

SEXE ET AGE RATIOS CHEZ LE CANARD SIFFLEUR
ANAS PENELOPE L.
EN PERIODE HIVERNALE EN EUROPE DE L'OUEST

Pierre CAMPREDON
Centre d'Ecologie de Camargue, C.N.R.S.
Le Sambuc, F. 13200 Arles

La connaissance de la structure d'une population par classes d'âges et de sexes est un élément important dans l'analyse des caractéristiques démographiques d'une espèce. Ses variations dans le temps et dans l'espace permettent de visualiser la chronologie des mouvements migratoires des différentes classes, ainsi que leur distribution géographique respective. La possible répartition différentielle des sexes ou des âges risque d'avoir des conséquences sur l'équilibre démographique, si les facteurs de mortalité sont eux-mêmes répartis de manière hétérogène à travers l'aire de distribution. Dans le cadre d'une étude sur l'hivernage du Canard siffleur, j'ai abordé cet aspect particulier de la biologie de l'espèce. Les deux populations visitant la France (Donker, 1959 ; Campredon, 1978) ont été analysées, en Camargue durant trois saisons, puis en Europe de l'ouest au cours de deux hivers.

I. — *METHODE*

La méthode utilisée est celle des observations directes sur le terrain. La détermination des individus s'effectue lorsque l'ensemble du groupe est visible, pour éviter des erreurs provoquées par différents types d'occupation de l'espace (Nilsson, 1970). J'ai évité de travailler pendant les périodes d'alimentation au cours desquelles les canards se déplacent selon plusieurs directions, ainsi que pendant les périodes de sommeil, les oiseaux étant éloignés des rives et trop groupés. Les observations ont eu lieu de préférence pendant les périodes de nage, lorsque les individus sont espacés et se déplacent dans la même direction. Au fur et à mesure que le groupe défile dans le champ de vision du télescope, les informations sont dictées sur un magnétophone. Les canards répartis

sur toute la largeur du groupe sont identifiés, et les passages au cours desquels les distances interindividuelles sont trop faibles pour une détermination sûre ne sont pas pris en compte. Lorsque plusieurs groupes ont été échantillonnés à l'intérieur d'une même zone ou d'une même période, les moyennes ont été calculées au *pro rata* du nombre d'individus présents dans chaque groupe. Enfin, il est utile de mentionner que ce travail a été effectué par un seul observateur, ce qui confère aux résultats une certaine homogénéité.

La méthode des observations directes permet d'éviter certains biais inhérents à d'autres méthodes (analyse des tableaux de chasse, analyse des oiseaux lors du baguage) basées sur des moyens de capture sélectifs (Bellrose et al., 1961). Néanmoins, dans la mesure où seules les grandes concentrations ont été échantillonnées dans le cadre de ce travail, cela peut représenter une source d'erreurs au cas où les différentes classes se distribueraient de manière hétérogène en fonction de la taille des groupes. L'inconvénient majeur des observations directes tient au fait que la distinction des sexes ne peut s'effectuer chez les canards avant le mois de novembre, et que la détermination des âges est généralement impossible. A cet égard, le siffleur se différencie des autres espèces : en effet, le mâle adulte (2^e hiver) possède des moyennes couvertures blanches, visibles même en plumage d'éclipse, qui n'apparaissent chez les mâles immatures qu'en fin d'hivernage et de façon progressive (Boyd et al., 1975 ; Cramp et Simmons, 1977). Cette particularité, qui permet d'évaluer les proportions de mâles adultes à tous les mois de l'année, ainsi que l'importance relative des deux classes d'âge chez les mâles à partir de novembre, avait déjà été mise à profit par Leuret (1950) dans le cadre d'une étude similaire. Lors des observations, les oiseaux ont donc été classés en deux catégories (mâles adultes, indéterminés) jusqu'à la fin octobre, et en trois catégories par la suite (mâles adultes, mâles immatures, femelles).

II. — RESULTATS

A) CAMARGUE

Les principaux groupes de siffleurs stationnant en Camargue ont été échantillonnés lors des hivers 1977-1978 à 1979-1980. L'évolution des proportions étant similaire au sein des groupes, les résultats ont été rassemblés afin de fournir une valeur moyenne bi-mensuelle (Figure 1, Tableau I).

