Effectifs et évolution de la population nicheuse de Grèbes huppés, *Podiceps cristatus*, sur la rive Sud-Est du lac de Neuchâtel

BENOÎT RENEVEY

Sous l'égide de l'Institut de Zoologie de l'Université de Berne : Groupe de travail ornitho-écologique du Prof. U. Glutz von Blotzheim.

Au début du siècle, le Grèbe huppé était encore rare, dans les régions de Suissse où on le considère aujourd'hui comme nicheur abondant. La diminution de la pression cynégétique et l'eutrophisation des eaux, qui entraîne la prolifération du poisson blanc, favorisent ensuite cet oiseau dont les populations augmentent fortement dans les premières décennies du XXe siècle (SCHIFFERLI dans GLUTZ 1962). A partir de 1960, cette croissance démographique stimule la colonisation de nouveaux biotopes parfois moins favorables à la reproduction (ISENMANN & WESTERMANN, 1969 ; OELSCHLEGEL, 1970 ; KLEBB & SPOTT, 1974 ; HEYNE, 1975 et 1976 ; GLODEN & MELCHIOR, 1976 ; SCHMIDT, 1976 ; FLADE, 1979).

Un recensement estival des Grèbes huppés sur tout le territoire helvétique en 1975 (FUCHS, 1978) a montré que la Suisse joue un rôle prépondérant pour la nidification de cette espèce dans l'ouest de l'Europe. Une estimation à partir des résultats obtenus laisse apparaître que près de 13 000 Grèbes huppés ont passé l'été sur nos lacs en 1975, dont plus d'un tiers sur le lac de Neuchâtel.

Dans le cadre d'une étude suivie de la biologie de reproduction chez cette espèce, j'ai contrôlé systématiquement toutes les roselières de la rive SE du lac de Neuchâtel en 1985, afin d'évaluer l'importance de cette zone riveraine pour la nidification de ce grèbe. Parallèlement, je me suis intéressé à l'évolution et à l'état actuel des roselières inondées que colonisent ces oiseaux pour construire leurs nids.

Périmètre d'étude et méthodes

Le lac de Neuchâtel s'étend sur le Plateau suisse, le long du flanc SE du Jura (coordonnées au centre 46°55' N/6°50' E). Il appartient au bassin versant du Rhin comme les lacs de Morat et de Bienne, qui occupent également la longue dépression subjurassienne comprise entre Soleure et le Mormont.

Long de 38,8 km, large de 5,7 km en moyenne (3 à 8 km), le lac de Neuchâtel, avec ses 218 km², est le plus grand lac suisse dont le périmètre se trouve entièrement sur sol helvétique. Son niveau moyen se situe à 429,3 m et sa profondeur moyenne ne dépasse pas 64,5 m (max. 153,3 m). Sur toute sa rive SE et à ses deux extrémités s'étend une vaste zone marécageuse de 1580 ha dont 800 ha sont recouverts de forêts riveraines et 780 ha de marais non boisés. Cette région forme le plus grand marais de Suisse ; pour la flore et la faune, son importance nationale et internationale est reconnue. Mes investigations ont porté d'abord sur le littoral compris entre Grandson (coord.

46°49' N/6°39' E) et Autavaux (coord. 46°52' N/6°52' E). En 1985, j'ai étendu mes recherches au secteur compris entre Autavaux et le canal de la Thielle (coord. 47°00' N/7°02' E).

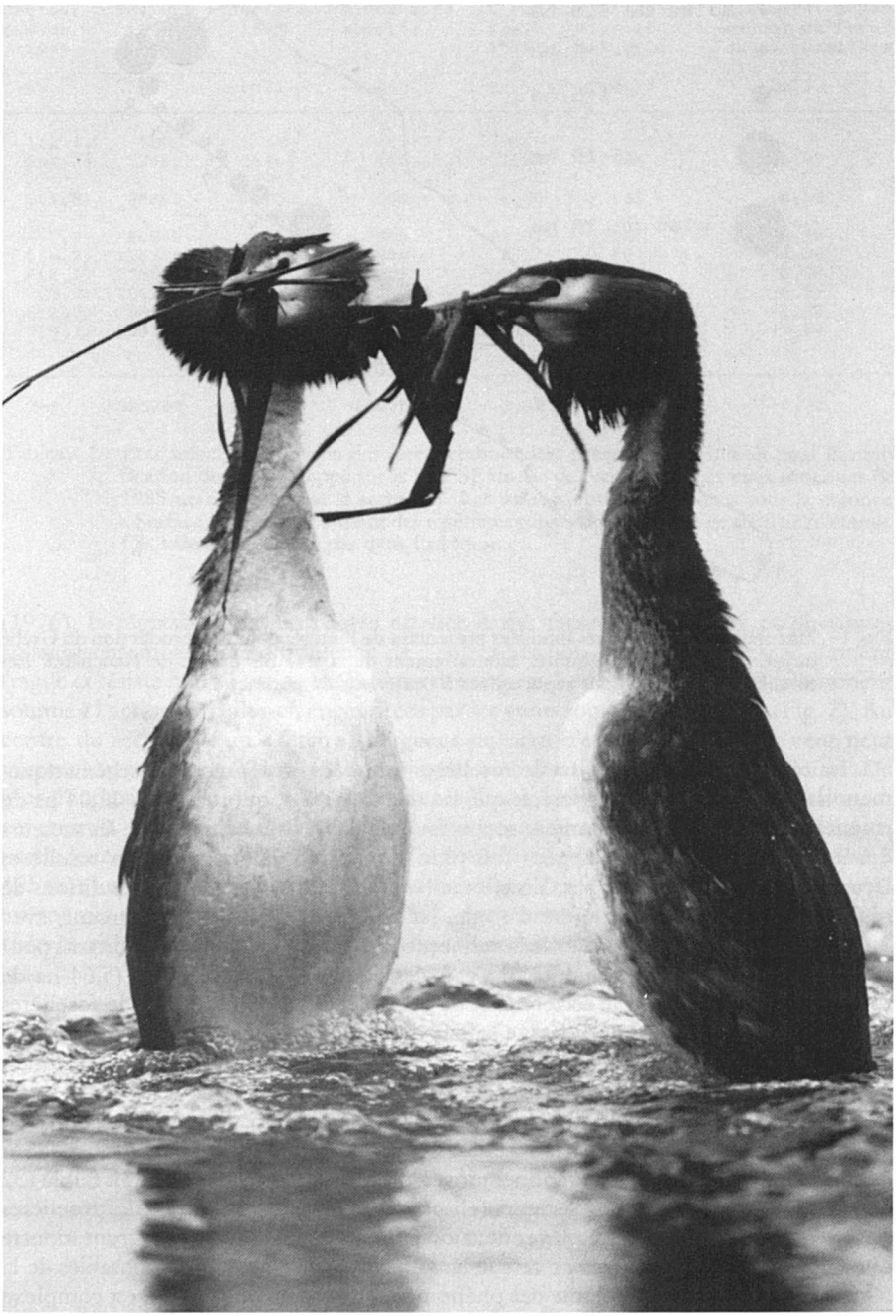
J'ai recensé la population nicheuse du Grèbe huppé en explorant à pied toutes les roselières, *Phragmites communis,* susceptibles d'accueillir des nids entre Grandson et le canal de la Broye. Entre ce dernier et celui de la Thielle, périmètre sous protection, l'effectif des nicheurs a été estimé à partir des observations de familles et de l'étendue des roselières. Les prairies inondées, adjacentes aux roselières, avec massettes, *Typha sp.,* joncs des tonneliers, *Schoenoplectus lacuster,* et laiches élevées, *Carex elata,* ont également été parcourues, bien qu'elles soient exceptionnellement colonisées par le Grèbe huppé pour la nidification. J'ai constaté que les roselières inondées situées derrière la dune littorale et sans communication directe avec le lac ne sont pas fréquentées par les grèbes de manière significative ; ces roselières, par ailleurs peu nombreuses, ne sont pas prises en considération dans ce rapport. Le dénombrement des nids a été réalisé entre la première semaine de juin et la première semaine de juillet. C'est durant cette période que j'ai observé en 1985 un maximum de nids contenant des œufs. Chaque roselière a été inspectée une seule fois et tous les nids ont été marqués à l'aide d'un morceau de bande adhésive collé sur un roseau. Le nombre d'œufs et l'état de l'incubation ont été notés pour chaque nid. On reconnaît des œufs fraîchement pondus à leur couleur bleutée sans taches, alors qu'un œuf bien incubé se colore de brun au contact des végétaux en décomposition qui forment le nid. Les effectifs de nicheurs présentés dans ce rapport résultent de la somme des nids contenant des œufs, des nids contenant des débris d'œufs prouvant une éclosion et des belles ébauches de nids. Le Grèbe huppé étant connu pour remplacer très facilement une ponte perdue, j'ai exclu de mon addition les nids disloqués par les vagues ou abandonnés par les adultes pour d'autres raisons. Dans les colonies du secteur Grandson-Autavaux, les dénombrements ont été faits de 1984 à 1986. Avec des données plus anciennes de divers auteurs, ils me permettent d'évaluer sommairement l'évolution de la population nicheuse de ces 30 dernières années sur certains secteurs du périmètre étudié.

