Statut du Petit pingouin (*Alca torda*) et du Guillemot de troïl (*Uria aalge*) au large de la Picardie.

(évolution depuis 23 ans d'après les données de ramassage d'oiseaux morts)

par Eric MERCIER et Xavier COMMECY

A) INTRODUCTION

Depuis 1967 le G.E.P.O.P organise sur la côte Picarde des ramassages d'oiseaux morts. Au total et à la date du 31/8/1989 (soit sur 23 années), 11 273 cadavres ont été retrouvés sur 30 km de côte, au cours de plus de cent ramassages (115). Les causes de mortalité sont diverses mais surtout anthropiques. Toutes espèces confondues la chasse et la pollution par les hydrocarbures expliquent, à parts sensiblement égales, 81 % de la mortalité des oiseaux retrouvés morts (lesquels sont à 80 % des oiseaux légalement protégés). Une analyse complète des résultats de ces ramassages est publiée dans COMMECY et MERCIER (1986).

Sur l'ensemble des oiseaux, près de 37 % d'entre-eux sont des alcidés; il s'agit essentiellement de Petits pingouins (*Alca torda*) et de Guillemots de troïl (*Uria aalge*) (respectivement 1478 et 2672 cadavres). Les autres alcidés (Macareux *Fratercula arctica* et Mergule nain *Alle alle*) ne sont présents qu'en proportion tout à fait négligeable. Les alcidés sont d'observation difficile à partir de la côte et il faut bien avouer que les quelques observations qui sont réalisées chaque année ne nous permettent pas de nous faire une idée précise de leur statut en Picardie; il était donc tentant d'utiliser les ramassages comme indicateur de leur présence dans nos eaux.

Au cours des années nous avons constaté, intuitivement, que les proportions relatives de Petits pingouins et de Guillemots trouvés morts se modifiaient; le Petit pingouin devenant comparativement de plus en plus rare. Cette constatation est-elle fondée? Si oui, est-elle représentative d'un phénomène général de baisse des effectifs de Petits pingouins?. Dans ce qui va suivre, nous nous proposons donc de montrer la réalité du phénomène et nous tenterons une discution sur l'origine de celui-ci. Nous essayerons également d'exploiter les ramassages pour préciser les dates de passage et / ou de présence dans nos eaux. Dans un premier temps nous exposerons les données connues sur les causes de mortalité des alcidés en Picardie.

B) LA REPRESENTATIVITE DES RAMASSAGES

Si l'on veut utiliser les ramassages pour étudier le statut des alcidés, on doit supposer que pour une période donnée,la quantité de cadavre trouvée est liée aux effectifs présents en mer. Le problème

qui se pose alors est de savoir si la méthode des ramassages introduit un, ou des biais dans les résultats, ce qui détruirait leur représentativité. A cette question aucune réponse définitive et générale ne peut être apportée, néanmoins, nous pensons que dans le cas qui nous intéresse on peut supposer, au prix de quelques précautions, que les ramassages offrent une image indirecte des effectifs d'alcidés (ce qui à déjà été montré pour un autre oiseau de mer : le Fulmar (*Fulmarus glacialis*); MERCIER 1986). Nos différents arguments seront développés au fur et à mesure que nous proposerons des résultats dont on envisagera systématiquement la fiabilité. Disons simplement à ce stade de l'exposé que plus d'une centaine de ramassage ont été effectués au cours des 23 années considérées. Ces ramassages sont répartis de façon relativement homogène au cours des années, par contre on note une plus faible densité de ramassage au cours des mois d'été (particulièrement lors des dernières années) mais cela ne semble avoir que peu d'importance car les ramassages effectués pendant cette période montrent que le nombre d'oiseaux trouvés (et particulièrement d'alcidés) est très faible. Le résultat final n' est donc que très peu affecté par cette sous-représentation estivale.

C) LA MORTALITE DES ALCIDES

Espèces	nombre	Mort naturelle	Causes anthropiques ramenées à 100% (échantillonage d'après Commecy et Mercier 1986)	
			Chasse	Hydrocarbures
Guillemot de Troïl	2672	4%	2%	98%
Petit pingouin	1478	5%	8%	92%

Fig. 1: Cause de mortalité des alcidés ramassés (d'aprés Commecy et Mercier 1986, mis à jour)

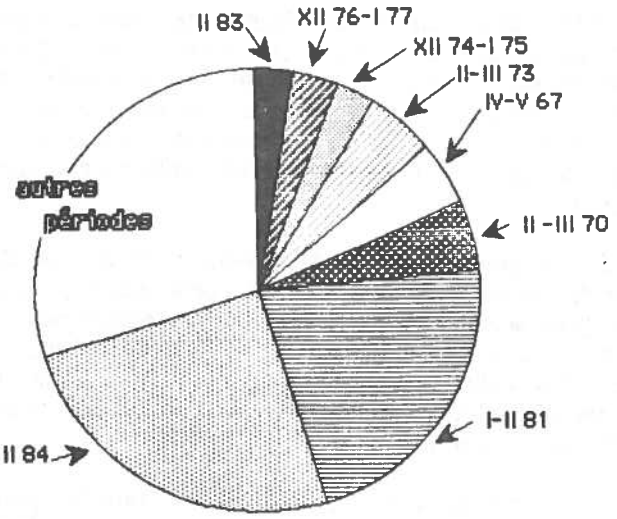


Fig. 2: Contribution des huit principales périodes de pollution marine par hydrocarbure au total des alcidés ramassés (d'après Commecy et Mercier 1986, mis à jour en 1989)

Le tableau de la figure 1 illustre les causes de mortalité pour les différentes espèces d'alcidés. On constate une sur-contribution très sensible des hydrocarbures par rapport à ce que l'on constate sur l'ensemble des oiseaux ; ceci est logique au vu du mode de vie essentiellement marin des alcidés (au

moins au large de nos côtes qu'ils ne fréquentent qu'en migration). Ce mode de vie peu propice aux observations directes, présente par contre l'avantage d'épargner à ces oiseaux protégés un contact trop fréquent avec les chasseurs picards. Les 3,5 % d'alcidés plombés trouvés en ramassage montrent néanmoins que cet isolement n'est, hélas, pas absolu.

La répartition de la découverte des alcidés au cours des 23 années de ramassage n'est pas homogène et nous avons montré (COMMECY et MERCIER 1986) qu'en 1986, 80 % de la totalité des alcidés trouvés mort l'avait été en 19 mois regroupés en 8 périodes d'un ou deux mois chacune (Fig 2; données actualisées en 1989, actuellement ces 19 mois n'explique plus que 7O % des découvertes d'alcidés morts). Ce fait illustre la part trèsimportante des "accidents" pétroliers dans la mortalité des alcidés (et des autres oiseaux pélagiques). Il est à souligné que ces prétendus accidents ont eu lieu en dehors des grands naufrages connus du public (Fig. 3) et qui ont eu peu d'impact en Picardie. Ils s'agit néanmoins d'événements majeurs, mais restés secrets, touchant des pétroliers ou des plate-formes de forage .

Ces quelques périodes, catastrophiques pour notre avifaune ne doivent pas masquer l'existence du pollution chronique due aux dégazages, toujours pratiqués, et qui se marquent par le fait qu'à chaque ramassage, on constate la présence d'oiseaux dont l'autopsie, ou la simple observation indique une mort imputable au pétrole.

