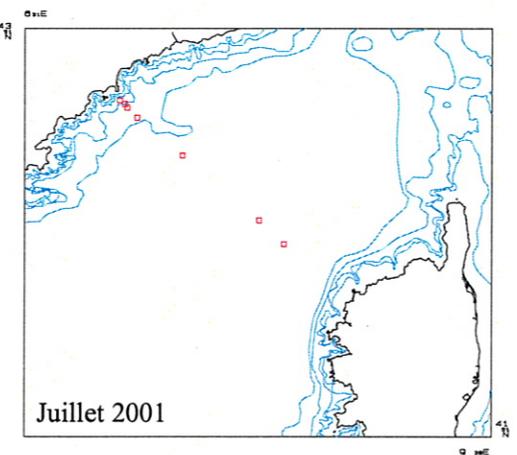
Mai 2001

Carte 4. 27-28 avril 2001



Juin 2001

Carte 5. 25-26 mai 2001

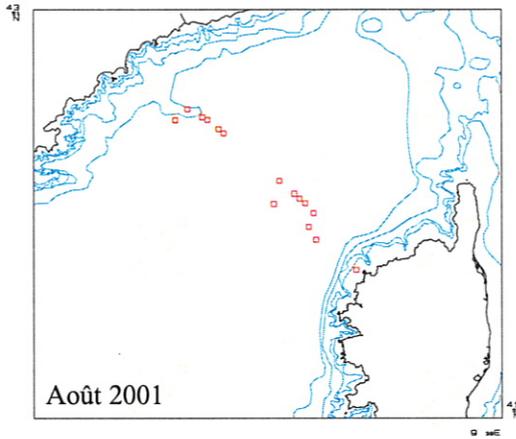


Juillet 2001

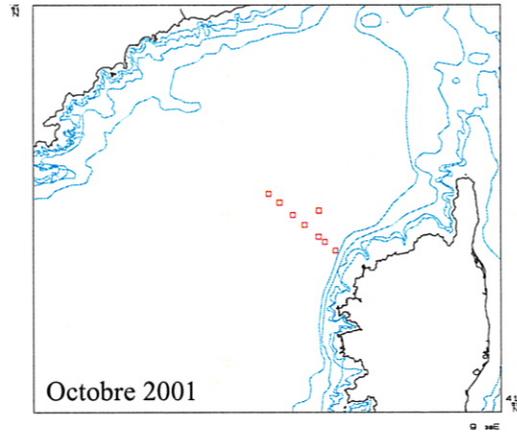
Carte 6. 23-24 juin 2001

Carte 7. 25 juillet 2001

Positions des observations de Dauphin bleu et blanc en 2001 (suite)