L'analyse peut porter soit sur l'importance relative des différentes classes, soit sur leur importance absolue après avoir rapporté les proportions observées aux effectifs mensuels dénombrés en avion par A. Tamisier. Le mois d'octobre mis à part, les proportions mâles-femelles ne laissent rien apparaître au niveau de la

dynamique des stationnements. En effet, ces proportions restent stables au cours de la saison et des différentes années (3 mâles pour 2 femelles). L'importance relative des mâles adultes est maximale en octobre, de façon particulièrement nette pour une saison (1979-1980). Les mâles immatures sont relativement plus abondants en février et mars. Leur importance à cette époque est amplifiée car elle coïncide avec le départ des adultes, mais en nombres absolus cet accroissement est bien réel. Les mâles immatures peuvent aussi être particulièrement abondants lors du passage d'automne, puis disparaître pendant l'hivernage proprement dit, et passer à nouveau au printemps (1977-1978). Ils occupent donc la Camargue principalement pendant les périodes de transit, ce qui permet de supposer qu'ils vont hiverner plus au sud. On peut noter, par ailleurs, que l'importance des mâles immatures était plus élevée lors de la saison 1979-1980, alors que le nombre total de siffleurs était le plus faible des trois hivers étudiés. Dans

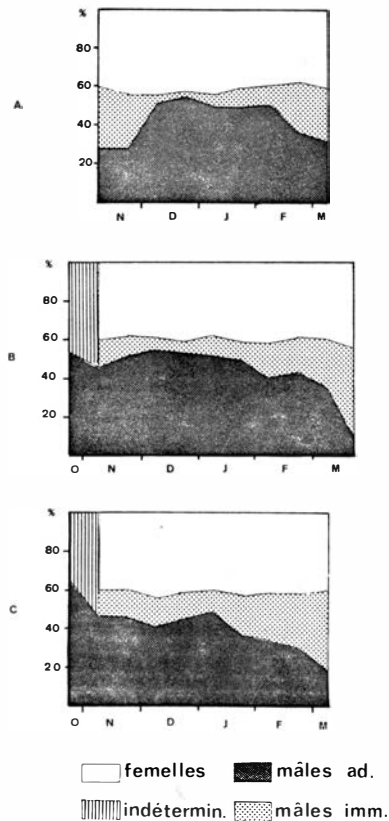


Figure 1. — Proportions bi-mensuelles des classes d'âge et de sexe des siffleurs hivernant en Camargue. A) 1977-1978 ; B) 1978-1979 ; C) 1979-1980.

TABLEAU I

Proportions bimensuelles des classes d'âge et de sexe pendant 3 hiversages en Camargue.

* Différence mâles-femelles significative au seuil de 1 % (par rapport à une distribution théorique 50/50).

** Idem, au seuil de 5 %. NS = différence non significative.

1977-1978	Oct.	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars
Effectif mensuel	4 800	5 300	15 000	12 500	6 600	1 900
Echantillon		1 671 2 601	2 799 1 483	634 1 607	1 261 2 054	1 447
% mâles ad.		28 % 28 %	52 % 55 %	49,5 % 49,5 %	51 % 36 %	32 %
% mâles imm.		32 % 28,5 %	4 % 3 %	7 % 10,5 %	10 % 27 %	28 %
% femelles		* *	* *	** *	* *	*
		40 % 43,5 %	44 % 42 %	43,5 % 40 %	39 % 37 %	40 %

1978-1979	Oct.	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars
Effectif mensuel	3 200	8 100	13 000	10 800	6 350	1 450
Echantillon	2 094	1 127 1 292	226 316	755 2 065	2 761 1 271	1 052 455
% mâles ad.	54 %	46 % 52 %	55 % 53 %	52 % 49 %	40 % 43 %	35 % 7 %
% mâles imm.		14 % 10 %	6 % 6 %	10 % 9 %	18 % 18 %	25 % 48 %
% femelles		* *	** **	* *	* *	* NS
		40 % 38 %	39 % 41 %	38 % 42 %	42 % 39 %	40 % 45 %