Des relevés morphométriques du roseau exécutés de 1984 à 1986 sur 8 placettes permanentes permettent de caractériser les roselières favorables. Le calcul des surfaces de roselières sur tout le périmètre d'étude, ainsi que l'appréciation de leur évolution entre 1979 et 1985, proviennent de l'analyse de photographies aériennes prises à l'échelle de 1:5000 par l'Office Fédéral de Topographie. J'ai reporté sur papier calque les roselières inondées et j'ai passé trois fois les surfaces noires ainsi obtenues dans un calculateur électronique de surface (Li-Cor Portable Area Meter Model LI-3000 et LI-3050 A).

RÉSULTATS

Le milieu de reproduction

Sur la rive SE du lac de Neuchâtel, le Grèbe huppé installe occasionnellement son nid dans les massifs de joncs des tonneliers, dans les prairies inondées de grandes laiches ou même dans les branches basses à demi-immergées des saules. Plus de 99 % des nids sont construits dans les roselières inondées du bord du lac ou des étangs.



La danse du manchot, un moment intense de la parade nuptiale des Grèbes huppés.
D'après dia B. Renevey.

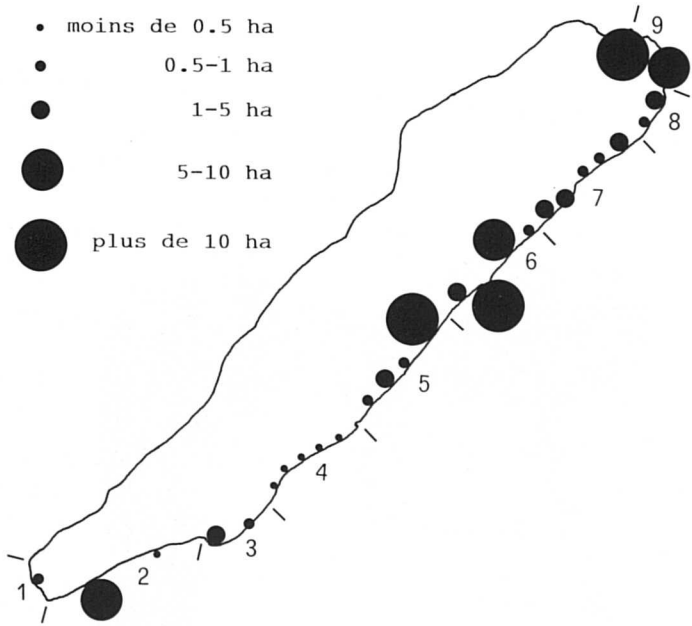


Fig. 1 : Distribution des roselières inondées présentant de l'intérêt pour la reproduction du Grèbe huppé sur 9 secteurs délimités arbitrairement de la rive SE du lac de Neuchâtel. Les roselières des étangs sont représentées à l'extérieur du périmètre.

La répartition des 90, 91 ha de roselières inondées est représentée schématiquement dans la figure 1. On s'aperçoit que les secteurs 1 à 4, qui totalisent 11,04 ha de roselières inondées, sont nettement moins favorables au Grèbe huppé que les secteurs 5 à 9, couvrant 79,87 ha, soit sept fois plus. Il est utile de distinguer les roselières lacustres des roselières d'étangs. En effet, elles n'offrent pas les mêmes conditions de nidification. Sur notre périmètre d'étude, les roselières d'étangs représentent, avec 20,97 ha, moins d'un cinquième de la surface totale. Deux étangs sont importants pour la nidification des Grèbes huppés, il s'agit des étangs de Champ-Pittet (5,64 ha de roselières inondées) dans le secteur 2 et de la baie d'Ostende (12,41 ha de roselières inondées) dans le secteur 6. Bien que la baie d'Ostende, avec sa large ouverture sur le lac, n'ait pas toutes les caractéristiques d'un étang, elle procure, avec ses eaux calmes, les mêmes conditions de nidification qu'un étang bien fermé.