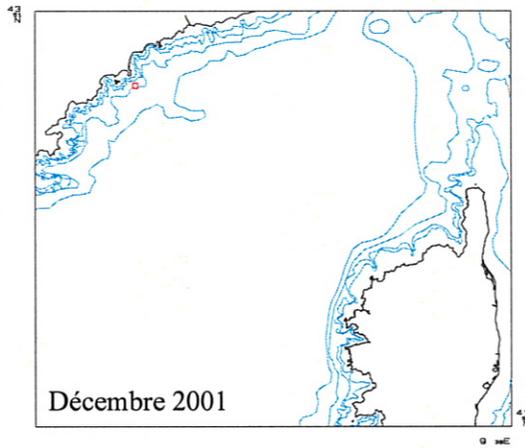
Août 2001



Octobre 2001

Carte 8. 12-13 août 2001

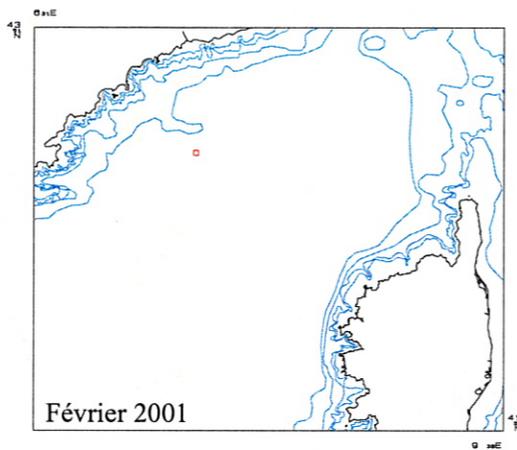
Carte 9. 25-26 octobre 2001



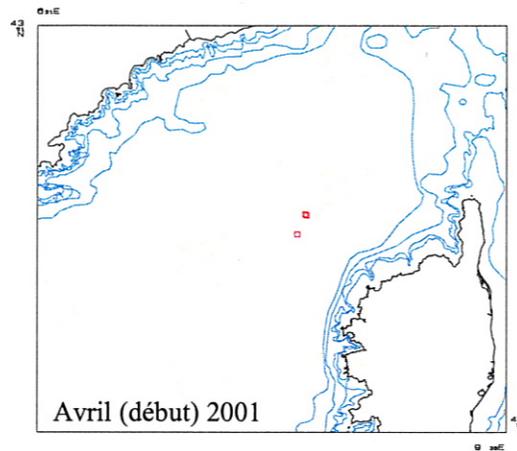
Décembre 2001

Carte 10. 4-5 décembre 2001

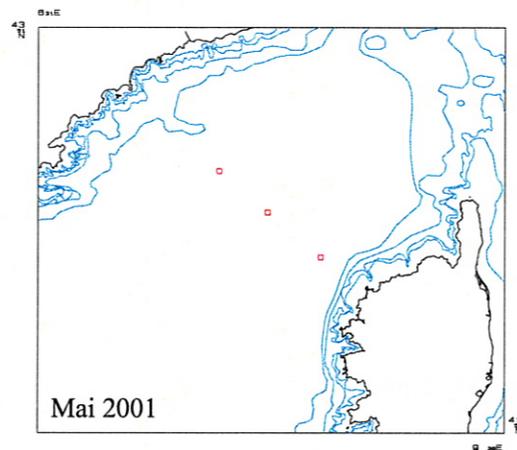
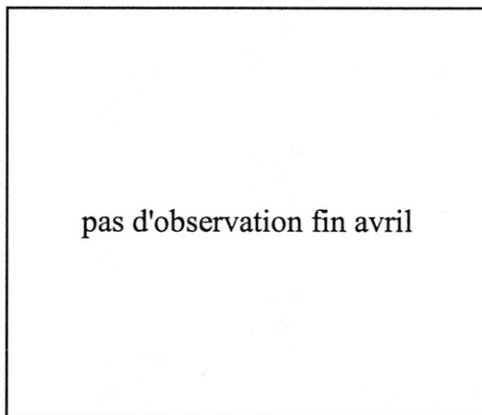
Carte 11 à 17. Positions des observations de Rorqual commun en 2001