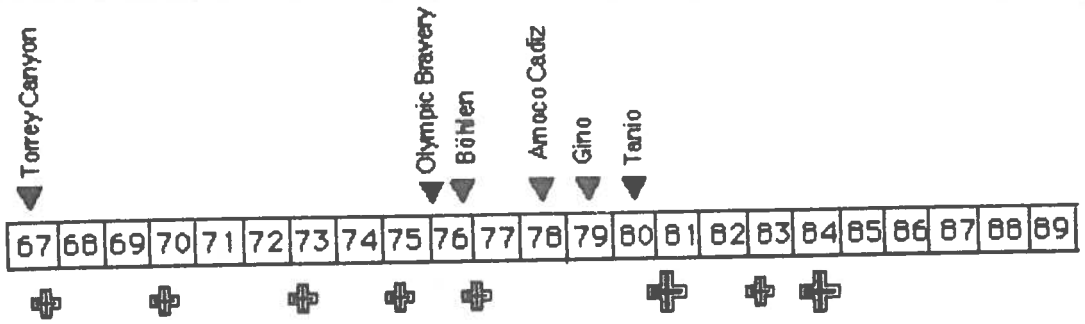


Fig 3 .Position dans le temps des huit principaux mazoutages (croix) enregistré sur le littoral picard par la mortalité des alcidés (voir fig. 2) et comparaison avec les échouages de pétroliers dans la Manche (d'après Commecy et Mercier 1986).

D) EVOLUTION DES EFFECTIFS DEPUIS 1967

1) EFFECTIFS GLOBAUX

Toutes espèces d'oiseaux confondues, il n'est pas possible de dégager une tendance nette sur l'évolution des résultats des ramassages depuis 1967 . Une étude de tendance (Fig 4) montre une légère augmentation mais avec un coefficient de corrélation extrêmement mauvais (R^2=0,008). En fait cette légère tendance à l'augmentation est provoquée par les très gros ramassages de 1981 et 1984 (gros mazoutages) .Par contre il est remarquable de constater que les alcidés représentent en moyenne toujours la même proportion des effectifs d'oiseaux morts; comme le montre la droite de tendance de la Fig. 5 qui est tout à fait horizontale.

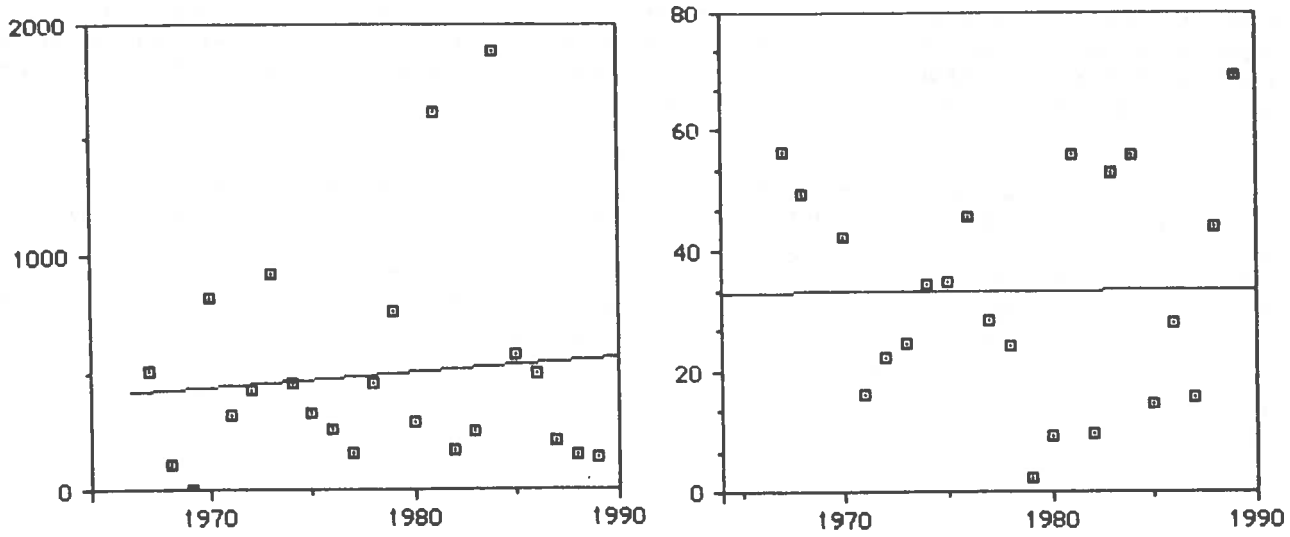


FIG 4 : Evolution du nombre d'oiseaux trouvés morts en ramassage.

FIG 5. Evolution du pourcentage d'alcidés par rapport au nombre d'oiseaux trouvés morts.

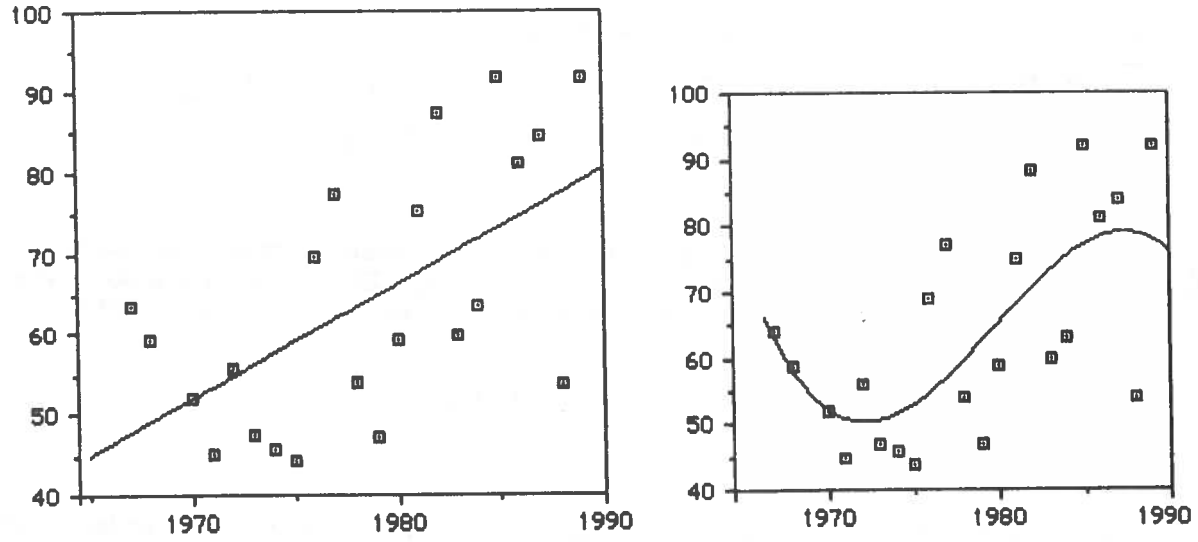


FIG 6: Ajustement linéaire du pourcentage de Guillemots par rapport au nombre d'alcidés.

FIG 7: Ajustement polynomale (ordre 3) du pourcentage de Guillemots par rapport au nombre d'alcidés.