Malgré le bref intervalle de 6 ans entre les deux séries d'images aériennes, on y voit déjà les tendances évolutives des roselières dans les différents secteurs (Tab. 1). Sur l'ensemble de la rive, le retrait annuel moyen du front de la roselière paraît faible (32 cm). Cependant, sur certains secteurs (en particulier 4 et 8), le retrait des roselières s'avère bien supérieur à cette moyenne, alors que sur d'autres (5 et 9) le front montre une faible tendance à progresser vers le lac. L'analyse des facteurs responsables de la régression des roselières, comme des phénomènes d'érosion en général, est complexe et du ressort de spécialistes. Dans les lignes qui suivent, je me limite à commenter les observations propres à ma zone d'étude. Comme l'ont montré KLÖTZLI & GRÜNIG

Secteur (km de rive)	Surface 1979 [m2]	Surface 1985 [m2]	Différence absolue [m2]	% par rap.à 1979	Différence moyenne annuelle [m2]	Mouvement moyen annuel du front de la roselière [m1]
1(2,6)	5800	-	-	-	-	-
2(7,7)	57000	56400 (2300)	- 600	- 1,05	- 100	-0,09
3(1,8)	29600	28800 (3300)	- 800	- 2,70	- 133	-0,13
4(7,2)	20800	13800	- 7000	-33,65	-1167	-0,98
5(6,9)	156900	161700	+ 4800	+ 2,97	+ 800	+0,26
6(5,1)	255500	255000	- 500	- 0,20	- 83	-0,03
7(5,9)	121700	111600	-10100	- 9,04	-1683	-0,57
8(2,9)	83900	64100	-19800	-23,60	-3300	-1,23
9(4,7)	200300	206300	+ 6000	+ 0,30	+1000	+0,23
2-9	925700	897700	-28000	- 3,02	-4666	-0,32

Tableau 1 : Etat actuel et évolution des roselières inondées présentant un intérêt pour la nidification du Grèbe huppé sur la rive SE du lac de Neuchâtel. Les vues aériennes de 1985 ne couvrent pas le secteur 1. Les valeurs entre parenthèses sous la colonne « Surface 1985 » représentent des roselières gagnées par le creusage artificiel d'étangs. Ces valeurs n'entrent pas dans l'addition.

(1976), la régression des roselières est liée à des facteurs chimiques et physiques agissant ensemble. Sous l'influence de l'eutrophisation des eaux, le roseau devient fragile et résiste mal à l'action mécanique des vagues. Le secteur 4 est particulièrement soumis à l'action de celles-ci, engendrées par les vents soufflant vers le SO (Fig. 2). Au centre du secteur 4, un « fetch » (longueur du plan d'eau sur laquelle le vent peut exercer son action) de 27 km laisse aux vagues bien assez de temps pour s'organiser. De plus, l'inflexion de la rive, bien visible sur la figure 1, facilite leur travail d'érosion. A cet endroit, la beine lacustre, haut-fond sur lequel les vagues se brisent et perdent en partie leur énergie, se rétrécit (318 m, distance séparant la rive et la courbe de niveau 425 m) ; les vagues arrivent dans les roselières avec d'autant plus de force. Le secteur 8 est soumis aux vents soufflant vers le NE, également importants sur le lac de Neuchâtel ; malgré une beine lacustre large de 717 m, les roselières y régressent fortement.

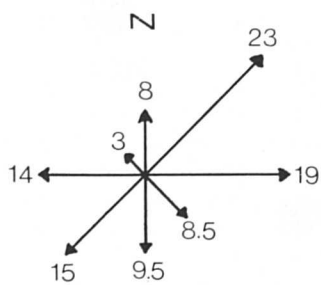


Fig. 2 : Répartition du parcours du vent suivant les huit directions principales, exprimé en % ; moyenne des années 1978 à 1985. Mesures effectuées à l'Observatoire Cantonal de Neuchâtel, valeurs extraites de JORNOD (1979 à 1986).

Secteur	Nombre de couples	Nombre de couples/ha
1	42	72.4
2	206	35.1
3	107	34.4
4	25	18.1
5	359	22.2
6	207	8.1
7	147	13.2
8	28	4.4
9	205	9.9
1-9	1326	14.6

Tableau 2 : Répartition des couples et densités de nicheurs sur les différents secteurs de rives.

Là, les roseaux seraient peut-être particulièrement sensibles à l'apport de phosphore (120 tonnes par année) par le Canal de la Broye tout proche (FAHRNI & LIECHTI, 1984). Ce n'est cependant pas le cas des roselières du secteur 9, également proches de l'embouchure du canal. Peut-être des courants emmènent-ils les eaux de la Broye vers le SO, épargnant ainsi les eaux du bout du lac. Ces phénomènes complexes et encore mal connus sur le lac de Neuchâtel mériteraient une étude plus approfondie. Les vues aériennes de 1985 ne couvrent pas le secteur 1, dont les roselières montrent des signes flagrants de faiblesse. Ce secteur est fortement soumis aux vents du NE et la beine

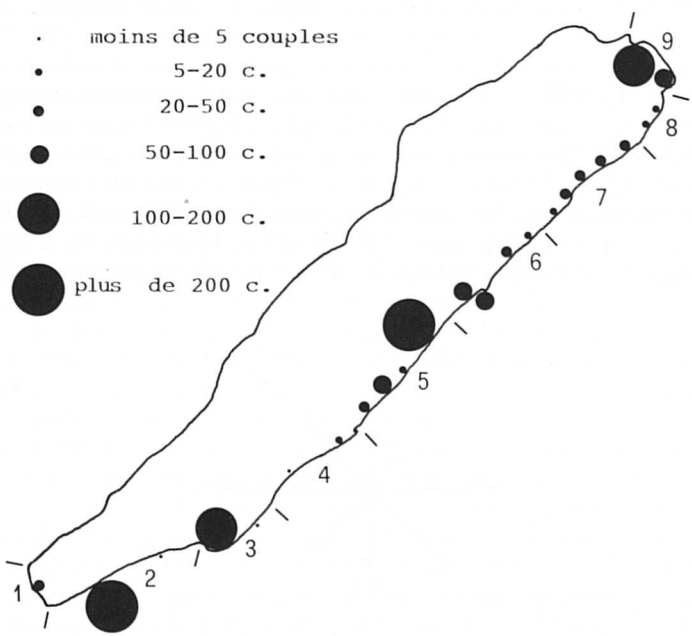


Fig. 3 : Distribution des couples nicheurs sur 9 secteurs délimités arbitrairement de la rive SE du lac de Neuchâtel. Les nicheurs en étangs sont représentés à l'extérieur du périmètre.