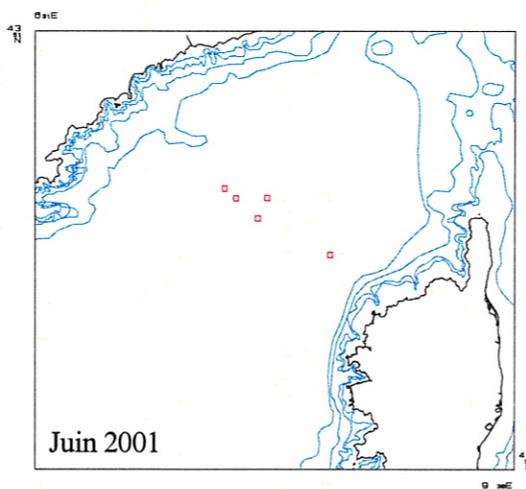
Carte 11. 11-12 Février 2001



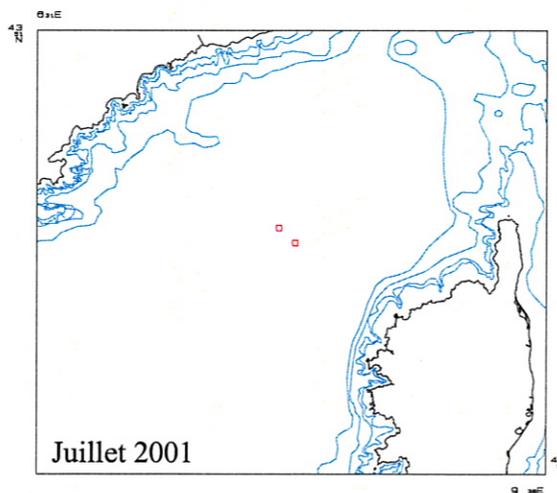
Carte 12. 2-3 Avril 2001



Carte 13. 25-26 mai 2001

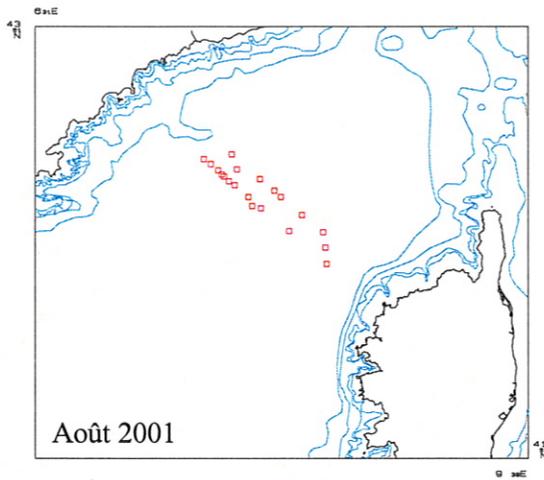


Carte 14. 23-24 juin 2001

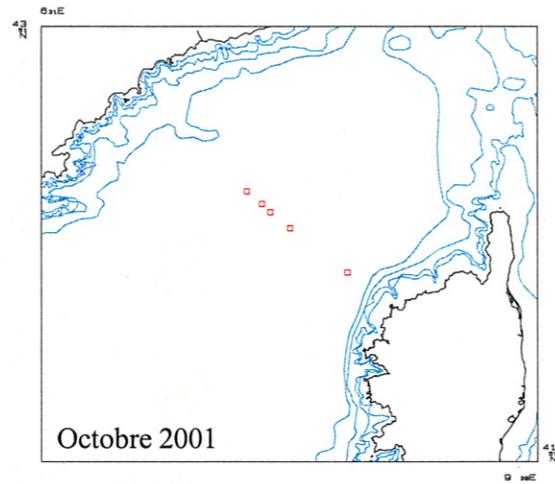


Carte 15. 25 juillet 2001

Positions des observations de Rorqual commun en 2001(suite)



Carte 16. 12-13 août 2001



Carte 17. 25-26 octobre 2001

pas d'observation en décembre

ANNEXES

Tableau 4. Récapitulatif des observations de cétacés effectuées entre le 11 février et le 5 décembre 2001 et concernant les quatre espèces suivantes :

- le Dauphin bleu et blanc : *Stenella coeruleoalba* (Meyens, 1833),
- le Rorqual commun : *Balaenoptera physalus* (Linné, 1758),
- le Dauphin de Risso : *Grampus griseus* (Cuvier, 1812),
- le Cachalot : *Physeter macrocephalus* (Linné, 1758).

Date	Espèce	Nombre d'observations	Nombre d'animaux	Effectif moyen des groupes
11-12 Février 2001	Dauphin bleu et blanc	6	164	27,3
"	Rorqual commun	1	1	1
"	<i>Non identifié</i>	2	6	3
Février		9	171	
3-4 avril 2001	Dauphin bleu et blanc	5	99	19,8
"	Rorqual commun	3	6	2
Début avril		8	105	
27-28 avril 2001	Dauphin bleu et blanc	9	148	16,4
"	Dauphin de Risso	1	2	2
Fin avril		10	150	
25-26 mai 2001	Dauphin bleu et blanc	6	111	18,5
"	Rorqual commun	3	4	1,3
"	Cachalot	1	2	2
Mai		10	117	
23-24 juin 2001	Dauphin bleu et blanc	12	271	22,6
"	Rorqual commun	5	6	1,2
Juin		17	277	
25 juillet 2001	Dauphin bleu et blanc	7	117	16,7
"	Rorqual commun	2	9	4,5
Juillet		9	126	
12-13 août 2001	Dauphin bleu et blanc	15	275	18,3
"	Rorqual commun	20	39	2,0
Août		35	314	
25-26 octobre 2001	Dauphin bleu et blanc	8	108	13,5
"	Rorqual commun	5	6	1,2
"	Cachalot	1	2	2
Octobre		14	116	
4-5 décembre 2001	Dauphin bleu et blanc	1	3	3
"	Dauphin de Risso	2	24	12
Décembre		3	27	
Total		115	1403	

Tableau 5. Résultats d'abondance (individus /100 km) obtenus pour le Dauphin bleu et blanc.

