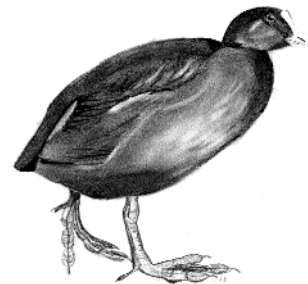


Nidification et hivernage de la Foulque macroule (*Fulica atra*) dans les bassins de décantation de Hesbaye liégeoise



C. Semoulin

Alain JORTAY

RÉSUMÉ - Triplement des effectifs en deux ans, de 1997 à 1999, modifications des habitudes en matière d'hivernage, la population de Foulque macroule des bassins de décantation de Hesbaye liégeoise a subi une évolution radicale au cours des années 1995 à 2002. L'augmentation suit une montée du niveau des eaux, liée à l'activité agro-industrielle et à des précipitations hivernales abondantes. L'augmentation des nicheurs ne peut toutefois s'expliquer sans des apports extérieurs. La production de jeunes est en effet assez faible et les secondes nichées sont très rares. Ces éléments sont sans doute liés à une qualité trophique médiocre des bassins. L'année 1999 a été exceptionnelle pour la reproduction, avec l'émancipation de 100 juvéniles. La population hivernale, quasi nulle avant 1997, a dépassé 150 ex. lors des hivers suivants. Un seul site sur les trois accueille des rassemblements postnuptiaux et l'hivernage y est plus important. Le rétablissement rapide de la population hivernante après une courte période de gel intense permet de supposer que les oiseaux peuvent trouver abri à courte distance.

La Foulque macroule (*Fulica atra*) est un des oiseaux d'eau parmi les plus abondants en Europe, mais les liens entre l'évolution de ses effectifs et la nidification restent peu étudiés. Cet article présente les caractéristiques de la repro-

duction et de l'hivernage de cette espèce dans les bassins de décantation de Hesbaye liégeoise, ainsi que son cycle annuel et les modifications importantes subies par la population en quelques années.

1. Sites étudiés

Trois ensembles de bassins de décantation de Hesbaye liégeoise ont été suivis de 1995 à 2002. Ils sont localisés dans le bassin hydrographique du Geer, à moins de 10 km de la ville de Waremme, à des altitudes de 110-130 m (Fig. 1). Ils contribuent au recyclage des eaux de lavage des betteraves sucrières (Holloigne- et Lens-sur-Geer), des chicorées (Lens-sur-Geer) et des carottes (Waremme).

Holloigne-sur-Geer (commune de Geer) est le site le plus important en superficie; il comprend 8 bassins

anciens près de la râperie d'une part (15 ha), 4 plus récents (22 ha) et 2 creusés en 2001 (24 ha) d'autre part. Le site de Lens-sur-Geer (commune de Oreye) se compose, selon les années, de 3 à 6 bassins en activité couvrant de l'ordre de 25 ha. Les bassins de Waremme, après l'arrêt de l'activité de la râperie locale, ont été placés en partie sous statut de réserve naturelle privée. Trois se sont reboisés (7,6 ha), deux reçoivent l'excédent d'eau clarifiée de Hollogne (5,3 ha) et deux autres servent au décan- tage d'eau de nettoyage des carottes depuis fin 1999 (4,3 ha).



De 1995 à 2002, chaque site a été visité environ une fois par semaine, ce qui totalise 1.320 visites. Lors de chaque visite, le détail des observations pour tous les oiseaux d'eau, et donc la Foulque, a été consigné par bassin. Vu la fréquence des visites réalisées, les couples de Foulques ont pu être suivis individuellement. Une analyse plus fine de ce suivi, notamment des sites de nid, sera publiée ultérieurement.

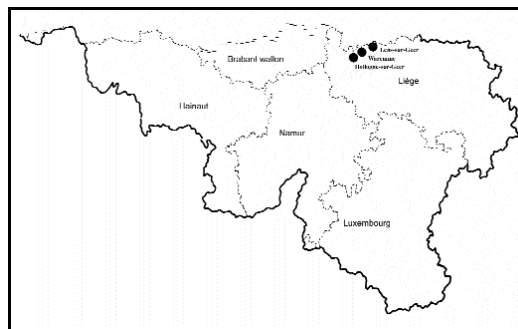


Fig. 1 - Localisation des sites étudiés. - Sites localisation.