1) FREQUENCE RELATIVE GUILLEMOTS / PETITS PINGOUINS

Si le pourcentage des alcidés considérés ensemble est globalement constant, il apparait que la contribution des deux espèces principales a fortement varié. La fig. 6 montre qu'en 1967, les Guillemots représentaient 50 % des alcidés alors que maintenant, ils en représentent en moyenne 80 % (la corrélation est assez faible. R^2=0,354 ; mais la tendance est très nette et tout à fait significative. Notons que la meilleure corrélation (R^2=0,463) a été trouvée avec une courbe polynomale d'ordre 3 (Fig. 7); la tendance indiquée est alors une baisse des Guillemots jusqu'en 1970, puis une augmentation importante jusqu'en 1986 et enfin une nouvelle baisse. Mais il n'est pas sûr que l'inversion de tendance au cours des deux dernières années soit significative et durable; en tout état de cause, la tendance générale est la même.

Si l'on analyse les choses de façon plus fine en s'attachant cette fois ci non plus à la tendance générale mais aux variations années par années, on constate, notamment sur le graphique logarithmique de la fig 8, que la parité entre Guillemots et Petits pingouins ne disparait qu'a partir de 1976. En d'autres termes, ce n'est qu'à cette date que les courbes représentant les effectifs des deux espèces se séparent.

Il s'agit là d'un résultat très surprenant pour lequel il conviendrait de trouver une explication; ce que nous allons tenter de faire aux paragraphes F et G . Mais avant cela il semble nécessaire de confirmer ce résultat par une étude statistique la plus objective possible.

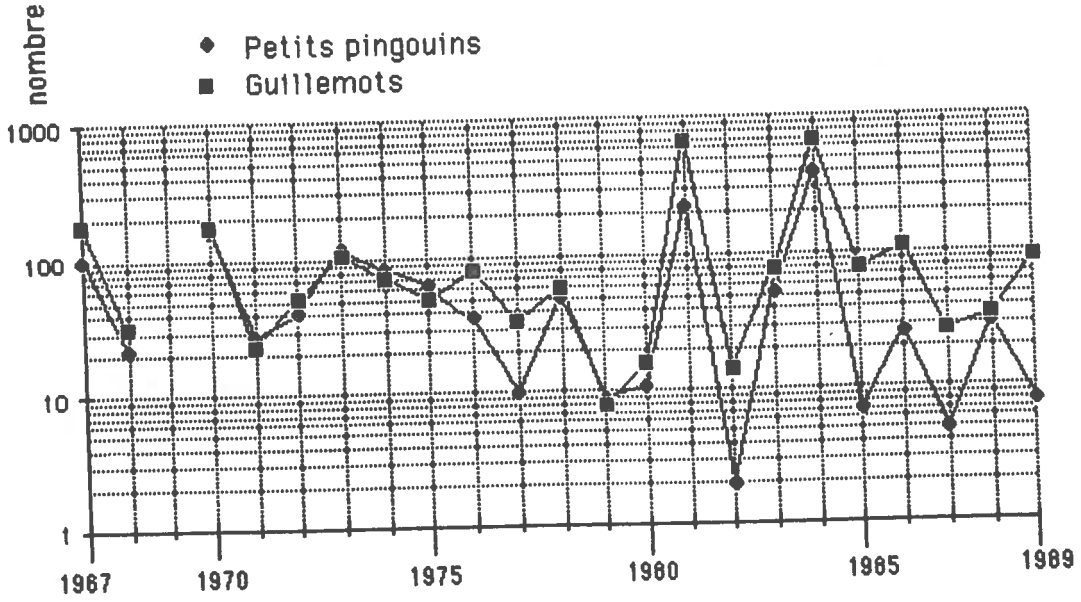


FIG 8: Evolution du nombre comparé de Guillemots et de petits Pingouins (échelle logarithmique).

Pour cela nous avons réalisé une analyse factorielle des correspondance (A.F.C.) sur l'ensemble des données de ramassage d'alcidés (programme Anaconda du M.I.S. Besançon). La définition stricte d'un tel traitement demande des connaissance statistiques de haut niveau. Mais comme ce type de traitement est souvent utilisé en ornithologie, il nous semble intéressant d'essayer d'en expliquer le but en "langage clair" (ce qui suppose un nombre certain de raccourci et d'approximations). On peut donc tenter de définir ce traitement mathématique complexe en disant qu'il a pour but de

représenter par des points, les lignes et les colonnes d'un tableau de données. Ces points sont placés dans un espace à trois dimensions La position de ceux-ci est calculée de façon à ce que soient regroupées les images des lignes et des colonnes qui "évoluent" de la même façon à l'intérieur du tableau. Dans notre étude nous avons rentré un tableau ayant la structure schématisée à la figure 9

	JanvG	Janv PP	Janv T	Fév G	Fév PP	Fév T	etc...
1967							
1968							
1969							
1970							
.							
.							
1989							

Fig 9: Structure du tableau étudié en A.F.C.(Petit pingouin=PP; guillemot=G, T=Total alcidés)