	<i>Effort en km (avec vent ≤3Beaufort)</i>	<i>Nombre d'observations</i>	<i>Taux de rencontre* (groupes/100km)</i>	<i>Effectif moyen*</i>	<i>Abondance relative (ind./ 100km)</i>
Février 2001	74	2	2,70 (58%)	11,0 (81%)	29
Début avril 2001	141	2	1,42 (97%)	22,0 (82%)	31
Fin avril 2001	122,5	3	2,45 (97%)	14,3 (37,43)	35
Mai 2001	148	3	2,03 (100%)	11,3 (31%)	23
Juin 2001	159,5	5	3,13 (42%)	23,4 (25%)	73
Juillet 2001	159	7	4,39 (54%)	16,7 (23,16)	73
Août 2001	148	2	1,35 (65%)	9,5 (89,5%)	13
Octobre 2001	159	7	3,76 (44%)	14,7 (49%)	55
Décembre 2001	129,5	1	0,77 (100%)	-	2

*Les valeurs entre parenthèses représentent le coefficient de variation (CV en %).

Tableau 6. Résultats d'abondance (individus /100 km) obtenus pour le Rorqual commun.

	<i>Effort en km (avec vent ≤3Beaufort)</i>	<i>Nombre d'observation s</i>	<i>Taux de rencontre* (groupes/100km)</i>	<i>Effectif moyen*</i>	<i>Abondance relative (ind./100 km)</i>
Février 2001	74	1	1.35 (100%)	1	1,35
Début avril 2001	141	1	0.71 (97%)	1	0,71
Fin avril 2001	122,5	0	-	-	0,00
Mai 2001	148	3	2.03 (33%)	1	2,03
Juin 2001	159,5	3	1.88 (68%)	1.3 (25%)	2,50
Juillet 2001	159	2	1.25 (105%)	4.5 (11%)	5,64
Août 2001	148	11	7.43 (62%)	2.5 (18%)	18,88
Octobre 2001	159	4	2.51 (75%)	1	2,51
Décembre 2001	129,5	0	-	-	-

*Les valeurs entre parenthèses représentent le coefficient de variation (CV en %).

Doc 1. Fiche de carnet de bord utilisée par le GREC et le CRC.



FICHE D'OBSERVATION



CAMPAGNE:

DATE: HEURE: DETECTEUR: POSTE: N°:

POSITION LATITUDE ° ' " LONGITUDE ° ' " EST/OUEST:	NAVIGATION LOCH: ROUTE FOND: VITESSE: STATUT:	METEO VENT FORCE: VENT DIRECTION: CIEL: VISIBILITE:	MER ETAT: HOULE: T°C: BLEU:	INFO PHOTO NBR: <input type="checkbox"/> PHOTO ID: <input type="checkbox"/> CASSETTE VIDEO N°: <input style="width: 50px;" type="text"/>																																									
ESPECE Certitude <input type="checkbox"/> Possible <input type="checkbox"/> Probable <input type="checkbox"/> Certain DIST MINI: <input style="width: 50px;" type="text"/> m EST: <input style="width: 50px;" type="text"/> MINI: <input style="width: 50px;" type="text"/> MAXI: <input style="width: 50px;" type="text"/>	PARAMETRES DE DETECTION HYDRO: <input style="width: 50px;" type="text"/> CUE: <input style="width: 50px;" type="text"/> ESTIME Gisement: <input style="width: 50px;" type="text"/> Distance: <input style="width: 50px;" type="text"/> MESURE Gisement: <input style="width: 50px;" type="text"/> Distance: <input style="width: 50px;" type="text"/>	STRUCTURE TYPE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Inconnue</td><td>0</td></tr> <tr><td>Serrée</td><td>1</td></tr> <tr><td>En Ligne</td><td>2</td></tr> <tr><td>Groupée</td><td>3</td></tr> <tr><td>Étalée</td><td>4</td></tr> <tr><td>Dispersée</td><td>5</td></tr> <tr><td>En Ss. Groupes</td><td>6</td></tr> </table>	Inconnue	0	Serrée	1	En Ligne	2	Groupée	3	Étalée	4	Dispersée	5	En Ss. Groupes	6	COMPOSITION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Aucun</td><td>0</td><td>Adultes</td><td><input style="width: 50px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>Quelques</td><td>22</td><td>Subadultes</td><td><input style="width: 50px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>Fréquents</td><td>33</td><td>Juveniles</td><td><input style="width: 50px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>Nombreux</td><td>44</td><td>Nourissons</td><td><input style="width: 50px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>mère/ nour</td><td>55</td><td></td><td></td></tr> </table>		Aucun	0	Adultes	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Quelques	22	Subadultes	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Fréquents	33	Juveniles	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Nombreux	44	Nourissons	<input style="width: 50px;" type="text"/>	mère/ nour	55									
Inconnue	0																																												
Serrée	1																																												
En Ligne	2																																												
Groupée	3																																												
Étalée	4																																												
Dispersée	5																																												
En Ss. Groupes	6																																												
Aucun	0	Adultes	<input style="width: 50px;" type="text"/>																																										
Quelques	22	Subadultes	<input style="width: 50px;" type="text"/>																																										
Fréquents	33	Juveniles	<input style="width: 50px;" type="text"/>																																										
Nombreux	44	Nourissons	<input style="width: 50px;" type="text"/>																																										
mère/ nour	55																																												
DEPLACEMENT INITIAL Vitesse <input style="width: 50px;" type="text"/> Nds <input style="width: 50px;" type="text"/> Direction <input style="width: 50px;" type="text"/> VARIATION Vitesse <input type="checkbox"/> CTE <input type="checkbox"/> VAR <input type="checkbox"/> 999 Direction <input type="checkbox"/> CTE <input type="checkbox"/> VAR <input type="checkbox"/> ERR <input type="checkbox"/> 999	SONDES <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>Type</th><th></th><th></th></tr> <tr><td>Indéfinie</td><td>11</td><td>Durée surface 1: <input style="width: 50px;" type="text"/> Nbr respi: <input style="width: 50px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>Évitement</td><td>22</td><td></td></tr> <tr><td>Profonde</td><td>33</td><td>Durée immersion 1: <input style="width: 50px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>Courte</td><td>44</td><td></td></tr> <tr><td>Groupée</td><td>55</td><td></td></tr> <tr><td>Sur place</td><td>66</td><td>Durée surface 2: <input style="width: 50px;" type="text"/> Nbr respi: <input style="width: 50px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>Sous surface</td><td>77</td><td></td></tr> <tr><td>Longue distance</td><td>88</td><td>Durée immersion 2: <input style="width: 50px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>Non visible</td><td>99</td><td></td></tr> <tr><td>Pas de sonde</td><td>0</td><td></td></tr> </table>	Type			Indéfinie	11	Durée surface 1: <input style="width: 50px;" type="text"/> Nbr respi: <input style="width: 50px;" type="text"/>	Évitement	22		Profonde	33	Durée immersion 1: <input style="width: 50px;" type="text"/>	Courte	44		Groupée	55		Sur place	66	Durée surface 2: <input style="width: 50px;" type="text"/> Nbr respi: <input style="width: 50px;" type="text"/>	Sous surface	77		Longue distance	88	Durée immersion 2: <input style="width: 50px;" type="text"/>	Non visible	99		Pas de sonde	0		SAUT Nombre: <input style="width: 50px;" type="text"/> Type <input style="width: 50px;" type="text"/>	POSTURES Type <input style="width: 50px;" type="text"/> <input type="checkbox"/> Cand. exp <input type="checkbox"/> Pect. exp <input type="checkbox"/> Cand. bat <input type="checkbox"/> Pect. bat <input type="checkbox"/>	ACTIVITE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td><input