LE PHOQUE VEAU-MARIN *Phoca vitulina* EN BAIE DE SOMME
Concilier sa conservation et le développement des activités récréatives : un défi à relever

Par Philippe THIERY, Alain WILLIAM et Jérémy KISZKA

INTRODUCTION

Le Phoque veau-marin *Phoca vitulina* est un pinnipède de l'hémisphère Nord vivant entre 30°et 80° de latitude. La population mondiale se répartie en cinq sous-espèces dont une population est-atlantique (*P. v. vitulina*) qui se répartit dans les eaux comprises entre l'Islande, le Royaume-Uni, la France, la mer de Wadden, la mer Baltique et la mer de Barents.

Au cours des deux derniers siècles, les colonies européennes ont connu de grosses variations démographiques. Entre le XIX^{e} et le milieu du XX^{e} siècle, les populations se sont effondrées du fait d'une trop forte pression cynégétique (Reijnders, 1981, 1987 ; Steman & Helle, 1987). A cette première cause de déclin s'est rajouté le développement de la pollution des milieux côtiers et des activités anthropiques. L'ensemble a contribué à faire disparaître certaines colonies d'Europe (Reijnders, 1985 ; Duguy, 1987). Selon les pays, la chasse aux phoques fut interdite entre les années soixante et soixante dix. Des plans de conservation furent développés par certains d'entre eux. Les populations étaient en cours de reconstitution lorsqu'en 1988 une épizootie virale liée à un Morbilivirus (Osterhaus & Vedder, 1988) provoqua la perte de 60 % des effectifs européens (Dietz *et al.*, 1989). Les estimations récentes des effectifs évaluent la population Est-atlantique à 72 000 individus (De Jong *et al.*, 1997). L'épizootie de 2002 a conduit à la découverte de 21.000 cadavres (Reineking, 2002).

Dans la Communauté Européenne, la vulnérabilité du Phoque veau-marin en fait une espèce inventoriée à l'Annexe II de la Directive "Habitats-Faune-Flore" (92/43/CEE) relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Le Phoque veau-marin est par conséquent une espèce pour laquelle les états membres sont tenus de désigner des Zones Spéciales de Conservation.

En France, la population estimée au milieu du XIX^{e} siècle à plus d'une centaine d'individus (Labitte, 1848) a cessé de se reproduire vers 1930 et n'était plus considérée comme sédentaire vers 1960 (Duguy, 1987). Une population reproductrice de l'espèce s'est reconstituée depuis les années 1990 (Thiery *et al,* 2002). Les trois colonies qui produisent des jeunes sont celles de la baie du Mont-Saint-Michel, de la baie des Veys, et de la baie de Somme (figure 1).

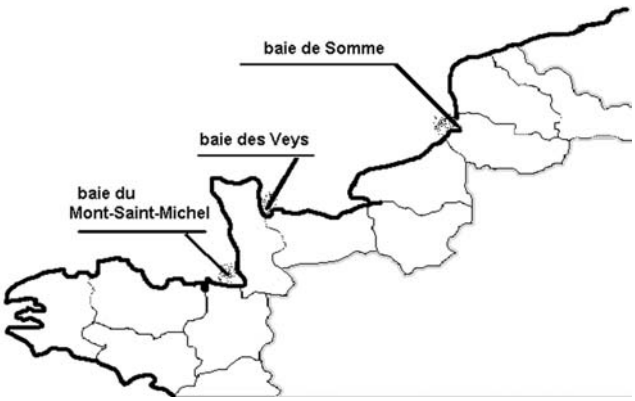


Figure 1 : localisation des trois colonies reproductrices de Phoque veau-marin (Phoca vitulina) sur les côtes françaises. La baie de Somme et la baie des Veys bénéficient de Réserves Naturelles.

Actuellement, 85 % de la population reproductrice utilisent des reposoirs situés dans des Réserves Naturelles. La colonie de la baie de Somme accueille 60 % de cette population (figure 2).

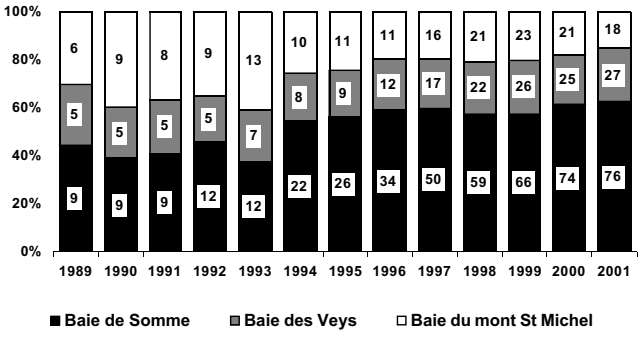
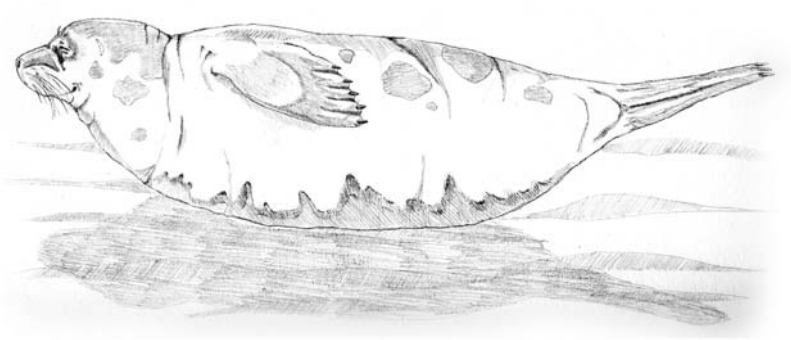


Figure 2 : proportions et effectifs des trois colonies reproductrices de Phoque veau-marin sur les côtes de France entre 1989 et 2001. (Sources : Groupe Mammalogique Normand et Picardie Nature).



Les Phoques veaux-marins sortent de l'eau plusieurs heures par jour. Ils en ont besoin au cours de plusieurs séquences biologiques vitales. Pour muer (Thompson & Rothery, 1987), pour le repos et le sommeil (Da Silva & Terhune, 1988), pour leur thermorégulation (Watts, 1992), pour les interactions sociales (Krieber & Barrette, 1984 ; Godsell, 1988.) pour mettre bas puis allaiter (Ronald & Thomson, 1981). En effet, les jeunes naissent et sont allaités hors de l'eau. Leur développement avant sevrage nécessite un apport énergétique important. Durant cette période, ils sont très sensibles aux dérangements, au point que les dérangements ont été identifiés comme étant d'importants facteurs de risques pour l'espèce (Allen, 1984 ; Brasseur *et al.,* 1996 ; Reijnders, 1997).

Notre zone d'étude est la baie de Somme (50° N, 01° E). En période estivale, cet estuaire macrotidal connaît une très forte attraction touristique qui multiplie la population résidente par un facteur supérieur à 10 entre l'hiver et l'été (figure 3) (Thiery, 1996). Mais cette période coïncide, pour les Phoques veaux-marins, avec la période de mise bas, d'allaitement, de mue et d'accouplements (Thompson, 1986 ; Reijnders, 1989). En 1989, une étude menée en période de reproduction a montré que les phoques subissaient d'importantes perturbations sur les bancs de sables utilisés comme lieux de repos (De Heij, 1989). Pour les prévenir ou les réduire, l'association Picardie Nature a développé depuis 1990 une surveillance de la colonie de phoques en période de mise-bas et a organisé des actions de sensibilisation du public. Ce programme d'action a été ultérieurement intégré au plan de gestion 1996-2000 de la Réserve Naturelle de la baie de Somme, créée en 1994.