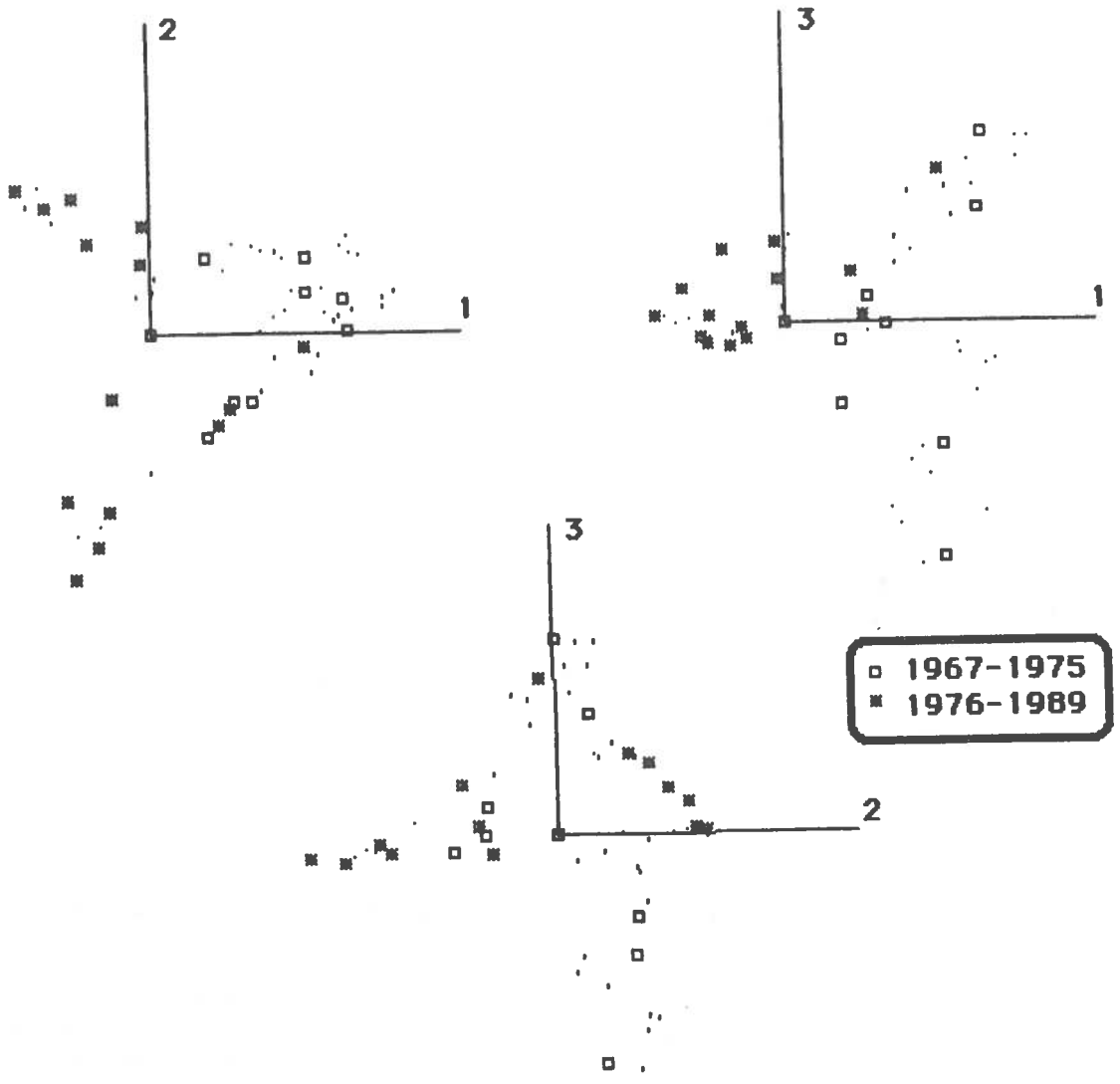


Fig 10 Projection sur les plans 1-2, 1-3 et 2-3 des résultats de l'A.F.C.

Pour interpréter et comprendre le sens de la représentation finale, il faut se souvenir qu'un espace à trois dimensions est défini par trois axes (Ax1, Ax2, et Ax3). L'ordinateur fourni donc, pour représenter cet espace, trois plans définis chacun par deux axes (Plan 1-2; Plan 2-3, et Plan 1-3). Sur ces trois plans apparaissent la projection de tous les points caractérisant une ligne ou une colonne.

On obtient donc finalement trois graphiques qu'il faut étudier ensemble. On peut tout d'abord envisager la position des colonnes. Dans le cas qui nous intéresse cela ne présente guerre d'intérêt dans la mesure où, comme il fallait s'y attendre, plus deux mois sont proches sur le calendrier plus ils sont proches sur la représentation de notre espace à trois dimensions. Ainsi, par exemple, dans le plan 1-2, les points représentant les mois de Janvier et Février sont concentrés sur la gauche du graphique, les mois d'automne sont au centre et les autres mois se concentrent à la droite du quart droit-supérieur . Cette constatation constitue néanmoins un résultat intéressant qui prouve que les résultats obtenus sont significatifs ! L'étude de la position des lignes présente plus d'intérêt car elle correspond l'évolution des effectifs au cours des années.

Sur les trois projections de l'espace fournies par l'ordinateur (fig 10 a,b et c) nous n'avons donc retenu que les représentations des années; de plus, nous avons différentié deux classes: avant 1975 et après 1976.

On constate (Fig. 10) que les deux classes se matérialisent dans l'espace à trois dimensions comme deux nuages indépendants. Le premier (1967-1975) est un nuage lenticulaire parallèle au plan 1-2 dont le centre de gravité est fortement éloigné du centre; le deuxième (1976-1989), possède une forme grossièrement similaire mais il est lui parallèle au plan 1-3 et son centre de gravité n'est que peu éloigné du centre.L'existence de deux nuages indépendants et présentant des caractéristiques différentes est tout à fait significative. Il existe donc bien une différence importante entre les deux périodes envisagées. Cette constatation confirme l'hypothèse qui a été faites précédemment, à savoir que l'année 1976 constitue une rupture dans la répartition relative des Guillemots et des Petits pingouins trouvés en ramassage...

Reste maintenant à tenter de trouver, pour cette évolution, une explication ou tout du moins une hypothèse de travail qui pourrait servir de base à des travaux ultérieurs.

E) EVOLUTION DU CYCLE ANNUEL.

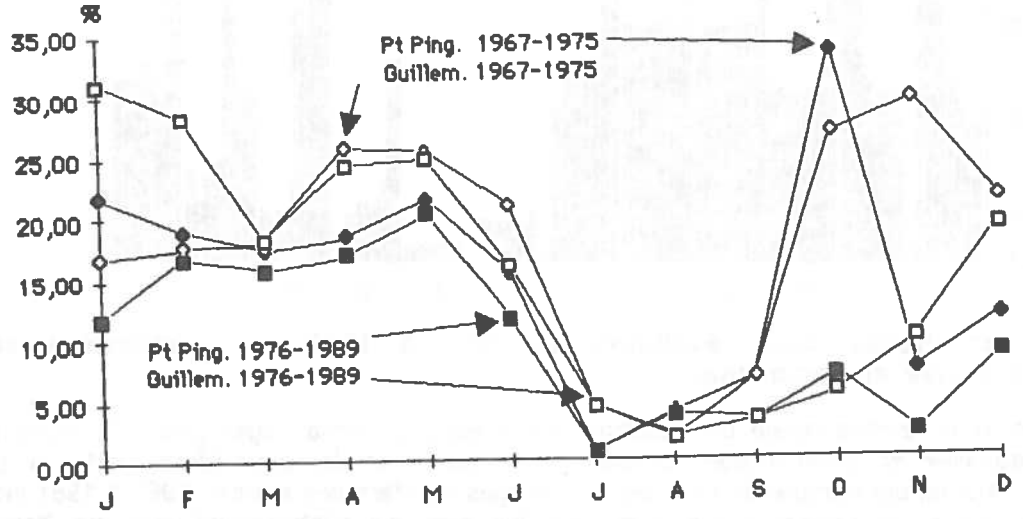


Fig 11: Evolution mois par mois du pourcentage d'alcidés trouvé en ramassage pour deux périodes (1967-1975 et 1976-1989)

La répartition des découvertes de cadavre d'alcidés au cours de l'année ne peut pas nous apprendre grand chose sur leur cycle de présence au large de nos côtes, car l'importance des effectifs mensuels est essentiellement fonction des causes de mortalité (climat, chasse, nourriture...) et de la pression de ramassage qui sont irrégulières au cours de l'année. Pour pallier à cet inconvénient, nous avons tenté d'annuler ce biaisage en calculant la proportion de chaque espèce par rapport à l'ensemble des autres oiseaux trouvés pour chaque mois de l'année. De plus, et suite à ce qui à été dit précédemment, nous avons envisagé la situation sur les deux périodes 1967-1975 et 1976-1989. Le graphique ainsi constitué apparait à la figure 11.

Pour la période 1967-1975, on constate l'absence d'estivage et l'existence de deux pics que l'on peut attribuer à des mouvements migratoires. Le pic du printemps est commun aux deux espèces; celui de l'automne décalé est un mois plus tardif pour le guillemot. Ce pattern de présence dans la Manche est tout à fait cohérent avec ce qui est donné dans la bibliographie et cela confirme une nouvelle fois la représentativité de nos résultats et nos traitements mathématiques.