1979-1980	Oct.	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars
Effectif mensuel	1 300	4 600	11 500	12 000	8 100	3 300
Echantillon	721	1 210 2 156	1 029 1 184	836 2 632	1 928 2 509	452
% mâles ad.	66 %	47 % 46 %	41 % 46 %	49 % 37,5 %	34,5 % 30 %	18,5 %
% mâles imm.		13 % 14 %	15 % 13,5 %	11 % 20 %	25 % 29 %	41,5 %
% femelles		* *	* *	* *	* *	*
		40 % 40 %	44 % 40,5 %	40 % 42,5 %	40,5 % 41 %	40 %

ce contexte, l'abondance des immatures observée sur un quartier d'hiver donné ne semble pas constituer un élément permettant de mesurer la productivité annuelle.

B) EUROPE DE L'OUEST

Au cours de deux hivers successifs, une dizaine de grandes localités ont été visitées de l'Espagne à la Hollande (décembre 1980), puis du Maroc à la Hollande (janvier 1982), soit d'un bout

à l'autre de l'aire d'hivernage de la population concernée, à l'exception de la Grande-Bretagne (Figure 2, Tableau II). Les prospections ont été faites dans un court laps de temps — 18 jours et 22 jours respectivement — pour éviter que d'éventuels mouvements migratoires viennent fausser les résultats ; elles l'ont été aussi assez près des dates de dénombrements internationaux qui correspondent à une période de stabilité relative, afin de pouvoir par la suite rapporter les proportions aux effectifs de siffleurs correspondants. Les données obtenues au Maroc et en Espagne sont à considérer avec prudence, car les siffleurs observés peuvent appartenir à deux populations distinctes. D'autre part, la sécheresse exceptionnelle de l'hiver 1980-1981 a pu influencer la répartition des classes, et explique la faiblesse des effectifs observés dans les Marismas du Guadalquivir.

En dehors du Guadalquivir en décembre 1981, les mâles sont toujours en surnombre. Leur importance relative est maximale dans la partie septentrionale de l'aire d'hivernage, et décroît régulièrement vers le sud selon un gradient dont l'amplitude reste modéré (entre 10 % et 15 %). La séparation des deux classes d'âge chez les mâles est plus nette, les adultes stationnant de préférence au nord, et les immatures au sud de l'aire de répartition, ce qui confirme les observations faites en Camargue. L'amplitude

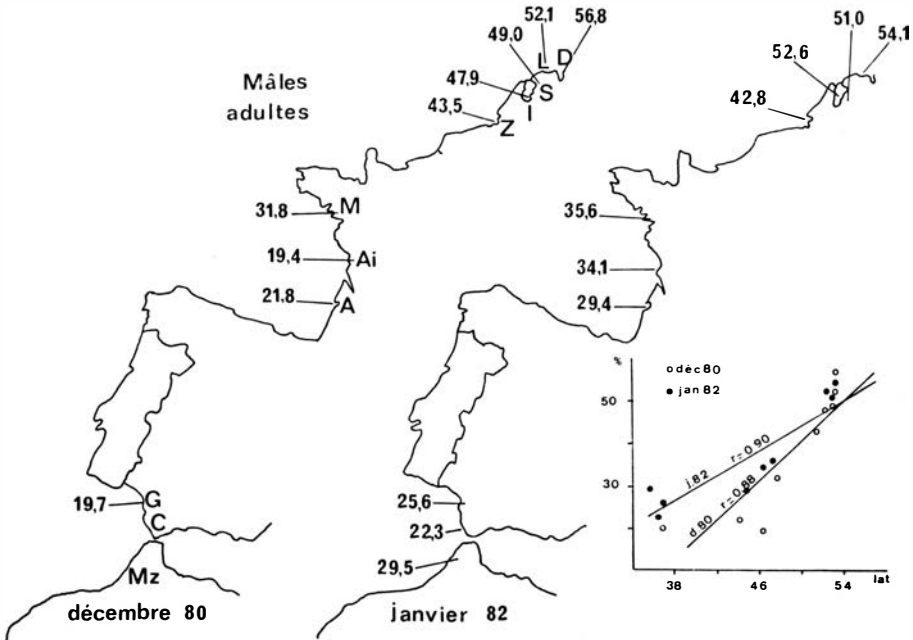


Figure 2. — Evolution des populations des différentes classes d'âge et de sexe en fonction de la latitude au cours de deux hivers.