Le présent article a comme objectif de dresser un bilan des actions de suivi et de surveillance de la colonie conduites depuis 1990 afin de comprendre ce qui a permis ou limité l'efficacité des mesures mises en œuvre, ceci dans la perspective d'adaptations éventuelles à leur apporter. Après un regard sur l'évolution de la fréquentation touristique estivale en baie de Somme et son développement à venir, nous présenterons quelques éléments concernant l'utilisation des zones de repos des phoques. Puis nous aborderons quelques aspects quantitatifs et qualitatifs de la pression humaine qui s'exerce sur la colonie en période estivale. Ils seront présentés par le biais des éléments obtenus dans le cadre d'une action de protection destinée à réduire l'impact des activités humaines sur la colonie de phoques. Les éléments d'évaluation retenus sont la pression humaine risquant de perturber les phoques sur leur reposoir, la prévention effectuée par les bénévoles, les dérangements constatés en cours de saison et la réussite de l'élevage des jeunes phoques. La discussion portera sur l'intérêt et les limites de ces actions et sur des recommandations pour un futur plan de conservation.

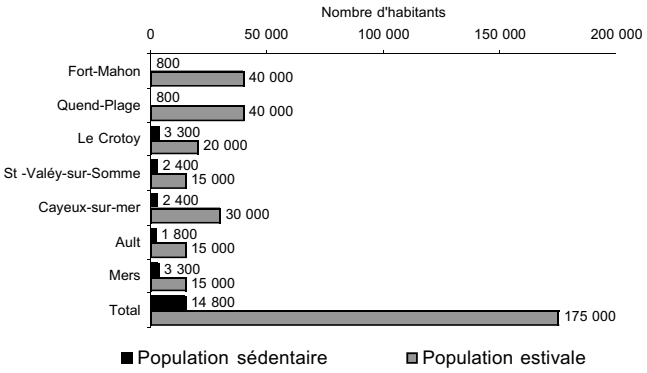


Figure 3 : estimation de la population permanente et de la population estivale des stations balnéaires de la Côte Picarde d'après une étude de la DDE réalisée en 1989 (*in* Thiery *et al.*,1996).

I - Matériel et méthodes.

Développement du tourisme estival sur la côte picarde

Nous avons utilisé comme indicateur de l'évolution de la pression touristique sur la baie de Somme les données du Réseau d'Informations Economiques du Tourisme pour les années 1996 à 2001. Ce réseau est animé par le Comité du Tourisme de la Somme. Les informations concernent la fréquentation de l'hôtellerie et de l'hôtellerie de plein air sur la côte picarde. L'observation porte sur un panel de structures d'accueil représentant, selon les années, entre 23 % et 50 % de la capacité d'accueil et des emplacements de la côte picarde. L'indicateur retenu pour mesurer l'évolution de la fréquentation touristique, source potentielle de dérangements, est le nombre de nuitées et emplacements constatés au sein de ce panel l'année N divisé par le nombre correspondant pour l'année 1996.

Effectifs de phoques et utilisation des zones de repos

Depuis novembre 1986, les phoques veaux-marins de la baie de Somme font l'objet de dénombrements décadaires effectués sur les bancs de sable à marée basse.

En juillet et août des années 1990 à 2001, des équipes de 6 à 8 bénévoles coordonnées par un responsable se répartissent dans l'estuaire. Selon les conditions météorologiques et les horaires de marée, une équipe contrôle les chenaux avec un bateau pneumatique. Cette équipe intervient deux heures après l'heure de marée haute jusqu'à trois heures après la marée basse, soit pendant 7 à 8 h. Les deux à trois autres équipes contrôlent l'estran 3 heures après la marée haute jusque 2 heures après la marée basse, soit pendant 5 heures. A partir de 1995, il a été possible d'étendre la période de suivi des phoques : une équipe restreinte à deux ou quatre observateurs ont pu effectuer des recherches de femelles gestantes en juin et contrôler les individus sur les reposoirs en septembre.

Le tableau 1 établit le bilan horaire de la pression de contrôle de l'estuaire pendant ces périodes. Durant ces contrôles, les reposoirs sont localisés, les phoques sont dénombrés, les couples mère-petit sont repérés.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Moyenne	Ecart-type	Cumul
Nombre de journées de contrôle	61	61	60	58	53	62	63	98	95	87	85	94	73	17,04	877
Nombre de marées basses controlées	61	66	63	73	57	76	85	127	120	117	102	107	88	25,44	1054
Nombre d'heures de contrôle de l'estuaire	338	558	541	659	576	596	646	679	579	603	434	715	577	104,97	6924
Nombre d'heures de contrôles terrestres	338	302	278	457	350	374	446	488	511	410	318	503	398	82,20	4775
Nombre d'heures de contrôle zodiac	0	256	263	202	226	222	200	191	68	193	116	212	179	78,49	2149
Nombre d'heures cumulées par les surveillants	1352	1685	1876	1563	1342	1908	2032	1803	1822	2758	2425	2572	1928	453,16	23138

Tableau 1 : total annuel du nombre d'heures de contrôle des reposoirs des phoques de la baie de Somme de 1990 à 2001.

Pression humaine et dérangements des phoques

Les dérangements sont les évènements qui perturbent le comportement des phoques. Nous ne traiterons ici que des dérangements qui perturbent les phoques lorsqu'ils sont au repos sur les bancs de sable. Ils sont caractérisés par une mise en éveil brutale des animaux, suivi par un déplacement avec mise à l'eau du groupe ou partie du groupe.

La prévention des dérangements est effectuée en juillet et août sous forme de sensibilisation des usagers de l'estuaire qui s'approchent des zones sensibles, c'est à dire à moins de 300 m des zones de repos des phoques. En effet, en deçà de cette distance, des perturbations sont constatées sur les comportements des phoques (Allen *et al.*, 1984).

La configuration des chenaux de l'estuaire étant en perpétuel mouvement, les reposoirs des phoques ont des situations évoluant dans le temps (Thiery *et al.*, 1995). Dès lors, l'organisation spatiale du dispositif de surveillance doit aussi s'adapter. La figure 4 est un exemple d'organisation de la surveillance adaptée à une localisation donnée des divers groupes de phoques et à la dispersion des usagers de l'estuaire.

Naissances et devenir des jeunes phoques

La forte pression de contrôle de l'estuaire permet le suivi des femelles en gestation et des couples mère-petit. Si un petit semble avoir été séparé de sa mère, des recherches spécifiques peuvent êtres organisées. Le garde de la Réserve Naturelle, les surveillants de plages, le club de kayak, les baliseurs, les gendarmes, sont regulièrement informés de l'évolution des naissances au sein de la colonie. Tous contribuent à un réseau d'alerte en cas d'échouage d'un jeune.

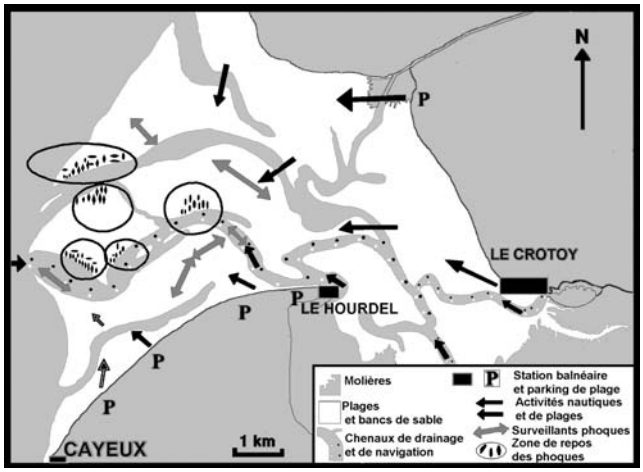


Figure 4 : exemple d'organisation logistique d'une "Surveillance estivale" de la colonie de phoques en baie de Somme. Localisation des groupes de phoques, dispersion des usagers de l'estuaire et disposition des surveillants.