Comme l'on pouvait s'y attendre au vu des résultats précédents, pour la période 1976-1989, on trouve une baisse substantielle des pourcentages de Petits Pingouins . Cette baisse est particulièrement spectaculaire en automne où, par rapport à la période précédente, il semble que les Petits pingouins aient quasi complètement déserté la Manche. Cette disparition automnale se retrouve également, et de façon surprenante, chez les Guillemots. Pour cette dernière espèce le déficit automnale est compensé par une augmentation sensible de la présence en Janvier et Février .

Nous avons vu que si l'on envisageait à l'échelle des années, la réduction de la proportion de Petits pingouins, il semblait qu'une rupture importante avait eu lieu vers 1976. On vient de voir (1) que cette réduction n'affectait pas les populations de chaque mois de l'année de façon homogène, et (2) qu'une modification était également sensible chez les Guillemots. Nous allons donc étudier les variations interannuelles selon les mois de l'année (fig. 12 et 13).

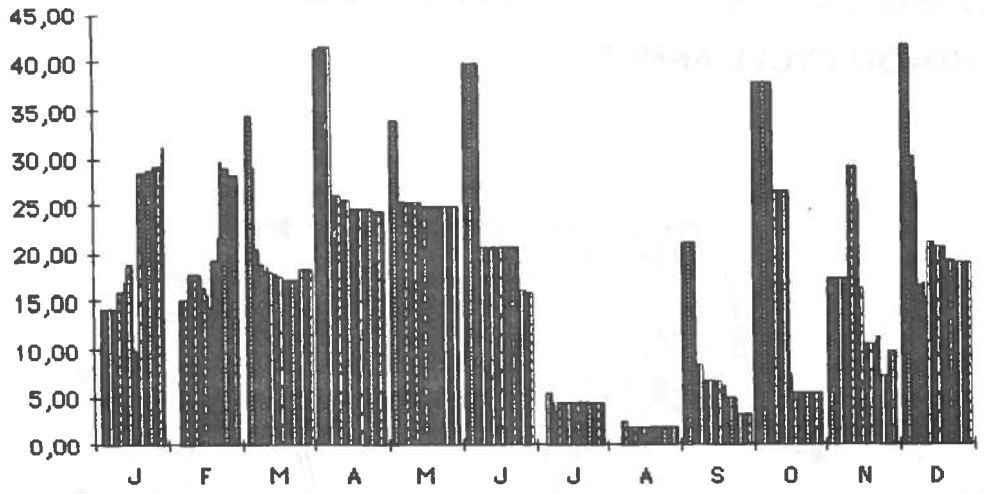


Fig 12 Pour chaque mois, évolution de 1967 à 1989 du pourcentage cumulé de Guillemots trouvé en ramassage

Du fait d'une relative rareté des résultats mensuels (115 ramassages pour 276 mois) nous avons choisi de travailler en pourcentage cumulés. Ainsi, par exemple, pour Mars 1981, le pourcentage donnée est celui tenant compte de tous les ramassages de Mars des années 1967 à 1981 inclus. Ceci à pour conséquence de rendre moins significatif les pics qui n'intéressent que les trois ou quatre premières années . Ainsi pour le guillemot (fig. 12), nous ne retiendront pas les pics de Mars, Avril, Mai ,

Juin ou Décembre qui en début de graphique, ne sont pas significatifs (d'autant plus que ces années là d'importants mazoutages ont provoqué une sur-représentation des alcidés: voir fig.5). Par contre, les augmentations brutales à mi-graphique (c'est à dire milieu des années 1970) de Janvier et Février, et les diminutions au niveau des mêmes années en Octobre et Novembre sont très significatives Elles démontrent la brutalité des changements mis en évidence à la figure 11 et leur localisation vers les années 1975-1976. Pour les Petits pingouins (Fig. 13) les mêmes remarques et les mêmes conclusions sont valables. Ici c'est surtout l'écroulement des pourcentages en Octobre qui est significatif.

On retiendra donc qu'une modification importante et brutale à eu lieu au milieu des années 1970 dans la fréquence relative des deux espèces d'alcidés dans les eaux côtières picardes. Le Petit pingouin est devenu plus rare essentiellement du fait d'une quasi disparition en automne. Le Guillemot semble avoir subi le même phénomène mais celui ci est compensé par une augmentation de fréquence en Janvier et Février, ce qui masque les variations si l'on réalise des bilans annuels ou interannuels (fig 8).

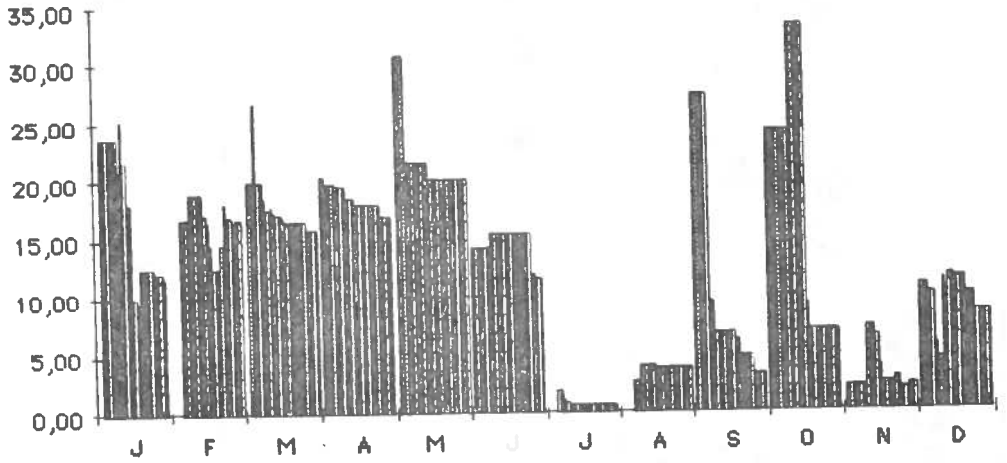


Fig. 13 Pour chaque mois, évolution de 1967 à 1989 du pourcentage cumulé de Petits pingouins trouvés en ramassage

F) UNE HYPOTHESE: L'EVOLUTION DE L'ORIGINE DES ALCIDES

Si les phénomènes évoqués précédemment ont pu être mis en évidence et confirmés par des outils mathématiques; en ce qui concerne les explications de ces variations, nous ne pouvons que proposer des hypothèses et des axes de travail.

Une des suppositions que l'on peut faire pour expliquer les phénomènes en question, serait de considérer qu'une modification de l'importance quantitative et de la localisation des populations reproductrices a induit des modifications dans les trajets migratoires. Nous allons donc tenter de voir, par des données de baguage, dans quelle mesure l'origine des alcidés trouvés sur nos côtes a évolué depuis 1967.

De façon à disposer d'un nombre suffisant de données de reprise de bague, nous avons choisi d'étudier toutes les reprises sur les côtes françaises de la Manche orientale (départements 59, 62, 80, 76, 14, et 50) 103 Petits pingouins et 94 Guillemots bagués ont été repris. Ils proviennent respectivement de 20 et 33 colonies différentes, essentiellement britanniques. Cette origine est illustrée par les figures 14 , 15 et 16.