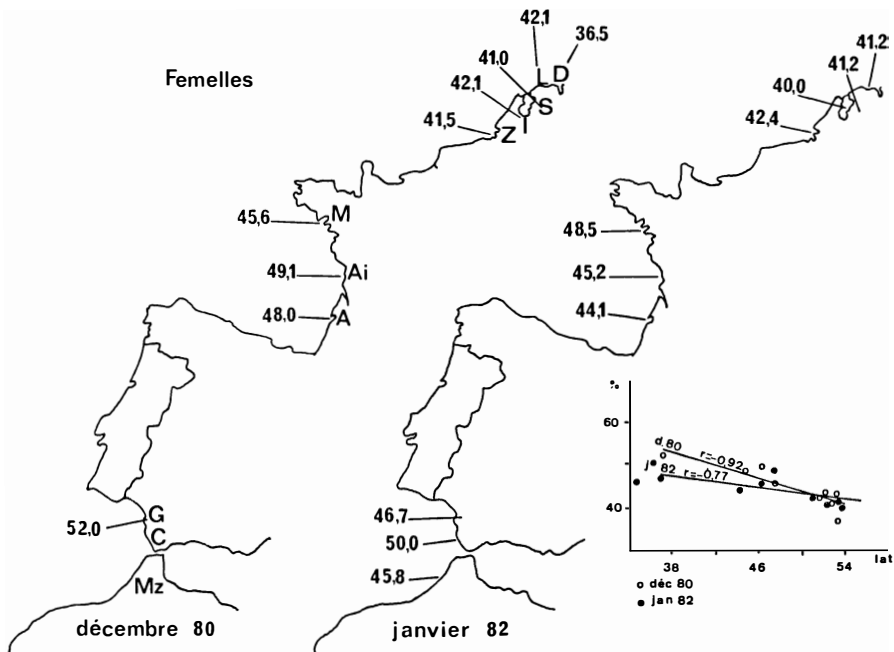
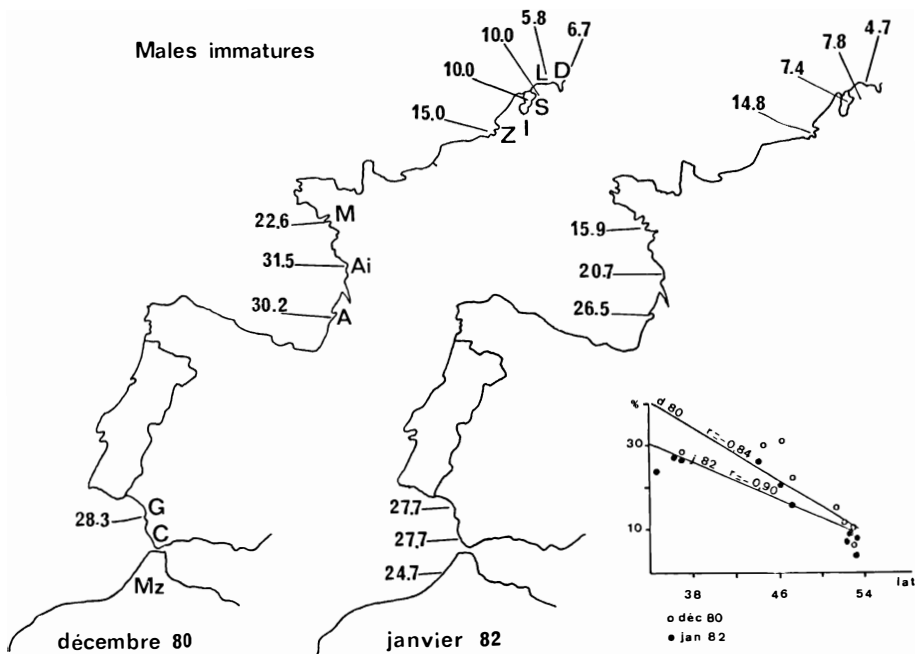


Figure 2 (suite). — Evolution des proportions des différentes classes d'âge et de sexe en fonction de la latitude au cours de deux hivers. Pour les symboles des localités, se reporter au tableau II.