L'équilibre arithmétique entre le nombre de femelles gestantes et le nombre de naissances observées (Thiery *et al.*, -sous presse-) et le suivi chronologique des femelles gestantes puis des couples "mère-petit" (Thiery *et al.*, 1997 ; Picardie Nature, données inédites) nous permettent de penser qu'en terme de naissances et d'échouage de jeunes, nos données sont représentatives de la réalité au sein de la colonie.

II - Résultats.

Développement du tourisme estival sur la côte picarde

Entre 1996 et 2000, pour le mois de juin, le nombre de nuitées d'hôtels a doublé. Pour les mêmes périodes, ce développement numérique est de 1,6 pour le mois de juillet, de 1,52 pour le mois d'août, de 2,17 pour le mois de septembre. Entre 1996 et 2001, le développement numérique des emplacements de camping est pour le mois de juin de 2,48, pour le mois de juillet de 1,5, pour le mois d'août de 1,21, pour le mois de septembre de 3,37. Hormis pour l'activité de camping du mois d'août (R^2=0,26), les augmentations enregistrées sont significatives (R^2>0,8) et permettent de proposer un scénario évolutif par le simple prolongement de la croissance linéaire observée.

Il ne s'agit certes que d'une hypothèse d'évolution visant surtout à souligner le fait que la croissance de la fréquentation devrait être au rendez-vous.

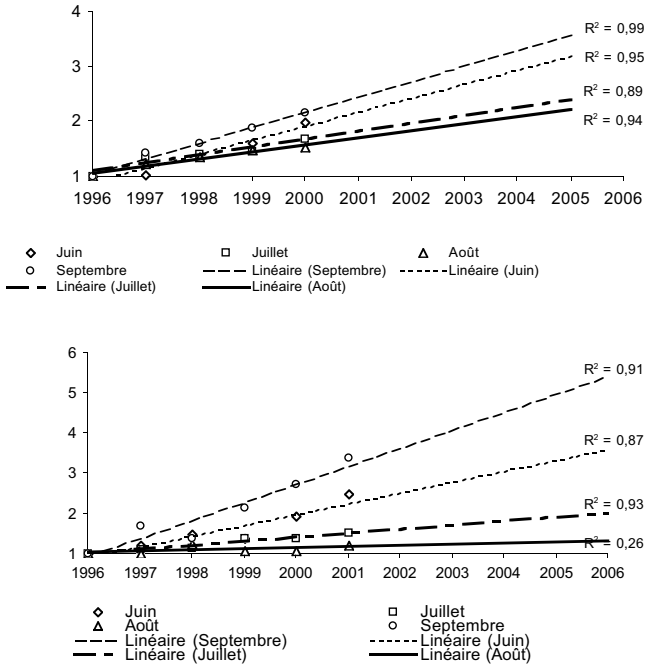


Figure 5 : évaluation et projection pour les cinq prochaines années de l'augmentation numérique de la fréquentation de l'hôtellerie et de des campings sur la côte picarde (d'après les données du site Côte Picarde du Réseau d'Informations Economiques du Tourisme (Comité du Tourisme de la Somme) pour les années 1996 à 2001).

Effectifs de phoques et utilisation des zones de repos

Toutes les zones de repos hors de l'eau ne sont utilisées qu'a marée descendante, marée basse et en début de marée montante. Les phoques n'utilisent donc pas de zone de repos hors de l'eau au cours de la marée haute.

Entre 1989 et 2001, le nombre moyen des reposoirs annuellement fréquentés est de 10 (± 5). Le nombre minimal de reposoir fréquenté est de 3 en 1992 et le nombre maximal est de 19 en 1994. La variabilité inter annuelle peut donc être importante. Ainsi, entre 1993 et 1994, douze nouveaux reposoirs ont été fréquentés (figure 6). Les valeurs intra annuelles montrent qu'il existe une variabilité saisonnière du nombre total de reposoirs utilisés mensuellement et que le nombre de reposoirs utilisés est plus grand en période estivale que durant les autres saisons. La figure 7 montre ces variations saisonnières du nombre de reposoirs utilisés pour les années 1998 et 1999.

Les effectifs de phoques fréquentant les bancs de sable sont sujet à des variations saisonnières (figure 8). C'est au cours de l'été que les effectifs maxima de l'année sont dénombrés. Sur les quatorze années de suivi, ces maxima ont été observés au cours d'une à trois journées situées entre la troisième décade de juillet et la première décade de septembre (n=1 pour cette décade). C'est au cours des deuxièmes et troisièmes décades d'août que les maxima ont été le plus souvent observés (n=6).

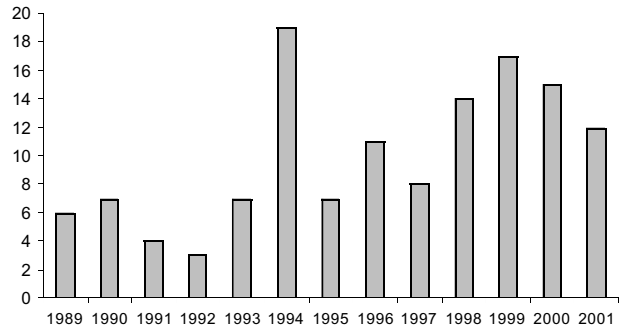


Figure 6 : nombre de reposoirs utilisés à marée basse par les Phoques veaux-marins en baie de Somme entre 1989 et 2001.

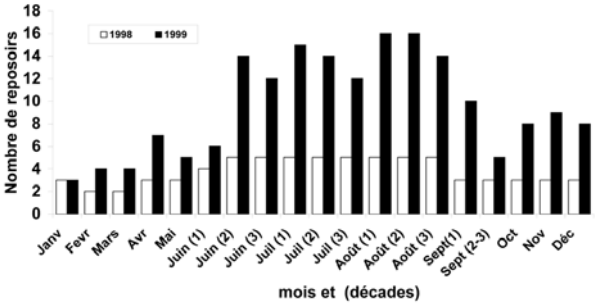


Figure 7 : exemple de variation saisonnière du nombre total mensuel de reposoirs utilisés en baie de Somme par les Phoques veaux-marins au cours des marées basses des années 1998 et 1999.

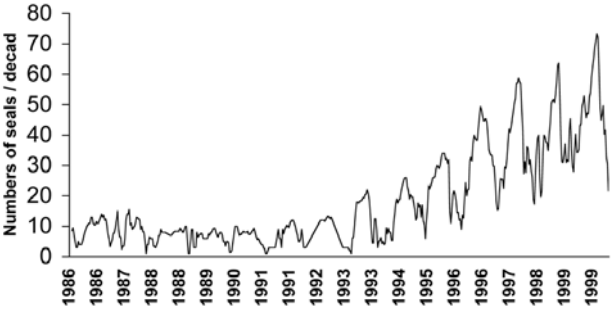


Figure 8 : évolution des effectifs dénombrés par décade sur les bancs de sables de la baie de Somme entre novembre 1986 et décembre 2000. La courbe est une moyenne mobile sur 3 décades.