2. Evolution des effectifs de 1995 à 2002

La population de Foulques compte actuellement 30 à 40 couples nicheurs : 15-20 à Hollogne, 10-15 à Waremme et 4-8 à Lens (Tableau 1) et les variations annuelles ont été comparables sur les trois sites. Les effectifs cantonnés ont triplé entre 1997 et 1999, passant de 14 à 44 couples. La progression se remarque également pour les oiseaux non cantonnés, avec une variation d'un facteur

10 pour les oiseaux présents d'octobre à décembre, et 15 à 20 pour ceux de janvier à mars (Tableau 2). Pour les non reproducteurs, les maxima ont été atteints en 2000, alors qu'ils l'ont été en 1999 pour les nicheurs. Les années suivantes la population nicheuse a légèrement diminué.



Photo 1 - Hollogne-sur-Geer, 2002 : vue d'un des bassins. - Hollogne-sur-Geer in 2002 : View of a basin.

Tableau 1 - *Couples cantonnés par site (- : site non recensé). - Territorial pairs per site (-: not censused).*

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1995-2002
Hollogne-sur-Geer	-	8	6	15	21	19	19	15	103
Lens-sur-Geer	-	-	4	4	8	5	6	7	34
Wareme	5	7	4	11	15	17	14	11	84
Hesbaye liégeoise	5	15	14	30	44	41	39	33	221

Tableau 2 - *Effectifs présents sur les trois sites aux différentes saisons. - Coots present on the three sites in the different seasons.*

Moyenne en italique, maximum en gras Average in italics, maximum in bold	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Fin d'hivernage + retours : janvier à mars End of wintering + return movements : January to March	<i>2</i> 6	<i>21</i> 10	<i>47</i> 97	<i>122</i> 185	<i>63</i> 111	<i>20</i> 36
Reproduction : avril à juin - Breeding period : April to June						
Foulques cantonnées - Territorial coots	<i>26</i>	<i>60</i>	<i>88</i>	<i>82</i>	<i>78</i>	<i>66</i>
Foulques non cantonnées - Non territorial coots	<i>10</i> 29	<i>13</i> 28	<i>17</i> 63	<i>40</i> 116	<i>6</i> 48	<i>20</i> 73
Rassemblements postnuptiaux : juillet à septembre Post-nuptial gathering : July to September	<i>17</i> 46	<i>36</i> 98	<i>102</i> 163	<i>145</i> 230	<i>34</i> 60	<i>94</i> 211
Fin des rassemblements -> Hivernage : octobre à décembre End of gathering to wintering : October to December	<i>9</i> 16	<i>39</i> 86	<i>112</i> 162	<i>65</i> 113	<i>33</i> 58	<i>143</i> 197

3. Cycle annuel

En 1995-96, la Foulque pouvait être qualifiée de migrateur strict, l'espèce étant quasi absente en dehors de la période de nidification (mars à août - Fig. 2). Dès 1997, une transition s'amorce et, en 1998, un faible hivernage est noté, ainsi que le séjour de plus en plus long d'oiseaux après la nidification (Fig. 3). Ultérieurement, le séjour hivernal d'un petit nombre d'oiseaux se généralise; ils sont chassés seulement lorsque la surface des bassins est entièrement gelée (Fig. 3 et 4).

3.1. Reproduction

Pendant la saison de reproduction, deux catégories de foulques sont présentes :

- les foulques cantonnées défendent un territoire, puis construisent un nid, occupant en général la partie périphérique des bassins, près des berges ou des îlots de végétation;
- les foulques non cantonnées se tiennent dans la partie centrale des plus grands bassins, où elles évoluent en groupe et ne manifestent, comme en hivernage, aucun comportement territorial.