On constate que les alcidés bagués trouvé morts en Manche Orientale ont une origine très méridionale. En effet si l'on compare les cartes 15 et 16 avec la carte illustrant la répartition et de taille des colonies d'alcidés britannique (fig 14), On constate un très net décalage matérialisé ici par une sous

représentation des colonies écossaises Celles-ci représentent en effet 59 % des Petits pingouins et 79 % des Guillemots des îles britanniques (situation en 1969-1970: Cramp et al 1974). Il est possible que cette sous représentation soit due à un biaisage provoqué par une différence de pression de bagage dans les différentes régions des îles britaniques Mais cela semble bien improbable dans les proportions constatées ici.

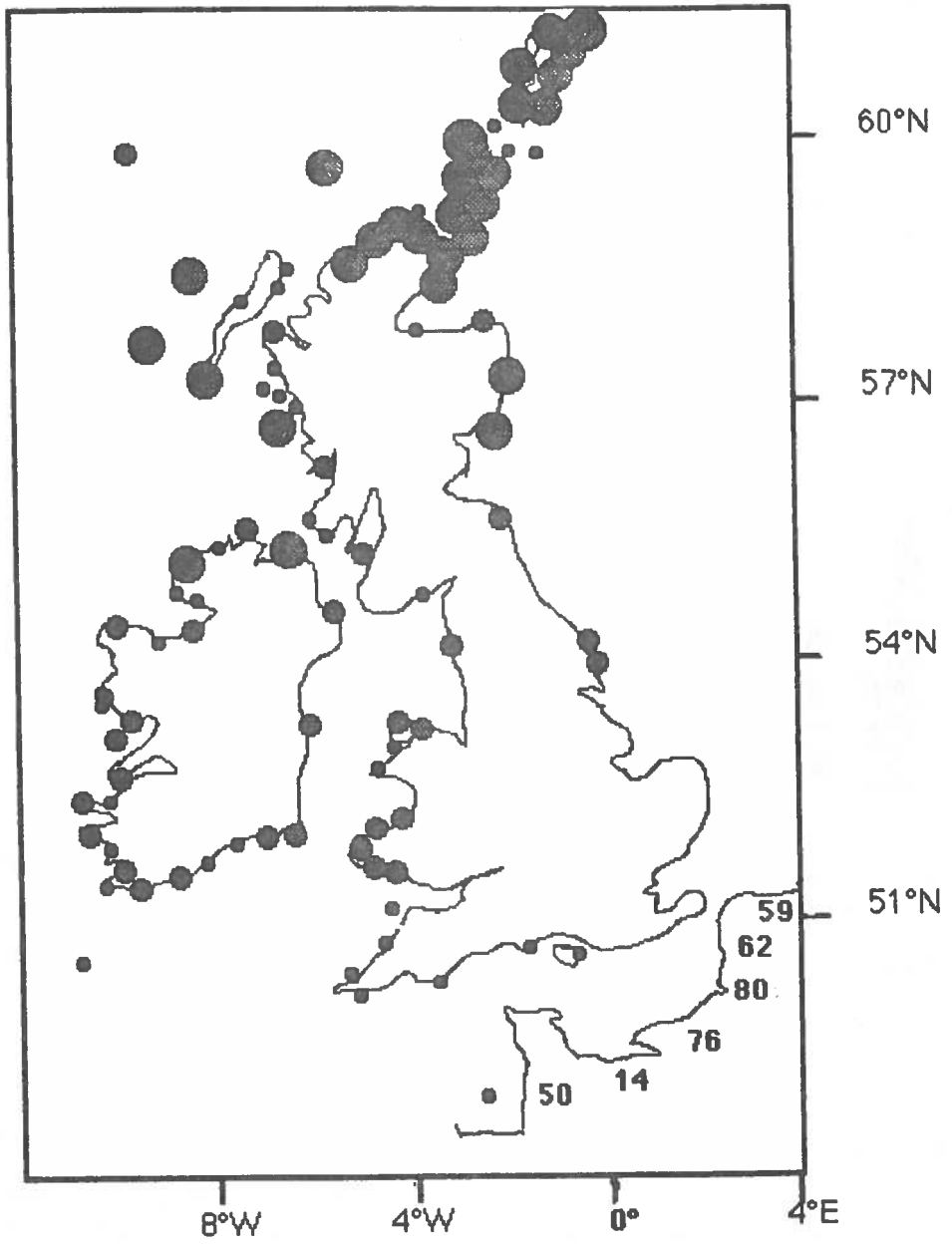


FIG 14 Localisation schématique des principales colonies d'alcidés dans les îles britanniques (ordre de grandeur: grand cercle >10 000 couples, petits cercles < 1 000 couples, cercles moyens: colonies intermédiaires).