Pression humaine et dérangements des phoques

En juillet et août des années 1991 à 2001, 1486 interférences humaines en zones sensibles pour les phoques ont été enregistrées, soit une moyenne de 135 par saison.

La variabilité inter annuelle est importante (figure 9). Ces arrivées de personnes en zone sensible ont engendré 980 interventions de la part des équipes de surveillance, soit une moyenne annuelle de 89. On constate également que la variabilité inter annuelle des interventions requises est aussi importante pour les mêmes années.

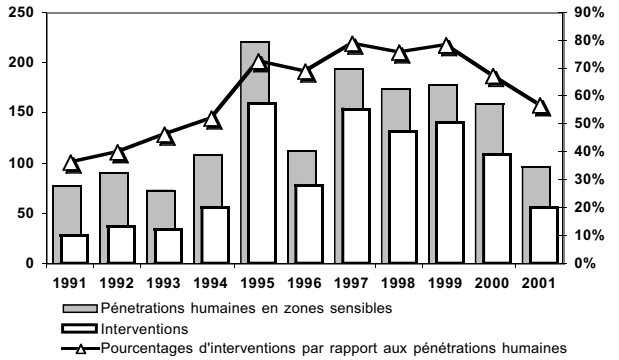


Figure 9 : dénombrement annuel des personnes ou groupes de personnes pénétrant dans un périmètre de moins 300 mètres autour des reposoirs des phoques de la baie de Somme en juillet et août (années 1991 à 2001). Nombre d'interventions pédagogiques orientées vers ces personnes et effectuées par les écovolontaires. Ratio d'intervention par rapport aux pénétrations humaines.

Les interventions des surveillants sont relativement proportionnelles aux pénétrations humaines en zones sensibles. Le pourcentage de personnes sensibilisés sur la totalité de celles qui risquent de déranger les phoques est en moyenne 61 % (± 16 %). La figure 9 présente le nombre de pénétrations humaines en secteurs sensibles pour les phoques et le nombre d'interventions de sensibilisation réalisées par les écovolontaires au cours de la période 1991-2001. Le ratio de ces deux éléments exprime le pourcentage de personnes sensibilisées sur la totalité de celles qui risquent de déranger les phoques.

Le nombre total de mises à l'eau de phoques ou groupes de phoques a été de 507, soit une moyenne annuelle de 48. Les écarts inter annuels (écart-type : 8) sont donc faibles au regard des variations inter annuelles de la pression humaine. Le pourcentage de dérangements par rapport aux pénétrations humaines en zones sensibles est en moyenne de 39% ± 17%. La figure 10 montre l'évolution inter annuelle des dérangements de phoques comparés aux pénétrations humaines autour des reposoirs. Le ratio de ces deux éléments permet d'apprécier l'impact de la sensibilisation effectuée par les écovolontaires. Ce pourcentage n'est jamais descendu en deçà de 20%. La sensibilisation contient près de 60 % des activités humaines pouvant être délétères aux phoques. L'analyse de ces activités permettra de mieux comprendre les limites de la sensibilisation apportée sur le terrain.

Nous avons distingué 21 origines de mise à l'eau des phoques. Parmi celles-ci, 22 % consistaient en des activités terrestres, 55 % en des activités nautiques, et 18 % en des activités aériennes. Entre 1990 et 2001, les six premières causes de mise à l'eau des phoques sont la plaisance à moteur (18,64 %, n = 99), la plaisance à voile (18,08 %, n = 96), les promeneurs (11,49 %, n = 61), les kayaks (8,10 %, n = 43), les avions de tourisme (7,72 %, n = 41) et les avions de chasse (6,21 %, n = 33).

Les autres facteurs représentent moins de 5 % de l'ensemble des causes de mise à l'eau. Ils sont aléatoires et ces activités ne peuvent être considérées aujourd'hui comme de véritables menaces.

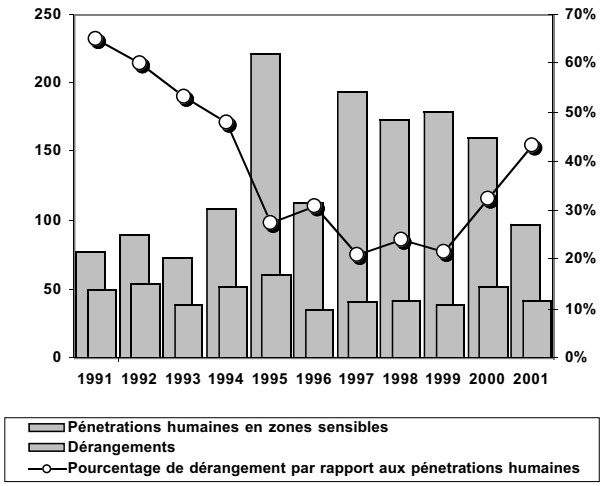


Figure 10 : évolution de la proportion des dérangements des phoques de la baie de Somme comparés aux pénétrations humaines dans le périmètre rapproché des reposoirs durant les mois de juillet et août des années 1991 à 2001. Ratio de dérangements par rapport aux pénétrations humaines en zones sensibles.

L'existence des activités aériennes et de certaines activités nautiques explique la fraction de pénétrations humaines en secteur de repos des phoques pour lesquelles des interventions de sensibilisation sont impossibles.

La comparaison inter annuelle des principales causes de dérangements présentée à la figure 11 montre des variations dans leur occurrence. Nous attribuons les régressions qui ont suivi les pics de dérangements liés à la plaisance à moteur et à voile à un effort de sensibilisation exercé préventivement dans les clubs nautiques. Le même effort a été accompli avec le club de kayak de Saint-Valery-sur-Somme et à permis d'être efficace sur les sorties de groupes. Les dérangements liés aux kayakistes sont maintenant le plus souvent le fait de pratiquants indépendants.

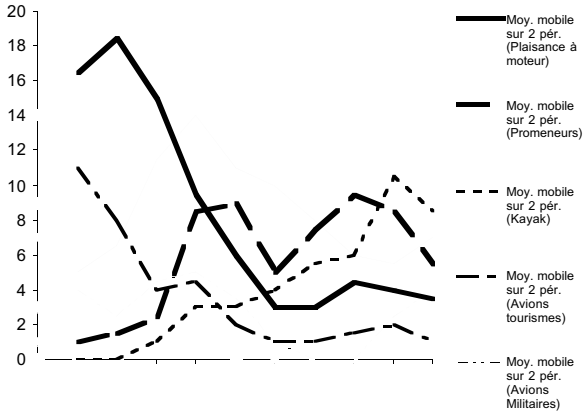


Figure 11 : évolution des dérangements des phoques de la baie de Somme, parmi les cinq premières sources de dérangements identifiées, entre 1991 et 2001.

Naissances et devenir des jeunes phoques

Ce n'est qu'à partir de 1992 que des couples mères-jeunes sont observés durant toute la période d'allaitement en baie de Somme. Depuis cette date, 59 naissances ont été constatées. Parmi les jeunes nés en baie de Somme, seuls 33 ont survécu jusqu'au sevrage, soit 56 % d'entre eux. Les autres ont été retrouvés échoués vivants sur une plage (34% ; n = 20), sont morts après naissance (5 % ; n = 3), sont nés prématurément et non viables (3 % ; n = 2) ou ont disparu après naissance (2 % ; n = 1). La figure 12 montre le nombre de Phoques veaux-marins nouveau-nés observés annuellement en baie de Somme et le devenir des jeunes jusqu'au sevrage, pour la période 1992-2001.