type="checkbox"/> Voyage</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Voyage -Repos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Repos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Repos-Socialisation</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Socialisation</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Socialisation-Voyage</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Prédation</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> 999</td></tr> </table>	<input type="checkbox"/> Voyage	<input type="checkbox"/> Voyage -Repos	<input type="checkbox"/> Repos	<input type="checkbox"/> Repos-Socialisation	<input type="checkbox"/> Socialisation	<input type="checkbox"/> Socialisation-Voyage	<input type="checkbox"/> Prédation	<input type="checkbox"/> 999
Type																																													
Indéfinie	11	Durée surface 1: <input style="width: 50px;" type="text"/> Nbr respi: <input style="width: 50px;" type="text"/>																																											
Évitement	22																																												
Profonde	33	Durée immersion 1: <input style="width: 50px;" type="text"/>																																											
Courte	44																																												
Groupée	55																																												
Sur place	66	Durée surface 2: <input style="width: 50px;" type="text"/> Nbr respi: <input style="width: 50px;" type="text"/>																																											
Sous surface	77																																												
Longue distance	88	Durée immersion 2: <input style="width: 50px;" type="text"/>																																											
Non visible	99																																												
Pas de sonde	0																																												
<input type="checkbox"/> Voyage																																													
<input type="checkbox"/> Voyage -Repos																																													
<input type="checkbox"/> Repos																																													
<input type="checkbox"/> Repos-Socialisation																																													
<input type="checkbox"/> Socialisation																																													
<input type="checkbox"/> Socialisation-Voyage																																													
<input type="checkbox"/> Prédation																																													
<input type="checkbox"/> 999																																													
ACOUSTIQUE SIGNAL: <input style="width: 50px;" type="text"/> BRUIT: <input style="width: 50px;" type="text"/> TYPE SONS: <input style="width: 50px;" type="text"/> ESP: <input style="width: 50px;" type="text"/> ESP2: <input style="width: 50px;" type="text"/> Enregistrement N°: <input style="width: 50px;" type="text"/> DUREE: <input style="width: 50px;" type="text"/>	REACTION AU NAVIRE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Fuite</td><td>1</td></tr> <tr><td>Évitement ou sonde</td><td>2</td></tr> <tr><td>Changement de direction</td><td>3</td></tr> <tr><td>Indifférence</td><td>4</td></tr> <tr><td>Approche</td><td>5</td></tr> <tr><td>Suivi du bateau</td><td>6</td></tr> <tr><td>Ragroupement</td><td>7</td></tr> <tr><td>Séparation</td><td>8</td></tr> <tr><td>Changement d'activités</td><td>9</td></tr> </table>	Fuite	1	Évitement ou sonde	2	Changement de direction	3	Indifférence	4	Approche	5	Suivi du bateau	6	Ragroupement	7	Séparation	8	Changement d'activités	9	ETRAVE Durée maxi: <input style="width: 50px;" type="text"/> Composition: <input style="width: 50px;" type="text"/> Nbr maxi: <input style="width: 50px;" type="text"/> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>Adts/</td><td>SubA/</td><td>Juv/</td><td>Nour</td><td></td></tr> </table>		Adts/	SubA/	Juv/	Nour		ROUTE DU NAVIRE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Inchangée</td><td>1</td></tr> <tr><td>Rectiligne</td><td>2</td></tr> <tr><td>Segmentée</td><td>3</td></tr> <tr><td>Circulaire</td><td>4</td></tr> <tr><td>Erratique</td><td>5</td></tr> <tr><td>Immobile</td><td>6</td></tr> </table>	Inchangée	1	Rectiligne	2	Segmentée	3	Circulaire	4	Erratique	5	Immobile	6	FIN D'OBS Vouha <input type="checkbox"/> 1 Météo <input type="checkbox"/> 2 Cétacés <input type="checkbox"/> 3 Durée: <input style="width: 50px;" type="text"/>	TRAITEMENT PROF: <input style="width: 50px;" type="text"/> D. CÔTE: <input style="width: 50px;" type="text"/> D. 200: <input style="width: 50px;" type="text"/>				
Fuite	1																																												
Évitement ou sonde	2																																												
Changement de direction	3																																												
Indifférence	4																																												
Approche	5																																												
Suivi du bateau	6																																												
Ragroupement	7																																												
Séparation	8																																												
Changement d'activités	9																																												
	Adts/	SubA/	Juv/	Nour																																									
Inchangée	1																																												
Rectiligne	2																																												
Segmentée	3																																												
Circulaire	4																																												
Erratique	5																																												
Immobile	6																																												
DIVERS <div style="height: 100px;"></div>																																													