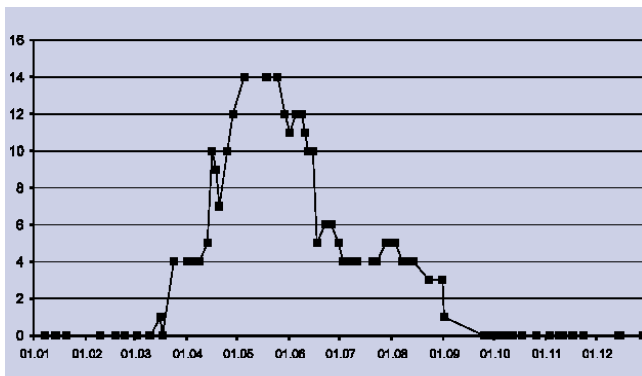


Fig. 2 - Waremme 1996 : population entière. L'hivernage est inexistant; pas de passage pré ou postnuptial significatif. La population cantonnée domine (forme en trapèze du graphe). Remarquer le départ de certains adultes dès juin (échec de la nidification).
Waremme in 1996: whole population. No wintering, no post-nuptial gathering, no significant prebreeding flocks. Territorial coots predominate (trapezoidal shape). Some adults leave as soon as June due to breeding failure.

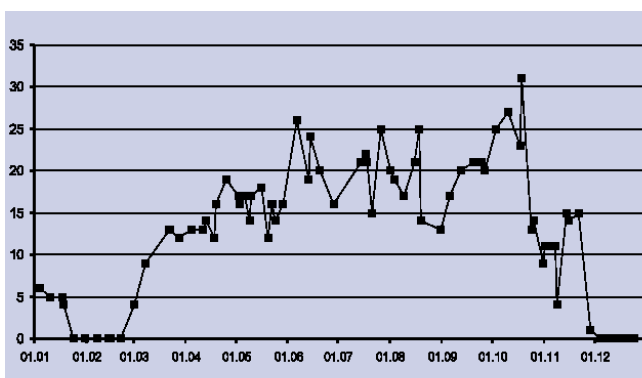


Fig. 3 - Waremme 1998 : population entière. La population cantonnée domine (forme en trapèze de la partie gauche du graphe). L'hivernage est discontinu (périodes d'absence totale).
Waremme in 1998: whole population. Territorial coots predominate (trapezoidal shape of the curve left part). Wintering is irregular (periods of total disappearance)

D'avril à mai, la population de foulques cantonnées est en général très stable, entièrement occupée à la nidification. Représentée graphiquement (Fig. 6 et 7), son évolution peut être figurée par un trapèze

- aux côtés relativement abrupts les premières années, témoignant d'un démarrage relativement tardif, mais simultané, de la reproduction (Fig. 6);
- aux côtés en pente plus douce ensuite, témoignant d'un étalement dans l'établissement des territoires (Fig. 7) et d'une tendance vers une reproduction plus précoce les années suivantes. Ainsi, depuis 1998, la défense de territoires peut être observée presque tout au long de l'année (Fig. 7), au contraire des premières années (Fig. 6), où elle est limitée à la période de reproduction. En 2001 (Fig. 7), l'occupation de territoires redémarre en force dès septembre, pour décliner petit à petit et cesser seulement durant une partie de l'hiver. Cette réoccupation

des territoires n'est pas caractéristique du mois de septembre et peut aussi être observé en octobre ou novembre (par ex. novembre 2000).

Certains territoires sont abandonnés par les adultes, souvent par suite de la fluctuation du niveau d'eau; certains couples quittent alors le site, d'autres - ou les mêmes - se fixent ailleurs, et la population reste globalement stable en avril et mai. 320 territoires ont été identifiés pour les 221 couples étudiés (Tableau 3), soit en moyenne 1,45 territoires par couple et par an. Le territoire est défendu par les deux conjoints et les conflits territoriaux sont fréquents, parfois spectaculaires, caractérisés par des postures bien décrites dans la littérature (GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.*, 1973; CRAMP & SIMMONS, 1980).