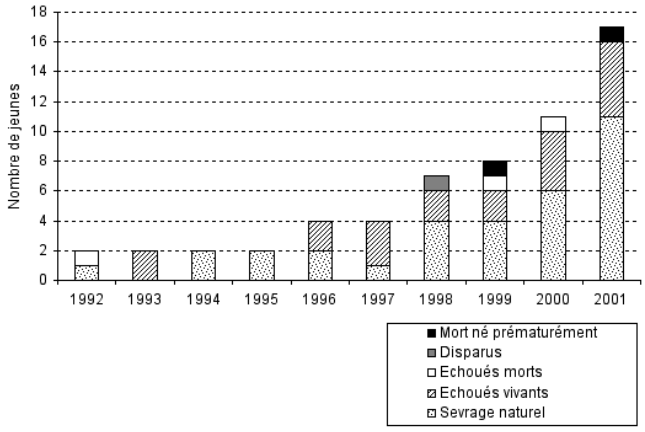


Figure 12 : évolution inter annuelle du nombre de naissances de Phoques veaux-marins observés en baie de Somme et évolution de leur devenir jusqu'au sevrage pour la période 1992-2001.

III - Discussion.

Développement du tourisme estival sur la côte picarde

La baie de Somme connaît une très forte affluence humaine durant les mois de juillet et août. Les indicateurs que sont la fréquentation des hôtels et des campings nous montrent que cette pression estivale augmentera probablement dans des proportions importantes les années à venir.

L'augmentation de cette fréquentation risque de se traduire par un développement des activités récréatives utilisant l'espace estuarien. C'est au développement du tourisme d'arrière saison qu'il conviendrait d'accorder la plus grande attention. En effet, c'est en septembre que l'augmentation de la population résidente est la plus fortement marquée alors que cette période est particulièrement critique pour les femelles qui ont élevé des jeunes. Elles ont besoin de reprendre du poids, donc de dépenser le moins d'énergie possible. Elles vont être de nouveau fécondables. Il faut donc permettre que les accouplements se fassent sans perturbations.

Effectifs de phoques et utilisation des zones de repos

La forte pression d'observation liée à la présence quotidienne de plusieurs observateurs permet d'apprécier à sa plus juste valeur la population de phoques utilisant les bancs de sable de l'estuaire comme zone de repos. Au cours de la dernière décennie (1989-2001), la population française du Phoque veau-marin a multiplié son effectif par 5 (Elder *et al.*, 2002). Ce développement numérique n'est pas équivalent au sein des trois colonies reproductrices. Ainsi le nombre de phoques observés dans la colonie de la baie de Somme a augmenté de huit fois alors que celui des colonies de la baie des Veys et de la baie du Mont-Saint-Michel s'est respectivement multiplié par 5 et 2 (figure 13). Avec 60 % des effectifs reproducteurs du pays en 2001, la colonie de la baie de Somme tient une place prépondérante pour la maintien de cette espèce en France. Rappelons que l'arrêté ministériel du 9 juillet 1999 (J. O. du 28 / 08 / 1999) cite le Phoque veau-marin parmi les espèces menacées de notre territoire.

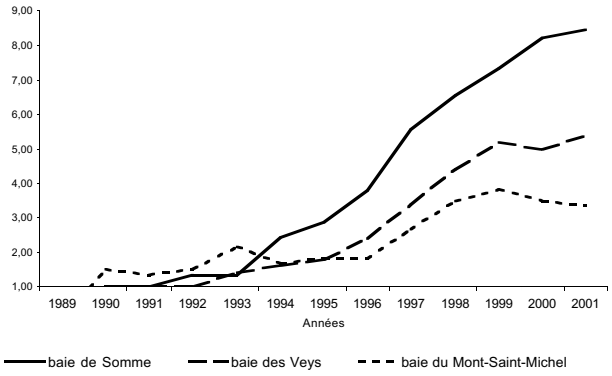


Figure 13 : développement numérique de la population de phoques au sein des colonies de la baie de Somme, de la baie des Veys, de la baie du Mont-Saint-Michel. Les maxima annuels sont comparés au maxima respectifs de l'année 1989. D'après Elder *et al.* (sous presse).

Chez le Phoque veau-marin, le comportement de sortie de l'eau peut être influencé par des facteurs environnementaux comme les conditions météorologiques (Pauli & Terhune, 1987 a), les marées (Pauli & Terhune, 1987 b), les dérangements (Allen *et al.*, 1984 ; Krieber & Barrette, 1984 ; Terhune, 1985). Le statut biologique des individus comme l'âge, le sexe, le statut maternel ou reproducteur des mâles peuvent modifier la fréquentation des zones de repos hors de l'eau (Godsell, 1988 ; Walker & Bowen, 1993 ; Thompson & Rothery, 1987 Thompson, 1989 ; Thompson *et al.*, 1989). Ces repos sont nécessaires tout au long de l'année et les privations de repos hors de l'eau affectent les phoques (Brasseur *et al.*, 1996). Chez les adultes, le repos est particulièrement important pendant la période de reproduction et de mue (Reijnders *et al.*, 1997), période durant laquelle les phoques ne s'alimentent pas (Renouf & Noseworthy, 1991).

En baie de Somme, les phoques n'utilisent pas de reposoir de marée haute. En baie des Veys, plusieurs zones de repos sur le schorre (appelé localement mollières, prés-salé ou herbu) sont utilisées à marée haute. Leur durée d'utilisation est en moyenne de 5 h 37 et elles sont utilisées pour l'élevage des jeunes (Michaud & Elder, 2001). En baie du Mont-Saint-Michel, 34 % des observations de phoques réalisées à marée haute concernent des phoques émergés. Jusqu'à cinq reposoirs situés sur des bras d'eau pénétrant dans le schorre peuvent être utilisés simultanément par 1 à 6 phoques (Lapeyre, 1997 ; Chabredier *et al.*, 1997 ; Beigue & Froissart, 2000). Il serait intéressant de comprendre le particularisme comportemental des phoques de la baie de Somme. Est-il lié aux caractéristiques physiques de l'estuaire picard ou à des facteurs humains ?

Pression humaine et dérangements des phoques

C'est au cours des mois de juillet et août que le nombre de phoques fréquentant les zones de repos est le plus grand et que le nombre de reposoirs utilisés est le plus élevé. La prévention des dérangements est d'autant plus difficile à organiser qu'il y a un nombre important de zones à contrôler. Entre 1991 et 2001, les risques de dérangement des phoques par des personnes s'approchant à moins de 300 mètres des reposoirs a varié entre 73 et 221 fois par saison (juillet, août). Les écovolontaires ont en moyenne sensibilisé 61 % des personnes ou groupes de personnes. Pour les mêmes périodes, le nombre de dérangements constatés sous forme de mise à l'eau de tout ou partie des groupes de phoques est compris entre 35 et 61. Si la sensibilisation de terrain limite de façon incontestable les dérangements et parait donc nécessaire, on en perçoit aussi les limites. L'identification de ces limites est nécessaire pour adapter les stratégies de conservation.

Dans la plupart des cas, les personnes responsables des mises à l'eau des phoques n'ont pas été contactées par les surveillants. En effet, très rares sont celles qui restent insensibles aux arguments présentés lorsque le dialogue peut s'établir. Certaines activités ne peuvent faire l'objet d'interventions sur le terrain. C'est le cas des activités aériennes qui représentaient 22 % (n = 113) des sources de dérangements entre 1991 et 2001. Pour ces types d'activités, seules des actions de sensibilisation effectuées dans les aéroclubs ou les services administratifs concernés peuvent être efficaces pendant quelque temps. Pour certaines activités nautiques comme le kayak ou le jet-ski, l'impossibilité de contact est liée à l'impossibilité de se déplacer en zodiac dans une trop faible hauteur d'eau et/ou à une vitesse suffisante.