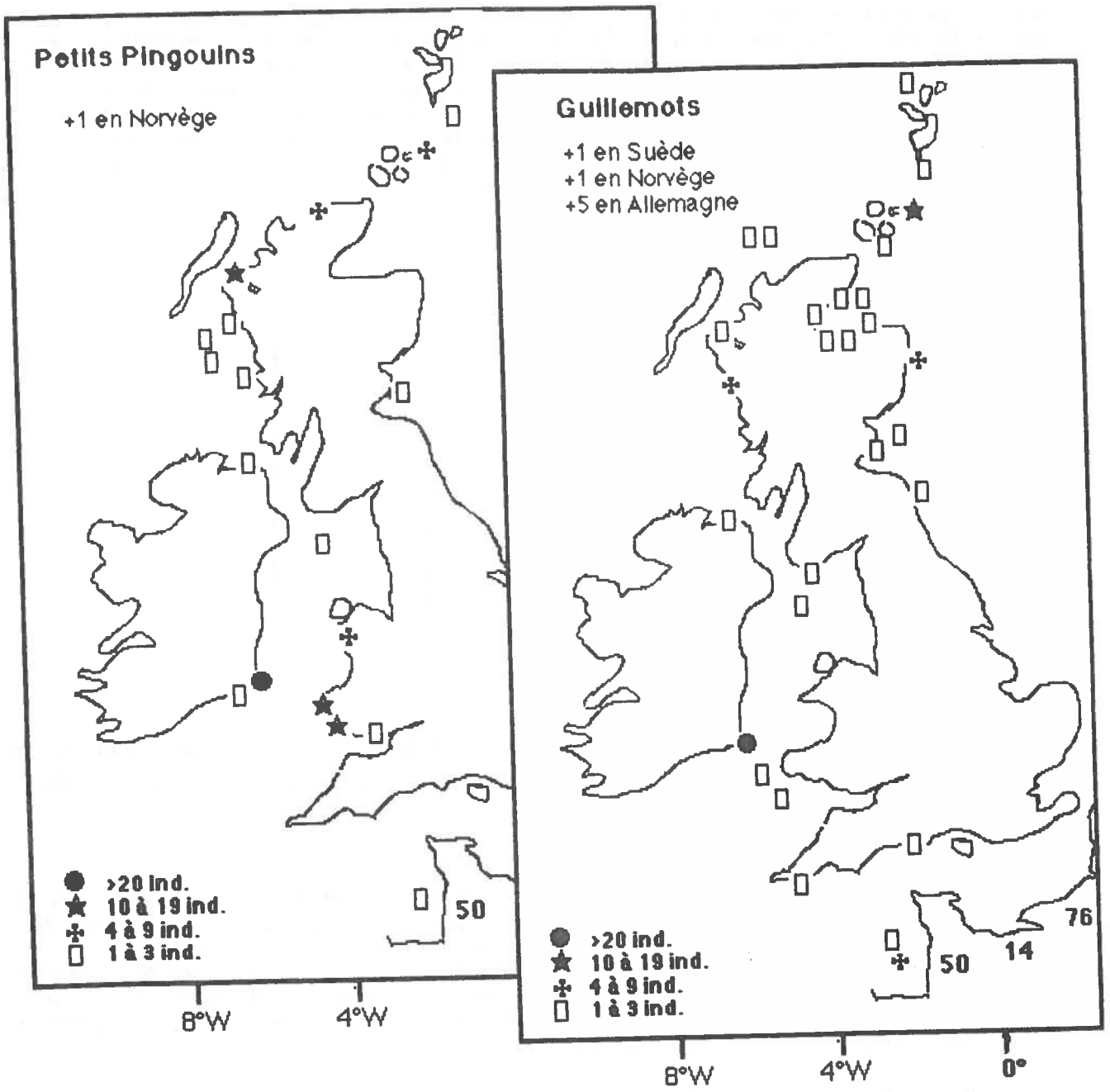


FIG 15 Localisation des colonies d'origine des Petits pingouins bagués repris en Manche orientale.

FIG 16 Localisation des colonies d'origine des Guillemots bagués repris en Manche orientale.

Pour la Manche orientale nous avons comparé le barycentre (ou centre de gravité) des colonies d'origine des alcidés repris. Deux classes sont distinguées en fonction de la date de la reprise. Ces résultats sont données à la figure 17. On constate une nette remontée vers le Nord de l'origine moyenne

des oiseaux repris et celà, pour les deux espèces. Si l'on s'intéresse au phénomène à l'échelle de chaque département français riverain de la Manche orientale (fig 18 et 19) on constate une évolution allant toujours dans le même sens ce qui démontre la réalité du phénomène. Mais là encore, on peut se demander s'il ne s'agit pas de l'effet d'un biaisage du à une évolution de la pression de bagage. A titre d'hypothèse de travail, supposons que ce ne soit pas le cas, on peut tenter alors d'y voir la preuve d'une diminution, soit **absolue**, soit **relative**, de la taille des colonies les plus méridionales des deux espèces (diminution absolue si les effectifs méridionaux diminuent ; relative si ceux-ci restent stables mais que ce sont les effectifs septentrionaux qui augmentent) .

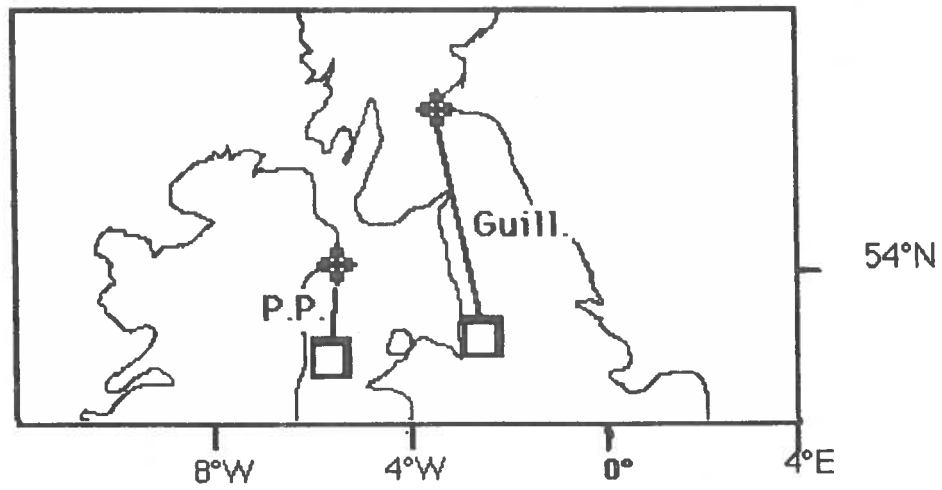


Fig 17: Comparaison du barycentre des colonies d'origine des Petits pingouins et des Guillemots bagués repris en Manche orientale (carré=reprise jusqu'en 1975; étoile= reprise après 1976)

Géroudet (1959) , Dif (1982) et Pasquet (1986) considèrent qu'en automne, la majorité des alcidés ne s'éloignent guère de leur colonie et ce n'est que plus tard en hiver que certains d'entre eux débutent une véritable migration. Dans se contexte, on pourrait expliquer la baisse de fréquentation de la Manche orientale en automne (fig. 11) par une **baisse absolue** de la taille des colonies les plus méridionales, de la même façon, l'augmentation de la fréquence des Guillemots à la fin de l'hiver, sur le chemin du retour, correspondrait à une augmentations des effectifs des colonies d'Ecosse. Cette hypothèse est compatible avec les conclusions tirées des figures 18 et 19.

Mais, selon l'étude de Pasquet (1986) il semblerait que les effectifs méridionaux des deux espèces ne baissent pas mais au contraire restent relativement stables tandis qu'au Nord on assiste à une progression sensible des populations (5 à 8 % pour le guillemot); on ne voit pas donc pourquoi la fréquentation automnale baisse en Manche orientale. De plus, si l'hypothèse est bonne, on devrait s'attendre à trouver un lien entre l'origine des oiseaux et la période de l'année où ils ont été trouvés mort (Fig 20). Pour le Petit pingouin, les oiseaux trouvés en automne sont effectivement les plus méridionaux. Pour le guillemot c'est le contraire que l'on constate: les oiseaux de l'automne sont plus septentrionaux que ceux de l'été... On ne peut donc pas dire que se sont préférentiellement les Guillemots d'origine méridionale qui fréquentent les eaux de la Manche orientale en automne. L'hypothèse avancée pour expliquer le baisse conjointe de deux espèces d'alcidés en manche orientale pendant l'automne n'est donc pas tout-à-fait satisfaisante; nous allons donc tenter d'en esquisser une autre.