TABLEAU II

Proportion des différentes classes d'âge et de sexe sur quelques grandes localités du Maroc à la Hollande au cours de deux hivers.

Localités	Latitude	Dates	N. ind.	Echant.	Mâles ad.	Mâles im.	Fem.
Guadalquivir	37°	10/12/80	3 000	1 400	19,7 %	28,3 %	52,0 %
Arcachon	44° 40'	17/12/80	2 800	1 444	21,8 %	30,2 %	48,0 %
Aiguillon	46° 20'	18/12/80	11 700	586	19,4 %	31,5 %	49,1 %
Morbihan	47° 40'	19/12/80	5 000	1 334	31,8 %	22,6 %	45,6 %
Zeeland	51° 30'	22-23/12	4 500	2 454	43,5 %	15,0 %	41,5 %
Ijsselmeer	52° 30'	24-25/12	13 500	1 619	47,9 %	10,0 %	42,1 %
Sneekmeer	53°	26/12/80	16 000	1 383	49,0 %	10,0 %	41,0 %
Lauwersmeer	53° 20'	27/12/80	24 500	5 013	52,1 %	5,8 %	42,1 %
Dollard	53° 15'	28/12/80	1 200	534	56,8 %	6,7 %	36,5 %
Merja Zerga	34° 50'	13/01/82	15 000	3 120	29,5 %	24,7 %	45,8 %
Baie de Cadix	36° 30'	16/01/82	450	238	22,3 %	27,7 %	50,0 %
Guadalquivir	37°	18/01/82	6 000	1 947	25,6 %	27,7 %	46,7 %
Arcachon	44° 40'	25/01/82	3 900	645	29,4 %	26,5 %	44,1 %
Aiguillon	46° 20'	26/01/82	25 000	1 405	34,1 %	20,7 %	45,2 %
Morbihan	47° 40'	27/01/82	1 700	845	35,6 %	15,9 %	48,5 %
Zeeland	51° 30'	01/02/82	1 200	601	42,8 %	14,8 %	42,4 %
Ijsselmeer	52° 30'	02/02/82	1 250	754	52,6 %	7,4 %	40,0 %
Sneekmeer	53°	02/02/82	9 000	1 231	51,0 %	7,8 %	41,2 %
Lauwersmeer	53° 20'	03/02/82	850	539	54,1 %	4,7 %	41,2 %

du gradient varie de 20 % à 25 % pour les immatures et de 30 % à 37 % pour les adultes. Cette amplitude est plus modérée pour toutes les classes lors de l'hiver 1981-1982, une vague de froid sévissant en Hollande ayant fait descendre une partie des mâles adultes vers la France et l'Espagne. Le phénomène de migration différentielle est donc bien réel, mais il est plus prononcé au niveau des âges qu'au niveau des sexes.

Dans la mesure où les effectifs ne sont pas répartis de manière homogène à travers l'aire d'hivernage, il est nécessaire de rapporter les proportions observées aux nombres de siffleurs correspondants pour apprécier l'importance réelle de chacune des classes. Cette image, obtenue par approximations successives ne doit cependant être considérée que comme un ordre de grandeur. Le calcul n'a pu être effectué que pour l'hiver 1980-1981 (Tableau III), les résultats des dénombrements internationaux de la saison 1981-1982 n'étant pas encore disponibles. On s'aperçoit

ainsi que la proportion de mâles serait de l'ordre de 57 %. Si, comme c'est généralement le cas, le sexe-ratio est proche de l'équilibre chez les jeunes individus (Bellrose et al., 1961), on peut supposer que l'importance de cette classe serait d'environ 30 %. Parmi les 70 % d'adultes, les femelles représenteraient 28 % des individus au sein de l'élément de population considéré. Le nombre de jeunes par femelle adulte serait ainsi proche de 1,07 à cette époque du cycle annuel.

TABLEAU III

Extrapolation des proportions observées aux effectifs relevés lors des dénombrements internationaux (janvier 1981).