Pour certaines activités, le nombre annuel de dérangements est inférieur à cinq mises à l'eau par saison touristique. Il n'est pas toujours facile d'argumenter auprès des pratiquants ou des représentants associatifs la nécessité d'une conduite adaptée à la sensibilité des phoques.

Si l'activité est fédérée, l'organisation d'une sortie de découverte de la colonie permet d'échanger des informations constructives pour les encadrants comme pour les naturalistes. Pour plusieurs activités de plein air comme le kayak, l'équitation, la navigation à moteur, et plus récemment le jet ski, l'activité offre la possibilité de se déplacer aisément dans l'estuaire. Dans la plupart des cas, les pratiquants expriment clairement que leur première motivation est de voir les phoques. Dans des colonies outre atlantiques subissant de fortes perturbations liées à l'accroissement des activités récréatives, la mise en place de programmes de sensibilisation accompagnés d'une présence d'éco-volontaires a permis la réduction des dérangements liés à ces activités (Mortenson *et al.*, 2000). En baie de Somme, la sensibilisation des usagers de la plaisance à moteur pratiquant la pêche à la ligne ou au trémail a également produit des effets positifs significatifs (Thiery *et al.*, 1997). Les effets sur les kayakistes semblent inexistants dans les résultats présentés. Mais ce n'est qu'une apparence. En réalité, les dérangements créés par des groupes de kayakistes issus d'un club ont nettement diminué alors que ceux créés par des kayakistes indépendants se sont développés. Avec les clubs, il a été possible de proposer soit un passage des kayaks à proximité de la berge opposée de celle des phoques, soit un arrêt à distance des phoques pour les observer avec des longues-vues et recevoir des informations sur la colonie. Ces options pédagogiques se transforment alors en plus-values pour la sortie : les clubs peuvent y trouver un intérêt. Les interventions avec les kayakistes indépendants sont moins aisées. Ils peuvent en particulier se déplacer à marée basse alors que le zodiac est immobilisé à cause de la faible profondeur d'eau dans les chenaux. L'article 5 du règlement de la Réserve Naturelle précise qu'il est interdit de troubler ou de déranger les animaux par quelque moyen que ce soit. Dans la pratique, la plupart des dérangements sont liés à un manque d'information sur la sensibilité des phoques à l'approche de l'homme ainsi qu'à l'impact des mises à l'eau. L'éducation est donc un outil indispensable pour que la réglementation soit comprise, acceptée et respectée et pour qu'elle ait un réel impact (Lelli & Harris, 2001).

Naissances et devenir des jeunes phoques

Rappelons que la reproduction n'avait pas été décrite en baie de Somme depuis 1930 (Duguy, 1987). Dans la période contemporaine, un jeune à été photographié en 1987 (Thiery, inédit), une autre naissance est probable en 1988 (Etienne *et al.*, 1989). Une femelle gestante est observée en 1989 (De Boer, com. pers.). Une femelle gestante est photographiée en 1991 (Thiery, inédit). Depuis 1992, les observations régulières de couples mère-jeune permettent d'attribuer le statut de colonie de reproduction au groupe de phoques de la baie de Somme.

En 2001, les naissances produites en baie de Somme représentent 65 % des naissances observées sur les côtes françaises.

Chez les Phoques veau-marins, les naissances ont lieu entre la mi-juin et la mi-août. Durant les premiers jours, les jeunes sont très vulnérables. Ils doivent impérativement pouvoir rester de longues périodes "hors de l'eau" pour s'alimenter et se reposer. Selon les conditions météorologiques et de marée, leur mise à l'eau accidentelle peut leur être fatale. Au-delà d'une distance de 12 mètres, une mère ne retrouvera plus son jeune entre les vagues (Renouf, 1984). Durant les trois premières semaines de la vie, le cœur des phoques n'est pas complètement constitué. Il y persiste un mélange de sang veineux et artériel qui expose le jeune à un risque d'essoufflement (De Jong *et al.*, 1997). S'il est obligé de nager trop longtemps, l'épuisement le conduira alors à l'échouage sur une plage.

En baie de Somme, il n'a jamais été observé de couple mère-petit sur une zone de repos hors de l'eau pendant la marée haute. En baie du Mont-Saint-Michel et en baie des Veys, les femelles gestantes et les couples "mère-petit" utilisent des reposoirs pendant la marée haute (Lapeyre, 1997 ; Chabredier *et al.*, 1997 ; Beigue & Froissart, 2000 ; Hignard & Elder 2001 ; Michaud & Elder, 2001). En mer de Wadden (Pays-Bas), dont la superficie représente 9000 km^2, la région du Eems-Dollard connaît une très forte proportion de jeunes, 30 % comparé à la moyenne de 19 % pour l'ensemble de la mer de Wadden. Cet estuaire se caractérise par d'importantes zones de schorre et de platiers vaseux. Ce sont les secteurs où l'on rencontre la plus forte proportion de couples "mère-petit" sur les reposoirs. Ries et Reijnders (1999) concluent que les caractéristiques des zones d'élevage des jeunes incluent des secteurs permettant un important temps d'émersion et bénéficiant surtout d'une grande tranquillité. En n'utilisant pas de reposoir de marée haute, les mères allaitantes de la baie de Somme ont un comportement atypique. Il paraît important d'en comprendre les raisons car le manque de repos des jeunes pendant la marée haute entraîne de fortes dépenses énergétiques réduisant ainsi leurs conditions physiques. Ces dernières interviennent certainement dans les séparations des couples mère-jeune.

Sur les reposoirs de marée basse, les dérangements sont identifiés comme facteurs d'augmentation de la mortalité des jeunes (Allen *et al.*, 1984). Chez les jeunes, les mises à l'eau répétées provoquent des lésions par abrasion du cordon ombilical qui, dans des eaux polluées notamment, ne se cicatriseront pas et finiront par tuer l'animal du fait de la présence de germes pathogènes opportunistes. Les dépenses énergétiques (stress, nage, privation de lait) provoquées par des dérangements répétés amoindrissent les poids de sevrage des jeunes et augmentent la mortalité de première année (Brasseur & Reijnders, 1994 ; Brasseur *et al.*, 1996 ; De Jong *et al.*, 1997).

On estime selon les régions entre 25% et 65 % la mortalité des jeunes au cours de leur première année (Reijnders *et al.*,1997). Entre 34 % et 58 % de cette mortalité survient au cours des six premières semaines de la vie des phoques (Reijnders *et al.*, 1999). Si l'on considère que la mortalité théorique correspond à la somme du nombre de jeunes échoués vivant et du nombre de jeunes échoués morts, la mortalité théorique des jeunes de moins de six semaines était en baie de Somme de 44 % entre 1992 et 2001. La forte pression de contrôle de la colonie qui est exercée durant l'été permet de repérer des séparations de couple mère-petit. Les interventions rapides sur les jeunes séparés accidentellement de leur mère puis leur mise en soins ont permis de réduire la mortalité précoce des jeunes à moins de 15 %.