Vue aérienne d'une roselière dans la baie d'Yvonand. Perpendiculaire au vent du NE, l'étendue de roseaux affaiblie par différents facteurs souffre des assauts des vagues et se disloque petit à petit. *D'après dia B. Renevey.*

lacustre large de 270 m ne les protège pas efficacement. Les secteurs 5 à 9, sur lesquels s'observe une légère progression des roselières, sont protégés par de larges beines lacustres, respectivement de 795 à 2760 m.

Distribution des nicheurs

La recherche systématique des nids sur le secteur étudié donne un effectif de 1326 couples nicheurs (Tab. 2). Ce nombre est à considérer comme un minimum : malgré un quadrillage rigoureux des roselières, certains nids peuvent échapper à l'observation, surtout lorsque la roselière est très dense ; d'autre part, avec un seul contrôle, les couples sur le point de construire un nid, ou ceux ayant déjà des jeunes et dont le nid a été détruit par les vagues, ne figurent pas dans les résultats.

Comme on devait s'y attendre, la répartition des couples nicheurs suit d'assez près celle des roselières inondées (Fig. 3) ; aux grandes surfaces de roselières correspond un grand nombre de nids. La partie Ouest du périmètre d'étude (secteurs 1 à 4) héberge un nombre de couples étonnamment élevé par rapport aux roselières disponibles ; 380 couples nichent là sur 11,04 ha de roselières inondées, soit 34,4 couples par hectare, alors que sur les secteurs 5 à 9, 946 couples se partagent 79,87 ha de roselières, ce qui représente une densité moyenne de 11,8 couples par hectare. On constate que le Grèbe huppé incline, dans les secteurs où la roselière inondée est rare, à former des colonies d'une densité surprenante. Dans une partie des étangs de Champ-Pittet (secteur 2) 76 couples ont niché sur 0,80 ha (95 c./ha) ; à Yvonand (secteur 3) une roselière de 0,46

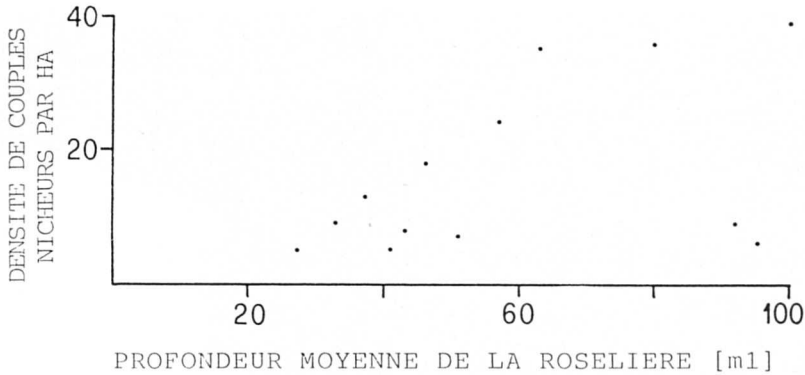


Fig. 4 : Relation entre densité de couples nicheurs et profondeur moyenne de la roselière pour 13 colonies réparties entre les secteurs 5 et 8, riches en roselières inondées.

ha a été occupée par 51 couples (111 c./ha). Ces densités exceptionnelles ne sont jamais atteintes sur les secteurs 5 à 9 (43 c./ha comme densité la plus élevée dans une roselière du secteur 5).

Il en résulte que la nidification en colonies a pour condition essentielle la pénurie en sites de nidification face à l'énorme potentiel alimentaire que représentent les 218 km² d'eaux libres dans les années fastes. Si l'on admet que dix couples et davantage nichant dans une roselière bien délimitée forment une colonie, il en résulte que 21 couples seulement (1,6 %) ont niché isolément sur toute la zone d'étude ; il s'agit d'individus ayant occupé des roselières très réduites, des étangs nouvellement recréés dont l'accès au lac est difficile pour les grèbes, ou des canaux creusés pour l'amarrage des bateaux. Ces 21 couples isolés occupant des sites défavorables se répartissent sur les secteurs 2 à 4. Les densités élevées de couples nicheurs et l'occupation de sites défavorables sur cette portion de rive permettent d'affirmer que le nombre de nicheurs y serait plus élevé s'il y avait davantage de roselières inondées.

Caractéristiques des roselières occupées

Sur le périmètre d'étude, le Grèbe huppé ne se montre pas très exigeant quant au choix du site de nidification. Si à peu près chaque roselière abrite des nids, la réussite de nidification varie beaucoup de l'une à l'autre. J'essaie ici de définir les caractéristiques d'une roselière propice à l'installation des couples, sans tenir compte du facteur de réussite qui fera l'objet d'une prochaine publication.

D'une manière générale, dans les zones où les surfaces de roselière inondée sont rares (secteurs 1 à 4), le grèbe colonise aussi les sites défavorables à la reproduction. Au contraire, sur les secteurs 5 à 9 riches en roselières inondées, les Grèbes huppés délaissent les petites roselières au profit des grandes surfaces profondes. La figure 4 montre que la densité de couples nicheurs est en relation avec la profondeur (largeur) de la roselière. Si cette profondeur reste inférieure à 20 à 25 m, la densité de nicheurs tend vers zéro ; si, au contraire, la largeur dépasse 100 m, la densité de nicheurs tend vers 40 couples par hectare. Sur les secteurs 1 à 4, les densités de nicheurs sont plus

Vue aérienne d'une partie des étangs de Champ-Pittet. Les secteurs visibles sur cette image sont, de droite à gauche : C, D et E. *D'après dia B. Renevey.*

élevées et la relation « densité de nicheurs — profondeur de la roselière » n'existe plus.

Toujours sur les secteurs 1 à 4, la densité de roseaux des sites occupés varie beaucoup : 43 à 142 pieds par mètre carré (pieds secs et pieds frais additionnés). L'exposition aux vents dominants n'influence pas le choix des oiseaux : les roselières d'Yverdon et d'Yvonand, par exemple, s'étendent perpendiculairement au vent du NE. D'autre part, à peu près toutes les roselières de la zone d'étude offrent le flanc aux assauts du joran, vent venant du Jura et soufflant par bourrasques.