Pays	N. ind.	N. mâles ad.	N. mâles imm.	N. femelles
Hollande et Belgique ...	260 000	130 000	26 000	104 000
France	31 000	7 750	8 680	14 570
Espagne	30 000	6 000	8 400	15 600
Maroc	25 000	2 500	8 750	13 750
Total	346 000	146 250	51 830	147 920
% du total		42,3 %	15,0 %	42,7 %

III. — DISCUSSION

Les données obtenues en Camargue apportent des informations sur la chronologie des déplacements des différentes classes, en particulier des mâles adultes qui sont les premiers à atteindre les quartiers d'hiver en raison de leur mue plus précoce, et des mâles immatures qui vont hiverner plus au sud et utilisent principalement la Camargue lors des périodes de transit à l'automne et au printemps. Les données obtenues de l'Espagne à la Hollande, puis du Maroc à la Hollande, ont une portée plus générale en fournissant des informations précises sur la répartition géographique des différentes classes et, combinées aux dénombrements internationaux, sur leur importance quantitative. Il faut toutefois préciser que les données recueillies ne sont représentatives que de la période hivernale, et que l'absence d'observation concernant l'élément de population de Grande-Bretagne en limite la portée.

Plusieurs types d'informations peuvent être dégagés à la lecture de ces résultats. Le premier est que la migration différentielle des sexes et des âges est bien une réalité chez cette espèce, les femelles ayant tendance à hiverner plus au sud que les mâles, et chez ces derniers, les immatures occupant surtout la partie méridionale.

dionale de l'aire d'hivernage, à l'inverse des adultes. Ce résultat est conforme dans ses grandes lignes à celui obtenu par Lebret (1950). Par ailleurs, les données montrent que l'évolution des proportions des sexes et des âges est régulière en fonction de la latitude, contrairement à ce qui a été montré sur la répartition des sexes chez le Colvert *Anas platyrhynchos* L. (Nilsson, 1976) ou chez l'Eider à duvet *Somateria mollissima* L. (Swennen et al., 1979). Dans le premier cas, cela provient de différences d'attractivité à l'égard de certains facteurs du milieu (Nilsson, op. cit.) ou cela peut refléter un mélange de populations locales et migratrices. Pour l'Eider à duvet, il semble que la taille des groupes soit déterminante dans la répartition des sexes, les proportions de mâles étant plus fortes au sein des grands rassemblements. Le phénomène de la migration différentielle chez les Anatidés est le plus souvent interprété en relation avec la résistance au froid plus importante chez les mâles que chez les femelles, compte tenu des rapports surface/volume corporels respectifs (Harrison et Mc. Lean, 1947 ; Vleugel, 1950 ; Anderson et Timken, 1972 ; Alford et Bolen, 1977). Mais si cette interprétation est valable pour les différents sexes, elle n'explique pas le phénomène encore plus marqué chez les deux classes d'âge morphologiquement semblables au sein du même sexe. La hiérarchisation des rapports sociaux, qui agirait comme un mécanisme influant sur la répartition des différentes classes, peut constituer une hypothèse : en effet, une analyse portant sur 1416 individus impliqués dans des relations d'agressivité pendant des périodes d'alimentation en Camargue, fait apparaître que, lors des conflits avec les femelles et les mâles immatures, les mâles adultes sont dominants dans 97 % et 93 % des cas respectivement (Campredon, en prép.). Cette hiérarchie assez stricte exerce sans doute une pression sélective poussant les femelles et les jeunes à aller hiverner plus au sud lorsqu'il y a compétition pour l'accès aux ressources. Une hypothèse semblable a été formulée pour expliquer des différences de répartition entre les sexes chez certains passereaux (Ketterson et Nolan, 1976 ; Balph, 1977). Par ailleurs, le fait que ce phénomène de migration différentielle soit moins marqué au niveau des sexes qu'à celui des âges peut être mis en relation avec la nécessité de former des couples, qui intervient chez le Siffleur dès le mois d'octobre (Campredon, 1981), limitant ainsi la séparation des deux classes de sexe.