CONCLUSION

Selon toute vraisemblance, la baie de Somme devrait connaître dans les années à venir un fort développement du tourisme estival. Cette perspective n'est pas sans risque pour la colonie de Phoques veaux-marins. La prévention et l'éducation des groupes d'usagers sont actuellement les moyens qui semblent les plus adaptés pour limiter l'impact des activités humaines sur les groupes de phoques. Cette sensibilisation s'est avérée assez efficace et a permis le développement de la colonie. Mais il n'est pas sûr qu'elle suffise dans les années à venir à contenir pleinement le surcroît de pression de dérangement pouvant résulter de l'augmentation de la pression touristique. Plus que l'augmentation du nombre de visiteurs de la côte picarde, ce sont en fait les activités de pleine nature et les comportements qui seront adoptés dans leurs pratiques qui conditionneront le devenir de la colonie. La décennie passée a montré que, grâce à la compréhension des enjeux par leurs responsables et leurs animateurs, les activités organisées actuellement en vigueur pouvaient se développer de façon respectueuse de la colonie. Le développement de pratiques ludiques et sportives individuelles, hors de tout encadrement, est en revanche fort préoccupant. Certains de leurs pratiquants n'étant absolument pas réceptifs aux recommandations leur étant faites, le contrôle réglementaire apparaît indispensable.

Le nombre de dérangements supportés par la colonie n'a pas empêché l'augmentation du nombre de phoques qui fréquentent les bancs de sables de la baie de Somme. La mise en évidence de particularités comportementales des phoques exploitant l'espace estuarien picard (absence de reposoir de marée haute) soulève des interrogations quant à leur impact éventuel dans la réussite de l'élevage des jeunes. Il conviendrait de comprendre si elles résultent des caractéristiques de l'habitat ou de facteurs anthropiques. La connaissance de l'utilisation de l'espace estuarien par les couples mère-petit semble être prioritaire pour comprendre les séparations accidentelles.

REMERCIEMENTS

Aux organismes financeurs qui ont soutenu le programme d'étude et de protection de la colonie de phoques : Union européenne (FEDER), Etat (Direction Régionale de l'Environnement, Direction Régionale de la Jeunesse et des Sports), Conseil Régional de Picardie, Conseil Général de la Somme, Association Université-Entreprises pour la formation en Picardie (AUEFP), Université de Picardie Jules Verne, la fondation Ford, la fondation Nicolas Hulot, la fondation Brigitte Bardot.

Au Syndicat Mixte d'Aménagement pour la la Côte Picarde, gestionnaire de la Réserve Naturelle de la baie de Somme.

Les auteurs tiennent également à remercier Laurence Tellier pour son assistance technique, tous les surveillants bénévoles pour leur dévouement et leur passion, les personnes rencontrées auprès du service des balisages de la Direction Départementale de l'Equipement de Saint-Valery-sur-Somme, du Comité du Tourisme de la Somme, du Groupe d'Études des Milieux Estuariens et Littoraux, d'IFREMER, du Groupe Mammalogique Normand, de la Coordination Mammalogique du Nord de la France, du Groupe Ornithologique Nord, du CHENE, du Seal Réhabilitation and Research Centre de Pieterburen (Pays-Bas).

Nous adressons nos remerciements personnels à John de Boer, Lies Vedder, Lenie't Hart et François Moutou pour leurs aides et conseils régulièrement apportés et à Thierry Rigaux pour sa contribution à l'amélioration du manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

• Allen S. G., Ainley D.G., Page G. W., Ribic C. A. (1984) - The effect of disturbance on harbor seal haul out patterns at Bolinas lagoon, California. *Fishery bulletin* : Vol. 82, N° 3.

• Beigue D., Froissart A. (2000) - Enrichissement des données concernant les mammifères marins : les phoques veaux-marins. Projet de rétablissement du caractère maritime du Mont-Saint-Michel. Études en environnement vol. 4. Rapport non publié, Direction Départementale de l'Équipement : 56 p.

• Boulva J., Mc Laren I.A. (1979) - Biology of the Harbor Seal, *Phoca vitulina,* in Eastern Canada. Bull. of the Fish. Res. Board of Can. 25 p.



• Brasseur S.M.J.M., Reijnders P.J.H. (1994) - Influances of several disturbance sources on the behaviour and habitat use of the harbour seal : Consequences for the environmental planning of the area ; English summary of IBN report Nr 113, 1994.

• Brasseur S.M.J.M., Creuwels B., v.d. Werf B., Reijnders P.J.H. (1996) - Deprivation indicates necessity for haul-out in harbour seals. Mar. Mamm. Sci. : 12(4) : 619-624.

• Chabredier V., Devigne, C. Guigne L. (1997) - Rapport de suivi de la colonie de Phoques veaux-marins en baie du Mont-Saint-Michel. Groupe Mammalogique Normand. 50p.

• Da Silva J., Terhune J.M. (1988) - Harbour seal grouping as an anti-predator strategy. Anim. Behav., 36, 1309-1316.

• De Heij H. (1989) - Report of observations of seals in the Bay of Somme from 27 Juillet to 19/08/89. Doc. Multicop. Picardie Nature WWF-France.

• De Jong G., Brasseur S, Reijnders P. (1997) - Status of Pinnipeds relevant to the European Union. IBN Scientific Contributions N° 8. P.J.H. Reijnders, G. Verriopoulos, S.M.J.M. Brasseur (Eds) : 195 p.

• Dietz R., Heide-Jorgensen M.P., Harkonen T.,1989. Mass deaths of harbor seals (*Phoca vitulina*) in Europe. Ambio, 18(5) : 258-264.

• Duguy R. (1980) - Les phoques des côtes de France. II, Le Phoque veau-marin *Phoca vitulina Lineaus*, 1758, Mammalia, 44 (3) : 305-313.

• Duguy R. (1987) - The status of the grey seal, harbour seal and monk seal on the coasts of France. Conseil International de la Chasse et de la Conservation du Gibier. Coastal seal symposium Oslo, april 1987 : 13-22.

• Elder, J. F., Thiery P., Kiszka J., William A., Charpentier J. M., Karpouzopoulos J., Lastavel A., Pezeril S. (in press.) - Aspects of conservation, distribution and population dynamic of harbour seals (*Phoca vitulina*) in France (1989-1999). 16 th annual conference of the European Cetacean Society. Liège, April 2002.

• Etienne P., Robert J.C., Triplet P. (1989) - Reproduction probable du Phoque veau-marin, *Phoca vitulina*, en Baie de Somme en 1988. Mammalia 53 (2) : 311-312.

• Godsell J. (1988) - Herd formation and haul-out behaviour in harbour seals (*Phoca vitulina*). J. Zool. Lond. 215, 83-98.

• Hignard C. & Helder J.-F. (2001) - Suivi 2001 de la population de phoques veaux-marins (*Phoca vitulina*) en baie des Veys (Manche). Eléments pour le développement d'activité de découverte. Rapport d'étude, Réserve Naturelle du Domaine de Beauguillot / D.I.R.E.N. Basse Normandie / Conseil général de la Manche / Fondation Total. pp.26

• Krieber M. & Barrette C. (1984) - Aggregation behaviour of harbour seals at Forillon National Park, Canada. Journal of Animal Ecology. 53 : 913-928.

• Lapeyre B. (1997) - Mission Phoques en baie du Mont-Saint-Michel .Groupe Mammalogique Normand-Université Paul Sabatier Toulouse. 33 p.