Les roselières entourant les étangs sont occupées uniquement s'il existe un plan d'eau libre reliant l'étang au lac ; c'est sur ce dernier que se nourrissent les grèbes. Les étangs de Chevroux (secteur 6) sans communication directe avec le lac n'ont accueilli aucun couple, malgré de vastes surfaces de roselières inondées. Dans les étangs de Champ-Pittet, la densité de nicheurs diminue lorsqu'on s'éloigne du canal d'accès au lac (Fig. 5). Dans la partie la plus reculée de l'étang (F), la grande compacité de la roselière (181 ∓ 33 pieds/m²) et le recouvrement total des eaux libres par le nénuphar blanc, *Nymphea alba,* jouent aussi un rôle négatif pour les grèbes, qui ne peuvent plus se déplacer avec assez d'aisance.

Evolution de la population

La recherche des nids dans quelques colonies de 1983 à 1986 met en évidence la stabilité de la population nicheuse pendant cette période. En 1983, quelques colonies

Lieu	1983	1984	1985	1986
Yverdon		30	42	33
Champ-Pittet		232	203	254
Ch.-P. partiel	(186)	(201)	(163)	(193)
Yvonand		136	107	133
Estavayer	39	44	43	46
Autavaux		30	42	35
Total		472	437	501

Tableau 3 : Evolution du nombre de nicheurs de 1984 à 1986 dans toutes les colonies des secteurs 1 à 4 et deux colonies du secteur 5. Les chiffres entre parenthèses, pour « Champ-Pittet partiel », sont déjà inclus dans les effectifs de « Champ-Pittet » et n'interviennent pas dans l'addition.

seulement ont été contrôlées, alors que dès 1984 toutes les colonies des secteurs 1 à 4 et une partie de 5 ont été suivies (Tab. 3). La comparaison des chiffres sur une période si courte ne dit rien sur l'évolution de la population nicheuse à long terme.

Les étangs de Champ-Pittet ont attiré l'attention des ornithologues il y a quelques dizaines d'années déjà. La colonie de Grèbes huppés a fait l'objet de dénombrements en 1956 sur une partie des gouilles (CAPT, 1957) et en 1961 sur le même périmètre que j'ai étudié (BERTHOUD, 1963). En 1956, une visite le 10 juin révéla la présence de 149 nids concentrés sur 1,2 ha de roselière dans la zone A (voir Fig. 5). Cette forte densité provenait d'un apport de couples dont les nids avaient été détruits par les pêcheurs dans une colonie toute proche. L'auteur dit que le reste des étangs accueillait cette année-là un « nombre relativement restreint de Grèbes huppés » (10 à 20 couples, comm. pers.). En 1961, 133 nids seulement furent découverts, au cours de plusieurs visites entre la fin avril et le début d'août. En 1976, ANTONIAZZA (1979) trouva 46 nids sur la zone E, qui en contient 73 en 1986. D'après ce même auteur, la baie d'Yvonand hébergeait 20 à 25 couples en 1976, contre 133 en 1986.

On voit au travers de ces chiffres que, voici 20 ans, la population de Champ-Pittet était un peu plus petite que celle que nous connaissons actuellement. D'autre part,

Fig. 5 : Division sectorielle des roselières inondées (en noir) des étangs de Champ-Pittet. Sur sa bordure N, l'étang est isolé du lac par une dune de sable en partie boisée. La flèche dans le secteur B indique l'ouverture sur le lac. Densités de couples pour 1985 : A : 13 c./ha — B : 41 c./ha — C : 95 c./ha — D : 24 c./ha— E : 50 c./ha — F : 2c./ha.

Dans certains secteurs des étangs de Champ-Pittet, la densité de nénuphars est si élevée qu'elle rend très difficile l'accès aux roselières pour le Grèbe huppé. *B. Renevey.*

d'année en année, le nombre d'oiseaux tentant de nicher varie. Cette affirmation se voit confirmée par des observations dans d'autres roselières : dans la première partie du secteur 9, G. Roux (comm. pers.) observe entre 1979 et 1981 un nombre normal d'oiseaux, mais très peu d'indices et même aucun en 1981 prouvant une nidification. Ces variations sont dues à plusieurs facteurs dont deux, le niveau du lac et l'offre en nourriture, semblent jouer un rôle prépondérant.

Par basses eaux, les grèbes disposent de surfaces de roselières inondées réduites. En 1976, le niveau moyen du lac en mai (429,17 m) et juin (429,22 m) était de 50, respectivement de 40 cm plus bas qu'en 1986. Avec de telles différences, les surfaces colonisables par les grèbes dans la baie d'Yvonand varient du simple au triple environ ; on comprend alors que le nombre de nicheurs en 1986 soit bien supérieur à celui de 1976. Dans les années 1979 à 1981, le niveau moyen du lac pour les mois de mai et juin était chaque fois un peu plus bas qu'en 1986, mais cette différence ne peut expliquer à elle seule la mauvaise reproduction durant ces 3 années consécutives ; l'offre en nourriture a joué un rôle important dans cette période.

L'analyse stomacale de 53 individus pris dans les filets des pêcheurs professionnels a révélé la très nette prédilection du Grèbe huppé pour la Perche, *Perca fluviatilis.* Aucune autre espèce de poisson n'a été trouvé entre 1983 et 1986 (les résultats de ces analyses seront publiés ultérieurement). Toutes les proies étaient nées l'année précédant la capture. Les pêcheurs professionnels prennent les perches dès leur deuxième et surtout à partir de leur troisième année. Il faut donc analyser les statistiques de pêche

Lieu d'étude	Période analysée	Surface de roselière initiale [m2]	Diminution moyenne annuelle [% de la 1ère année]
Obersee-Constance	1926-1974	146'100	-1.3
Grangettes-Léman	1976-1981	24'534	-2.4
Rive SE-Neuchâtel	1979-1985	925'700	-0.5

Tableau 4 : Comparaison de la régression des roselières sur trois lacs suisses.

de 1980 à 1983 pour connaître l'offre en nourriture de 1979 à 1981. Avec des prises de 5 408 kg, 7 071 kg, 22 562 kg et respectivement 34 781 kg, le produit des années 1980 à 1983 se situe bien en-dessous de la moyenne annuelle de 90 456 kg calculée sur la période 1973 à 1983. Aux grands nombres de nicheurs des années 1983 à 1986 correspondent des captures de perches exceptionnelles (respectivement, à partir de 1984, 271 466 kg, 321 272 kg et 153 151 kg). Ces résultats montrent que le nombre de nicheurs est étroitement lié à l'offre en nourriture. Celle-ci joue aussi un rôle sur le succès d'élevage des jeunes, mais cet aspect sera traité dans une publication ultérieure.