Malgré cette répartition différentielle, les mâles sont en surnombre dans toutes les localités (sauf le Guadalquivir le premier hiver), même au sud de l'aire d'hivernage. Ainsi, « l'excès » de mâles observé dans le nord de l'Europe (Boyd et al., 1976) n'est pas compensé au sud comme le supposaient ces auteurs. Le même type de situation se retrouve chez plusieurs espèces de canards de surface telles que la Sarcelle d'hiver *Anas crecca* L. (Tamisier, 1972), la Sarcelle d'été *Anas querquedula* L. et le Pilet *A. acuta* L. (Roux et al., 1976), le Colvert (Nilsson, 1976) ou le Souchet *A. cly-*

peata L. (Lebret, à paraître ; Pirot, com. or.) pour lesquels la proportion de mâles dépasse celle des femelles même au sein des quartiers d'hiver méridionaux. On peut en déduire, pour les espèces concernées, que les mâles sont globalement majoritaires, même si leur importance relative a rarement été mesurée à l'échelle de l'ensemble de la population à laquelle ils appartiennent. Cette proportion, évaluée pour les siffleurs de l'élément de population ouest-européen étudié, est de l'ordre de 57 %. Cela est comparable aux résultats concernant les canards de surface américains obtenus par tableaux de chasse après correction selon un indice de vulnérabilité défini pour chaque sexe (Bellrose et al., 1961). Il semble que cette disproportion soit la conséquence d'une plus forte mortalité de femelles, notamment pendant la reproduction qui entraîne chez ces dernières une importante perte de poids et une plus grande vulnérabilité à l'égard des prédateurs terrestres (Bellrose, 1978).

Sachant que les différentes classes se répartissent de manière hétérogène au sein de l'aire d'hivernage, et sachant d'autre part que l'espèce bénéficie d'un degré de protection beaucoup plus important au nord de l'Europe, on peut craindre à terme que la combinaison de ces deux facteurs introduise un déséquilibre au sein de la population, les proportions de mâles adultes ayant tendance à s'accroître. Une analyse suivie des sexes et âges-ratios permettrait de surveiller cet aspect, et d'affiner nos connaissances relatives au fonctionnement démographique de la population, comme cela se fait en Amérique du Nord pour les Oies *Anser sp.*, *Branta sp.* et les Cygnes *Cygnus sp.* (Lynch et Singleton, 1964 ; Voelzer, 1980 ; etc.). Elle apporterait par ailleurs des informations sur les mouvements migratoires et fournirait des éléments utiles à l'étude de la productivité par les analyses d'ailes.

SUMMARY

Data on the sex- and age-ratios of Wigeon were collected over five years. In the Camargue, data from three winters show that adult males arrived earlier than other birds ; that immature males passed through the delta in autumn and spring ; and that the sex-ratio remained remarkably stable (1.5 males per female). Short term observations over two winters covering western Europe (Spain-Holland, and Morocco-Holland) provided evidence for spatial segregation of the main sex- and age-classes. Adult males tended to remain further north in the wintering area, with immature males and the females further south. This difference in distribution was more pronounced between age-classes than between the sexes. It is suggested that aggression, through social hierarchies, may be one factor which causes these differences in distribution. Males dominate the Wigeon population numerically

even in the south of the wintering area. It is suggested that this unequal distribution of the ages and sexes, whatever its cause, may have important consequences for the species' demography.

REMERCIEMENTS

Je remercie toutes les personnes qui m'ont accueilli et ont grandement facilité mon travail sur chacune des zones prospectées, ainsi que celles qui m'ont fait parvenir les résultats de dénombrements réalisés dans leur pays et en particulier MM. E. Coulet, P. Bec, M. et C. Malauzat (Camargue), MM. A. Zaki, M. Thévenot, P.C. Beaubrun et P. Bergier (Maroc), J. Castroviejo, J.A. Amat, M. Delibes (Marismas du Guadalquivir), J. Lucientes, X. Ferrer (Espagne), A. Fleury, E. et F. Neuville (Arcachon), J.L. Tesson (Aiguillon), R. Mahéo (Morbihan), P. Boret, V. Schricke (Mont-Saint-Michel), Ch. et C. Riols (Réservoir Marne), T. Lebreu (Zeeland), L. van den Bergh (Hollande). La constance et l'humour de J. Seriot au Maroc, Espagne et Portugal m'ont été précieux. Ma reconnaissance s'adresse aussi à J.Y. Pirot qui m'a fait part de ses suggestions, et à A. Tamisier qui a bien voulu accepter de corriger les premières versions du manuscrit. Je remercie P. Duncan pour la traduction anglaise du résumé. Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un contrat financé par l'Office National de la Chasse.