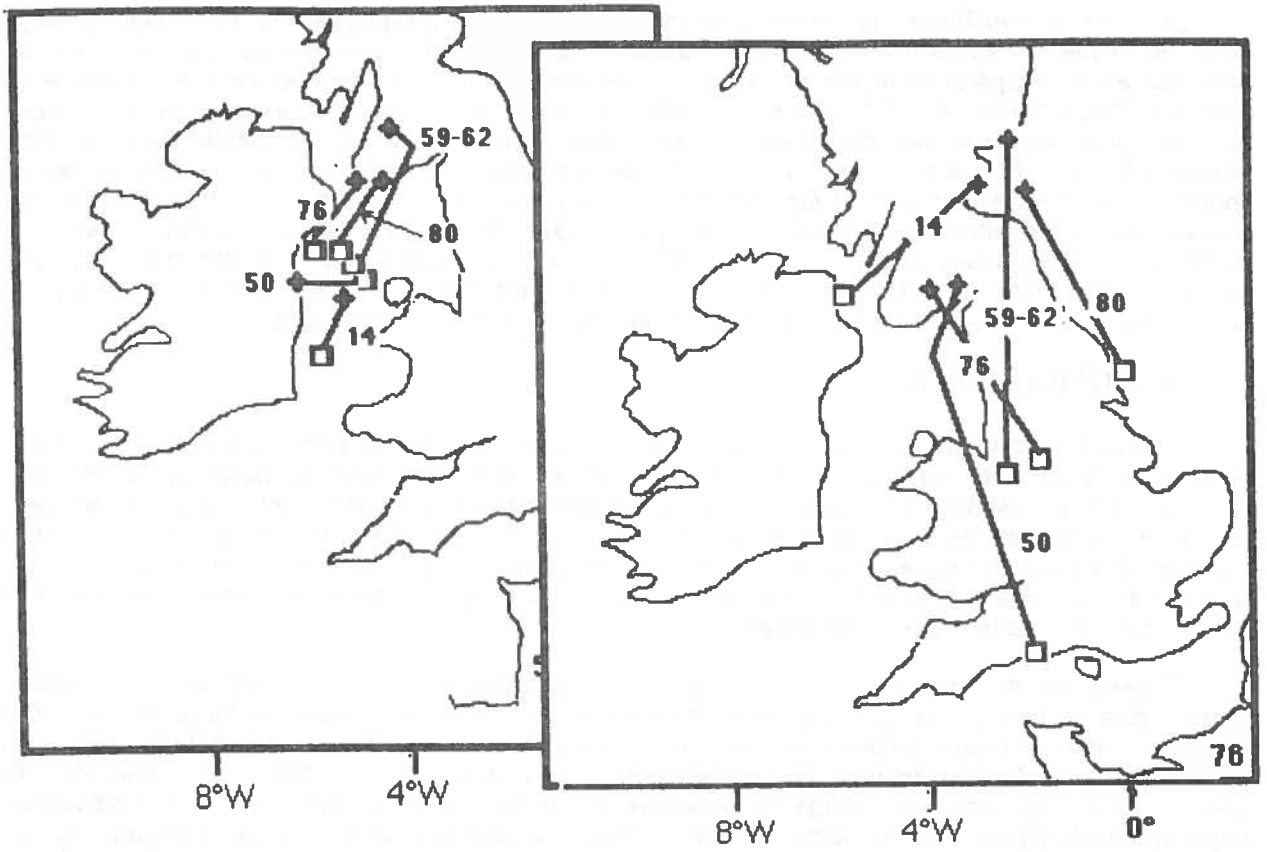


Fig 18: Comparaison du barycentre des colonies d'origine des Petits pingouins bagués repris dans les différents départements de Manche orientale (carré=reprise jusqu'en 1975; étoile= reprise après 1976)

FiG 19: Comparaison du barycentre des colonies d'origine des Guillemots bagués repris dans les différents départements de Manche orientale (carré=reprise jusqu'en 1975; étoile= reprise à partir de 1976)

	Petits pingouins			Guillemots		
	X°	Y°	n	X°	Y°	n
Janv	5,9	53,8	21	1,7	55,6	19
Février	4,8	54,4	34	3,3	56,0	33
Mars	5,6	52,9	13	3,8	54,2	8
Avril Mai Juin	5,5	54,0	14	4,7	54,0	11
Juil. Août Sept.	n.s.	n.s.	2	n.s.	n.s.	2
Oct. Nov.	5,9	52,4	10	3,51	56,6	8
Décembre	6,2	52,8	8	3,91	55,9	13

Fig 20: Barycentre (en coordonnée X° Y°) de l'origine des alcidés bagués trouvés morts en Manche orientale selon les mois de leur découverte (n étant l'effectif concerné).

G) UNE SECONDE HYPOTHESE: LE CONTROLE ECOLOGIQUE

La seconde hypothèse que nous avancerons pour tenter d'expliquer les modifications de statut mises en évidence, est d'envisager une modification des capacités écologiques d'acceuil des alcidés dans nos eaux (température,teneur en plancton, pollution...). On serait donc amener à considérer que la zone de fréquentation automnale s'est simplement déplacée. Une telle explication a souvent été évoquée pour expliquer les modifications observées depuis le début du siècle dans la zone de fréquentation des Fulmars . Il est remarquable de constater que ce n'est que depuis le début des années 1970 que cette espèce fréquente abondament nos côtes (MERCIER 1986). Ceci tendrait à prouver que c'est effectivement vers cette époque qu'à eu lieu en Manche orientale l'amorce des modifications écologiques qui ont permis le début de sa fréquentation. De là a dire que sont sont ces mêmes modifications qui ont eu comme second effet la modification du statut des alcidés, il n'y a qu'un pas ... que nous nous abstiendrons de franchir en l'absence d'autres éléments.

H) CONCLUSIONS

Il ressort de cet exposé qu'une évolution de la fréquentation des alcidés a eu lieu vers le milieu des années 1970 dans les eaux de la Manche orientale et particulièrement au large de la côte picarde. Actuellement les alcidés sont surtout présents de Décembre à Juin. Mais cette situation ne date que des environs de l'année 1976, date à laquelle nos eaux ont été désertées en automne par les deux espèces, alors que la fréquentation des Guillemots au printemps a augmenté. Cette évolution se traduit globalement par une plus grande rareté relative des Petits pingouins dans un contexte de stabilité de la contribution des alcidés aux ramassages.

D'après les données de baguage (mais pour lesquelles nous ne sommes pas sûr, hélas, qu'il n'existe pas un biais), il semble que cette modification du statut des alcidés au large de nos côtes ne puisse pas être expliquée entièrement par une modification de la répartition géographique des colonies de reproduction d'où proviennent les alcidés passant au large de nos côtes . En l'absence d'autres éléments nous sommes donc obligé de supposer que le facteur déterminant est une modification des capacités écologiques d'accueil dans nos eaux. Cette hypothèse poséde de plus l'avantage de pouvoir mieux expliquer la brutalité des modifications mises en évidence (effet de seuil...). Elle n'est pourtant pas prouvée et demanderait à être étayée serieusement pas de nombreux arguments pluridisciplinaires.

BIBLIOGRAPHIE

COMMECY X. et MERCIER E. (1986); La mortalité des oiseaux de la Baie de Somme et de la côte picarde. LE COURRIER DE LA NATURE n° 106, p. 12-19.

CRAMP S., BOURNE W.R.P. et SAUDERS D. (1974); The seabirds of Britain and Ireland. Collins *éd.* 288 p.

DIF G. (1982); Les oiseaux de mer d'Europe. Arthaud *éd.* , 445 p.

GEROUDET P. (1959); Les palmipèdes. Delachaux et Niestlé *éds*: 284p.

MERCIER E. (1986); Le Fulmar (Fumarus glacialis) migrateur sur le littoral Picard: identification infraspécifique et essai de calendrier. L'AVOCETTE 10 (2-3-4), p.61-72.

PASQUET E. (1986); Démographie des alcidés: analyse critique et application aux populations françaises (suite et fin). L'OISEAU ET R.O.F., V.56, n°2, p. 113-170.