DISCUSSION

La régression des roselières, bien marquée sur certains secteurs, paraît assez faible sur l'ensemble de la rive si on la compare à d'autres données. Au lac de Constance, sur la partie helvétique de l'Obersee (KLÖTZLI & GRÜNIG, 1976) et sur le lac Léman dans les roselières comprises entre Villeneuve et les Grangettes (MORET, 1981), les problèmes s'avèrent bien plus aigus (Tab. 4). Les causes à l'origine de ces différences sont multiples et complexes. Notons entre autre que les lacs de Constance et Léman sont soumis à des pollutions bien supérieures à celles du lac de Neuchâtel ; les taux de phosphore y sont plus élevés. Aux Grangettes, les bois et déchets flottants jouent un rôle prépondérant dans l'anéantissement de la végétation palustre.

ANTONIAZZA (1979) a estimé la population nicheuse de Grèbes huppés en extrapolant sur toute la rive sud des résultats obtenus sur 4 parcelles recensées. Son effectif de 1200 couples est probablement trop élevé pour l'année de nidification 1976, qui, comme nous l'avons vu, fut peu favorable en raison du niveau d'eau très bas. Trois de ses quatre parcelles d'étude se trouvaient sur les secteurs 2 et 3, où les densités de nicheurs sont très élevées ; extrapolés sur le reste de la rive, ces résultats conduisent à une surestimation de la population totale.

Le recensement estival de 1975 (FUCHS, 1978) a montré 4654 individus (valeur estimée) présents sur l'ensemble du lac entre le 31 mai et le 17 juin. Contrairement à ce qu'affirme l'auteur, les roselières de la rive nord abritent bien moins d'individus que celles de la rive sud. Entre la rive gauche du canal de la Thielle et Grandson s'étendent environ 15 ha de roselières inondées dispersées en lambeaux de petite surface et du type rencontré sur le secteur 4 de la rive sud, où 18 couples nichent sur 1 ha. En adoptant cette densité pour la rive nord, on obtient un effectif de 270 couples, ce qui

Suède	6000	indiv.	(Leys & De Wilde,1971)
	100000	"	(Ulfstrand & Högstedt,1976)
Finlande	10000	"	(Merikallio,1958)
	50000-60000	"	(Hyytiä, Koistinen & Kellomikä,1983)
Pays-Bas	7200- 7400	"	(Leys & De Wilde,1971)
	10000-14000	"	(Teixeira,1979)
Suisse	13000	"	(Fuchs,1978)
RFA	10600-11000	"	(Zang,1976)
Danemark	4400 -5000	"	(Preuss,1969)
	6800 -7800	"	(Asbirk & Dybbro,1978)
Gr.-Bretagne	4100 -4700	"	(Presst & Mills,1966)
	6000 -7000	"	(Hughes, Bacon & Flegg,1979)
France	6000	"	(Yeatman,1976)
Italie	1100 -1500	"	(Brichetti & Martignoni,1983)
Belgique	200	"	(Tricot,1975)
	400	"	(Ledant, Jacob & Devillers,1983)

Tableau 5 : Effectifs et évolution des populations de Grèbes huppés dans différents pays d'Europe.

porterait la population totale du lac à 1596 (1600) couples, soit 3192 (3200) individus occupés à se reproduire. VLUG (1979) estimait la population en 1979 à environ 1600 couples, chiffre qui correspond tout à fait à celui de 1985. L'effectif de 1985 est inférieur à celui de 1975 ; mais, comme je l'ai déjà dit, il est à considérer comme un minimum. D'autre part, il n'englobe que les individus nicheurs, ce qui n'est pas le cas pour l'effectif de 1975.

Le lac de Neuchâtel possède probablement la plus grande population nicheuse de Grèbes huppés occupant un même plan d'eau dans le nord et l'ouest de l'Europe. En outre, le recensement de 1975 a montré que 36 % des estivants suisses occupent ce lac. Comme l'a déjà souligné FUCHS, les eaux suisses jouent un rôle important pour la nidification de l'espèce en Europe. Dans le tableau 5, on constate que les effectifs ont en général augmenté de façon significative ces dix ou vingt dernières années. Bien que nous ne disposions pas de deux recensements pour la Suisse, on peut affirmer que, dans notre pays également, les effectifs ont augmenté. Cette tendance à l'accroissement que j'ai mise en évidence pour les étangs de Champ-Pittet se retrouve aussi sur les lacs du canton de Berne. En 1960, un recensement des lacs bernois dévoilait la présence de 224 individus, lac de Bienne et partie bernoise du lac de Neuchâtel exceptés (HAURI, 1960). En 1975, on trouvait sur ces mêmes lacs 646 individus (FUCHS, 1978) ; là, l'effectif aurait donc triplé en 15 ans. La population du lac de Bienne, au contraire, montrait une tendance inverse : de 1500 individus en 1960, elle descendit à 1100 individus en 1975.

Nous avons vu que très peu d'oiseaux ont niché sur le lac de Neuchâtel de 1979 à 1981, pour les raisons que nous avons déjà évoquées. Ces fluctuations annuelles dans le nombre des nicheurs apparaissent probablement sur les autres lacs. S'il est facile de déterminer la proportion de reproducteurs sur les tout petits plans d'eau par simple observation, cet exercice devient impossible sur les grandes surfaces, où la recherche systématique des nids est nécessaire. Lorsque la population nicheuse d'un grand lac est

connue, le contrôle de son évolution devient possible en recensant une partie seulement des roselières choisies parmi les plus représentatives de l'ensemble. Chez une espèce dont la longévité est importante, il semble beaucoup plus utile de connaître le nombre effectif de nicheurs et la réussite de la reproduction que le nombre d'adultes présents, si l'on veut lui assurer une protection à long terme.

REMERCIEMENTS

De nombreuses personnes m'ont apporté leur soutien et leur aide tout au long de cette recherche ; je voudrais ici les remercier. Le Professeur U.N. GLUTZ VON BLOTZHEIM, qui a dirigé cette étude, m'a prodigué ses conseils pendant la préparation et l'exécution du travail. G. ROUX a mis gracieusement à ma disposition ses précieuses notes de terrain sur le Grèbe huppé. Les inspectorats cantonaux de la chasse et de la pêche des cantons de Vaud et Neuchâtel m'ont apporté leur soutien financier pour les frais de déplacements. J'ai également bénéficié des statistiques de pêche déposées à l'inspectorat de Neuchâtel. Par ses nombreuses attentions et son aide, mon épouse Adrienne a rendu cette période plus agréable.