BIBLIOGRAPHIE

- ALFORD, J.R., & BOLEN, E.G. (1977). — Influence of winter temperatures on Pintail sex-ratios in Texas. *Southwest Naturalist*, 21 : 554-556.
- ANDERSON, B.W. & TIMKEN, R.L. (1972). — Sex and age-ratios and weights of Common Mergansers. *J. Wildl. Mgmt.*, 36 : 1127-1133.
- BALPH, M.H. (1978). — Winter social behaviour of Dark-eyed Juncos : communication, social organization, and ecological implications. *Anim. Behav.*, 25 : 859-884.
- BELLROSE, F.C. (1976). — *Ducks, Geese and Swans of North America*. Stackpole Books, Harrisburg, 540 p.
- BELLROSE, F.C., SCOTT, T.G., HAWKINS, A.S. & LOW, J.B. (1961). — Sex ratios and age ratios in North American ducks. *Ill. Nat. Hist. Survey Bull.*, 27 : 391-474.
- BOYD, H., HARRISON, J. & ALLISON, A. (1975). — *Duck Wings. A Study of Duck Production*. Wagbi, Ed. 118 p.
- CAMPREDON, P. (1978). — Origine et distribution des canards siffleurs hivernant en France. *Bull. Mens. Office Nat. Chasse*, 21 : 17-22.
- CAMPREDON, P. (1981). — Hivernage du Canard siffleur *Anas penelope L.* en Camargue (France). Stationnements et activités, *Alanda*, 49 : 161-193.
- CRAMP, S. & SIMMONS, K.E.L. (1977). — *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. 1. Oxford Univ. Press, (VIII), 722 p.
- DONKER, J.K. (1959). — Migration and distribution of the Wigeon *Anas penelope L.* in Europe, based on ringing results. *Ardea*, 47 : 1-27.
- HARRISON, J. & Mc LEAN, A. (1947). — The effect of severe weather on Wigeon. *Brit. Birds*, 40 : 218.
- KETTERSON, E.D. & NOLAN, V. Jr. (1976). — Geographic variation and its climatic correlates in the sex-ratio of eastern-wintering Dark-eyed Juncos (*Junco hyemalis hyemalis*). *Ecology*, 57 : 679-693.
- LEBRET, T. (1950). — The sex-ratio and the proportion of adult drakes of Teal, Pintail, Shoveler and Wigeon in the Netherlands based on field counts made during autumn, winter, and spring. *Ardea*, 39 : 1-18.

- LYNCH, J.L. & SINGLETON, J.R. (1964). — Winter appraisals of annual productivity in geese and other water birds. *Wildfowl*, 15 : 114-126.
- NILSSON, L. (1970). — Difficulties in estimating the true sex-ratio of ducks from winter-counts. *VII Congress Game Biol.*, 1967 : 86-88.
- NILSSON, L. (1976). — Sex-ratios of Swedish Mallard during the non-breeding season. *Wildfowl*, 27 : 91-94.
- ROUX, F., JARRY, G., MAHEO, R. & TAMISIER, A. (1976). — Importance, structure et origine des populations d'Anatidés hivernant dans le delta du Sénégal. *Oiseau et R.F.O.*, 46 : 299-336.
- SWENNEN, C., DUIVEN, P. & REYBINK, L.A.F. (1979). — Notes on the sex-ratio in the Common Eider *Somateria mollissima*. *Ardea*, 67 : 54-61.
- TAMISIER, A. (1972). — Etho-écologie des sarcelles d'hiver *Anas c. crecca* pendant leur hivernage en Camargue. *Thèse*, Montpellier, 157 p.
- VLEUGEL, D.A. (1950). — Weather movements in Wigeon (*Anas penelope*) in the Netherlands. *Ardea*, 38 : 237-238.
- VOELZER, J.F. (1980). — Productivity surveys of geese, swans and brent wintering in North America 1979. *Off. Migratory Bird Manage, US Fish and Wildlife Service*, 65 p.