• Lelli B., Harris D.H. (2001) - Human Disturbances affect Harbor seal haul-out behavior : can the law protect these seals from boaters ? Macalester Environmental review. http://www.macalester.edu/environmentalstudies/MacEnvReview/harbor_seal.htm

• Michaud D., Helder J.-F. (2001) - Suivi 1999 de la population de phoques veaux-marins (*Phoca vitulina*) en baie des Veys (Manche), approche de l'utilisation spatio-temporelle de la baie des Veys. Rapport d'étude, Réserve Naturelle du Domaine de Beauguillot / D.I.R.E.N. Basse Normandie / Conseil général de la Manche / Fondation Total. pp.36

• Mortenson J., M. Brown, J. Roletto, L. Grell, L. Culp, (2000) - Seals, Sanctuary education, awareness and long-term stewardship. Annual Report : 2000. Unpublished Report, National Oceanic and Atmospheric Administration, Gulf of the Farallones National Marine Sanctuary, San Francisco, CA.

• Osterhaus A.D.M.E., Vedder E.J. (1988) - Identification of virus causing recent seal deaths. Nature 335, 20.

• Pauli B.D. & Terhune J. M. (1987) - a. Meteorological influences on harbour seal haul-out. Aquatic Mammals, 13 (3), 114-118.

• Pauli B.D. & Terhune J. M. (1987) - b. Tidal and temporal interaction on harbour seal haul-out patterns. Aquatic Mammals 13.3, 93-95.

• Payne P.M., Schneider D.C. (1984) - Yearly change in abundance of harbour seals, *Phoca vitulina*, at winter haul-out site in Massachusetts. Fish. Bul.,82(2) : 440-442.

• Pitcher K.W., Calkins D.G. (1979) - Biology of the Harbor seal, *Phoca vitulina richardsi* in the Gulf of Alaska. Final report : Alaska Department of fish and Game. 72 p.

• Reijnders P.J.H. (1981) - Management and conservation of the harbour seal *Phoca vitulina*, Population in the international Wadden Sea area. Biol. Cons. 213-223.

• Reijnders P.J.H. (1985) - On the Extinction of the Southern Dutch Harbour Seal Population. Biol. Cons. 31 : 75-84.

• Reijnders P.J.H. (1989) - Le phoque veau-marin. Allaitement et sommeil sur un banc de sable. La vie quotidienne des animaux. Duculot (ed.) : 110-115.

• Reineking B. (2002) - Phocine distemper epidemic amongst seals in 2002. Wadden Sea Newsletter 2002-2 : 3-8.

• Renouf D. (1984) - The vocalization of the Harbour seal pup (*Phoca vitulina*) and the role in the maintenance of contact with the mother. J. Zool., Lond., 22 : 583-590.

• Renouf D., Noseworthy E. (1991) - Changes in food intake, mass, and fat accumulation in association with variations in thyroid hormone levels of harbour seals (*Phoca vitulina*). Can. J. Zool. 69 : 2470-2479.

• Ries E.H., Reijnders P.J.H. (1999) - Characteristic of a core breeding area for the Wedden Sea harbour seal population : the Eems-Dollard estuary. IBN Scientific Contributions 16 : 53-65.

• Ronald K., Thomson C.A. (1981) - Parturition and postpartum behaviour of a captive harbour seal, *Phoca vitulina*. Aqu. Mamm., 8(3) : 79-90.

• Steman O., Helle E. (1987) - Status of Baltic seal populations. Conseil International de la Chasse et de la Conservation du Gibier. Coastal seal symposium Oslo, april 1987 : 61-68.

• Terhune J.M., Almon (1983) - Variability of harbour seal numbers on haul-out sites. Aqu. Mamm., 10(3) : 71-78.

• Terhune J.M. (1985) - Scanning behavior of harbor seals on haul-out sites. J. Mamm., 66 (2) : 392-395.

• Thiery P., Gavory L., William A. (1995) - Suivi et protection de la colonie de Phoques veaux-marins de la Baie de Somme, actions et coûts. Actes du 18e colloque de la Sociètè Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères. 62-83.

• Thiery P., William A., Di Trani C., Renard A., Monnehay R. (1996) - Suivi du relâcher en baie de Somme de trois jeunes phoques veaux-marins *Phoca vitulina*, émancipés et soignés au Seal Réhabilitation and Reseach Centre de Pieterburen (Pays-Bas). Contrat d'étude 94/076 Picardie Nature / DIREN Picardie. 150p.

• Thiery Ph., William A., Gavory L., Dolphin P. (1997) - Suivi et protection de la colonie de Phoques veaux-marins de la Baie de Somme dans la Réserve Naturelle de la baie de Somme, rapport d'activité, année 1996. Picardie nature, 39p.

• Thiery P., Elder, J. F., Charpentier J. M., Karpouzopoulos J., Lastavel A., William A. (2002) - Le phoque veau-marin (*Linnneaus 1758*) sur les côtes de France de 1989 à 1999. L'étude et la conservation des carnivores. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères. Chapron G. & Moutou F. (Eds) Paris 167 p.

• Thiery P., William A, de Boer J., Kiszka J. (in press) - The come back of the harbour seal (*Phoca vitulina*) in the estuary of Somme (France) : Recent evolution of the population and implications for conservations. 16 th annual conference of the European Cetacean Society. Liège, april 2002.

• Thompson P. (1986) - The common seal. Shire Natural History, Fleg J. (Ed.) : 24 p.

• Thompson P., Rothery P. (1987) - Age and sex differences in the timing of moult in the common seal, *Phoca vitulina*. J. Zool., Lond., 212 : 1-5.

• Thompson P.M. (1989) - Seasonal changes in the distribution and composition of common seal (*Phoca vitulina*) haul-out groups. J. Zool. Lond. 217 : 281-294.

• Thompson P.M., Fedak M.A., McConnell B.J. and Nicholas K.S. (1989) - Seasonal and sex-related variation in the activity patterns of common seals (*Phoca vitulina*). Journal of Applied Ecology, 26, 521-535

• Walker B.G., Bowen W.D. (1993) - Behavioural differences among adult male harbour seals buring the breeding season may provide evidence of reproductive strategies. Can. J. Zool., 71 : 1585-1591.

• Watts P. (1992) - Termal constraints on hauling out by harbour seals (*Phoca vitulina*). Can. J. Zool., 70 : 553-560.

• Yochem P.K., Stewart B.S., DeLong R.L., DeMaster D.P., (1987) - Diel haul-out patterns and site fidelity of harbour seals (*Phoca vitulina richardsi*) on san miguel island, California in autumn. Mar. Mamm. Sci.3(4) : 323-332.



▲ Deux phoques d'un an (été 2002) : l'individu de gauche, bagué, récupéré en situation de détresse au cours de l'été 2001 et relâché en octobre, s'est bien réinséré dans la colonie (Photo : Philippe Thiéry).



▲ "Fleur de lys" dont la présence en baie de Somme est démontrée depuis 1996 grâce aux marques distinctives de son pelage (Photo : Philippe Thiéry).



▲ Jeune phoque gris d'environ 2 ans : cette espèce (*Halichœrus grypus*) fréquente aussi la baie de Somme en petit nombre (Photo : Philippe Thiéry).



▲ Reposoir : les animaux se rapprochent progressivement du bord de l'eau dont le niveau baisse avec le jusant afin de maintenir leur capacité à rejoindre l'élément liquide (sécurisant) au plus vite (Photo : Philippe Thiéry).



▲ Pattes (nageoires) postérieures hors de l'eau, ces phoques, dans la position caractéristique de la "banane", limitent les déperditions énergétiques provoquées par les courants d'eau sur la partie postérieure de leurs corps, la moins entourée de graisse (Photo : Philippe Thiéry).



▲ Reposoir de "marée basse" : les zones de repos hors de l'eau sont une exigence écologique forte qui permettent notamment aux phoques de bénéficier des bienfaits du soleil (Photo : Philippe Thiéry).