Que toutes ces personnes citées et celles qui, d'une façon ou d'une autre, m'ont apporté leur soutien trouvent dans ce rapport le signe de ma gratitude.

Résumé — En 1985, un recensement de la population nicheuse de Grèbes huppés, *Podiceps cristatus*, a été effectué sur la rive SE du lac de Neuchâtel (Suisse). L'ensemble des roselières inondées a été systématiquement parcouru entre la première semaine de juin et la première semaine de juillet. L'analyse de photographies aériennes au 1:5000 de 1979 et 1985 a permis de calculer les surfaces disponibles pour la nidification et d'évaluer l'évolution des roselières. Le Grèbe huppé dispose de 90,91 ha de roselières inondées, inégalement réparties sur la rive : 11,04 ha sur la moitié O, 79,87 ha sur la moitié E (Fig. 1). L'intervalle de 6 ans entre les deux séries d'images suffit pour mettre en évidence la régression des roselières qui est plus ou moins importante sur les différents secteurs de rive (Tab. 1). L'exposition au vent du NE dominant joue un rôle déterminant sur la vitesse de régression.

La recherche des nids a révélé au moins 1326 couples (Tab. 2), dont la répartition suit d'assez près celle des roselières (Fig. 3). Sur les secteurs pauvres en roselières inondées, les densités sont très élevées (jusqu'à 111 c./ha). Les grèbes nichent essentiellement en colonies sur le périmètre d'étude ; 1,6 % seulement ont niché isolément. Dans les secteurs pauvres en roselières, les couples sont peu exigeants et occupent parfois des milieux défavorables ; au contraire, dans les secteurs riches, les roselières clairsemées et peu profondes sont délaissées.

Un contrôle de quelques colonies entre 1984 et 1986 a mis en évidence la stabilité de la population durant cette période (Tab. 3). Des observations antérieures (dès 1956) et l'analyse des statistiques de pêche et des fluctuations du niveau du lac permettent d'affirmer que la population a très légèrement augmenté ces trente dernières années et que, d'une année à l'autre, le nombre de couples nicheurs peut varier en fonction de l'offre en nourriture d'abord et du niveau du lac en second lieu. La population de la rive NO du lac est estimée à 270 couples répartis sur 15 ha de roselières inondées ; cela porte la population de l'ensemble du lac à environ 1600 couples.

Zusammenfassung. — Bestand und Bestandsentwicklung der Haubentaucher-Brutpopulation am SO-Ufer des Neuenburger Sees. 1985 wurde der Brutbestand des Haubentauchers *Podiceps cristatus* am SO-Ufer des Neuenburger Sees erfasst, indem zwischen Anfang Juni und Anfang Juli die Schilfbestände planmässig nach Nestern abgesucht worden waren. Luftbilder im Masstab 1 : 50 000 aus den Jahren 1979 und 1985 haben erlaubt, die als Nistplätze zur Verfügung stehenden Röhrichtflächen zu berechnen und deren Entwicklung zu beurteilen. Die Haubentaucher können

L'oiseau sur son nid flottant est intrigué par une querelle qui vient d'éclater entre deux grèbes tout proches. *D'après dia B. Renevey.*

90,91 ha im Wasser stehendes, ungleich über das Ufer verteiltes Schilfröhricht nutzen, davon 11,04 ha in der westlichen, 79,87 ha in der östlichen Hälfte des SO-Ufers des Sees (Abb. 1). Schon das 6 jährige Intervall zwischen den beiden Luftbildern lässt einen je nach Uferabschnitt mehr oder weniger starken Schilfrückgang erkennen (Tab. 1). Die Exposition gegenüber den bisweilen sehr heftigen aus NE wehenden Winden gehört zu den wichtigsten, das Tempo dieses Rückganges bestimmenden Faktoren.

Die Nesterkartierung ergab 1326 Brutpaare (Tab. 2), deren Verteilung sich weitgehend mit jener der Röhrichte deckt (Abb. 3). Während die Haubentaucher in ausgedehnten Röhrichtkomplexen schmale und lichte Schilfbestände meiden, sind sie in röhrichtarmen Abschnitten wenig anspruchsvoll und erreichen hier lokal sogar hohe Dichten bis zu 111 Paaren/ha. Im untersuchten Gebiet nistet das Gros der Haubentaucher in Kolonien, nur 1,6 % der Paare brüten solitär. Erhebungen in einzelnen Kolonien ergaben für 1984-1986 stabile Bestandsverhältnisse (Tab. 3). Aus Teilzählungen, der Fischereistatistik und den Wasserstandsschwankungen des Sees darf — bei in erster Linie vom Nahrungsangebot, aber auch vom Wasserstand abhängigen kurzfristigen Bestandsschwankungen — für die letzten 30 Jahre mit einer leichten Zunahme des Brutbestandes gerechnet werden. Da 1985 am NW-Ufer schätzungsweise 270 Paare verteilt auf 15 ha Schilffläche brüteten, betrug der Gesamtbestand des Neuenburger Sees in diesem Jahr etwa 1600 Paare.

Summary. — A census of the nesting population of the Great Crested Grebe, *Podiceps cristatus,* has been done in 1985 on the SE shore of the lake of Neuchâtel (Switzerland). The flooded reed-beds have been systematically covered between the first week of June and the first week of July. The study of aerial photographs for the years 1979 and 1985 made possible the counting of available surfaces for nidification. They have proved also to be useful for the study of the evolution of reeds. The Great Crested Grebe enjoys 90.91 ha of flooded stands of reeds, unequally distributed over the shore : 11.04 on part W, 79.87 on part E (fig. 1). The six years interval between the two picture series is long enough to attest of the regression of the reed which is more or less important in the differents parts of the shore (Tab. 1). Exposure to strong NE wind is one of the important factors explaining the rapidity of the regression.

Search for nests has revealed 1326 pairs (Tab. 2). Their distribution follows closely that of the reed (Fig. 3). Densities of breeding pairs are very high (up to 111 p./ha) in parts poor in flooded reeds. Most grebes nest in groups on the study area. Only 1.6 % have nested solitarily. In parts poor in reeds, pairs are quite easily satisfied. They even use disadvantageous spots. On the contrary, scattered and shallow stands of reeds are given up by pairs in parts with rich reed-beds. A check up of a few colonies between 1984 and 1986 has shown the stability of the population during this period (Tab. 3). Previous observations (since 1956) show a slight increase of the population during the last thirty years. Food availability and the level of the lake account for the variation in the number of nesting pairs from year to year. The population of the NW shore of the lake is of about 270 pairs, distributed over 15 ha of flooded reeds. Thus the total population is of at least 1600 pairs.

Bibliographie

ANTONIAZZA, M. (1979) : *Les oiseaux nicheurs des marais non boisés de la rive sud-est du lac de Neuchâtel.* Travail de licence, Université de Neuchâtel : 1-138 ● ASBIRK, S. & T. DYBBRO (1978) : Bestandsstørrelse og habitatvalg has Toppet Lappedyker *Podiceps cristatus* i Danemark 1975. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 72 : 1-13 ● BERTHOUD, G. (1963) : Observations sur une colonie de Grèbes huppés près d'Yverdon. *Nos Oiseaux* 27 : 184-186 ● BRICHETTI, P. & C. MARTIGNONI (1983) : Accertata nidificazione di svasso maggiore *Podiceps cristatus* sul Lago di Mantova e nuovi dati sulla distribuzione in Italia. *Avocetta* 7 : 41-44 ● CAPT, P.-E. (1957) : Recensement d'une colonie de Grèbes huppés près d'Yverdon. *Nos Oiseaux* 24 : 98-99 ● FAHRNI, H.-P. & P. LIECHTI (1984) : Eaux superficielles : Le Lac de Neuchâtel. *Bull. Office Fédéral de la Protection de l'Environnement* 2 : 7-11 ● FLADE, M. (1979) : Starke Bestandszunahme des Haubentauchers, *Podiceps cristatus,* im Wolfsburger Raum und ihre Ursachen. *Vogelkdl. Ber. Niedersachsen* 11 : 33-40 ● FUCHS, E. (1978) : Bestand und Verbreitung des Haubentauchers, *Podiceps cristatus,* in der Schweiz. *Orn. Beob.* 75 : 19-32 ● GLODEN, R. & E. MELCHIOR (1976) : Erster Brutnachweis des Haubentauchers, *Podiceps cristatus,* für Luxemburg. *Regulus* 12 : 35-45 ● GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. *et al* (1962) : *Die Brutvögel der Schweiz.* Aargauer Tagblatt, Aarau ● HEYNE, K.-H. (1975) : Brutökologische Notizen von einer neuangesiedelten Population des Haubentauchers, *Podiceps cristatus,* in einem atypischen Biotop. *Orn. Mitt.* 27 : 128-133 ● HAURI, R. (1960) : Der Brutbestand des Haubentauchers, *Podiceps cristatus,* im Kanton Bern. *Orn. Beob.* 57 : 208-214 ● HUGHES, S. W., BACON, P. & J. J. M. FLEGG (1979) : The 1975 census of the Great Crested Grebe in Britain. *Bird Study* 26 : 213-226 ● HYYTIÄ, K., J. KOISTINEN & E. KELLOMÄKI (1983) : *Suomen Lintuatlas.* Lintutieto Oy, Helsinki ● ISENMANN, P. & K. WESTERMANN (1969) : Eine Bestandsaufnahme des Haubentauchers, *Podiceps cristatus,* in der südbadischen und elsässischen Oberrheinebene. *Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz* 10 : 199-203 ● JORNOD, G. (1979 à 1986) : Observations météorologiques faites en 1978 (à 1985) à l'Observatoire Cantonal de Neuchâtel. *Bull. Soc. Neuchâtel Sci. Nat.* 102 à 109 : fins de volumes ● KLEBB, W. & W. SPOTT (1974) : Der Haubentaucher im Kreis Hohenmölsen. *Apus* 3 : 95-97 ● KLÖTZLI, F. & A. GRÜNIG (1976) : Seeufervegetation als Bioindikator. *Daten und Dokumente zum Umweltschutz* 19 : 109-131 ● LEDANT, J.-P., JACOB, J.-P. & P. DEVILLERS (1983) : *Protégeons nos Oiseaux.* J. Duculot & Région Wallone, Paris-Gembloux ● LEYS, H. N. & J.J.F.E. DE WILDE (1971) : Het voorkomen van de Fuut *Podiceps cristatus L.* in Nederland. *Limosa* 44 : 133-183 ● MERIKALLIO, E. (1958) : Finnish birds, their distribution and numbers. *Fauna Fenn.* 5 : 1-181 ● MORET, J.-L. (1981) : Les Grangettes, carte des roselières lacustres 1976/1977-1981. Non publié : 1-14 ● OELSCHLEGEL, H. (1970) : Untersuchungen am Haubentaucher *(Podiceps cristatus L.)* im Plothener Teichgebiet. *Beitr. Vogelkdl.* 15 : 395-401 ● PRESTT, I. & D. M. MILLS (1966) : A census of the Great Crested Grebe in Britain 1965. *Bird Study* 13 : 163-203 ● PREUSS, N. O. (1969) : The distribution and numbers of Breeding Grebes, *Podiceps,* in Denmark (en danois). *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 63 : 174-185 ● SCHMIDT, K. (1976) : Zur Brutbiologie und zur Verbreitung des Haubentauchers in Südthüringen (Bez. Suhl). *Falke* 23 : 121-123 ● TEIXEIRA, R. M. (1979) : *Atlas van de Nederlandse Broedvogels.* De Lange van Leer bv, Deventer ● TRICOT, J. (1975) : Recensement de la population nicheuse de Grèbes huppés en 1975 dans le Brabant et la partie Wallone de la Belgique. *Aves* 12 : 84-86 ● ULFSTRAND, S. & G. HÖGSTEDT (1976) : How many birds breed in Sweden ? *Anser* 15 : 1-32 ● VLUG, J. J. (1979) : De Fuut, *Podiceps cristatus,* op. grote meren. *Natura* 76 : 288-295 ● YEATMAN, L. (1976) : *Atlas des oiseaux nicheurs de France.* Soc. Orn. France, Paris ● ZANG, H. (1976) : Bestandsaufnahme des Haubentauchers *(Podiceps cristatus)* in Niedersachsen und Bremen 1974. *Vogelkdl. Ber. Niedersachsen* 8 : 1-8.

Benoît RENEVEY, 3, rue des Granges, CH-1470 Estavayer-le-Lac