Dans les bassins de décantation, les foulques nichent dans des milieux ouverts, eutrophes, peu profonds, avec un minimum de végétation sur les

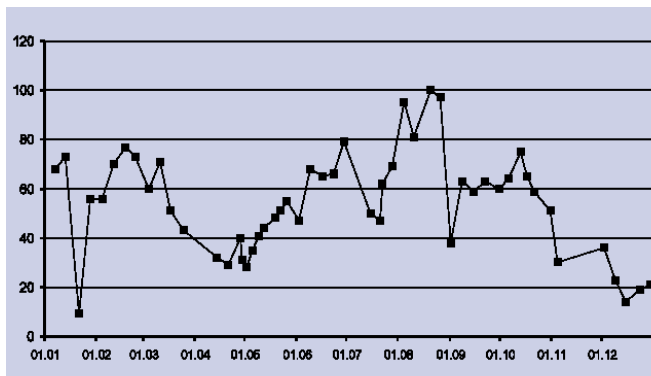


Fig. 4 - Hologne 2001 : population entière. Les trois premiers mois concernent essentiellement des foulques non cantonnées; après le départ des hivernants, croissance des effectifs (reproduction locale puis apport postnuptial) puis décroissance (hivernage faible).
Hologne in 2001 : whole population. Essentially non territorial coots during the three first months; after wintering birds leave, growth (breeding on site followed by postbreeding input) then decrease (low wintering)

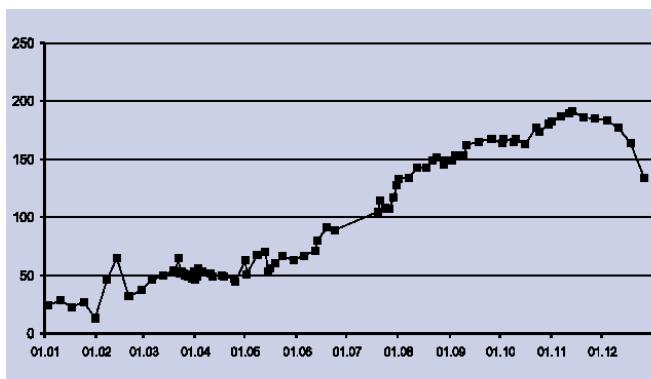


Fig. 5 - Hologne 1999 : population entière. 1999 est une année exceptionnelle : augmentation continue de la population tout au long de l'année, nicheurs locaux, reproduction importante, afflux postnuptial.
Hologne in 1999 : whole population. 1999 is an outstanding year : continuous increase of the population all over the year, local breeders, successful breeding, postnuptial income.

berges ou dans l'eau, notamment des roseaux (*Phragmites australis*) ou buissons de saules (*Salix alba* ou *Salix capraea*), qui leur procurent nourriture, camouflage du nid, abri en cas de fuite, et les matériaux nécessaires à la construction du nid. Le nid est une plate-forme bien arrimée, généralement à proximité du rivage, composée de branches et autres matériaux végétaux. Il est parfois extrêmement visible, parfois plus discrètement construit, à l'abri du feuillage d'un saule par exemple. Il est construit entre mars et juin; les premières constructions ont été notées entre le 17 mars et le 5 mai, avec des dates plus hâtives en fin de période étudiée (Tableau 4). Les fluctuations du niveau de l'eau imposent souvent aux foulques de relever le niveau du nid; un assèchement total autour du nid entraîne, à terme, son abandon.

Les éclosions ont lieu essentiellement en mai et lors de la première décennie de juin (69 %), ensui-

te surtout en juin/juillet (26 %) plutôt qu'en avril (5 %). Dès la naissance des jeunes, l'utilisation d'un ou plusieurs nid(s) secondaire(s) où la famille va s'établir est fréquente; dans d'autres cas elle reste fidèle au nid initial jusqu'à l'émancipation des jeunes. Le nombre de jeunes à la naissance ou dans les premiers jours après celle-ci est en moyenne de $2,26 \pm 0,09$ pulli par couple cantonné (Tableau 5); ce taux était beaucoup plus faible (0,4 à 1) les premières années. Les nichées peuvent compter, et ce n'est pas rare, jusqu'à 7 pulli; mais la mortalité est importante dans les premières semaines et 64 % (Tableau 5) des pulli seulement atteignent le stade juvénile (ce qui donne $1,51 \pm 0,29$ juvénile par couple cantonné).

Nourris intensivement et escortés par leurs parents, les pulli se déplacent à l'intérieur du territoire; des conflits territoriaux ne sont pas rares à ce stade et certaines familles abandonnent le

Tableau 3 - Nidification sur l'ensemble des sites de 1995 à 2002 (* : seulement Waremme; ** : seulement Waremme et Hollogne). - Breeding for the three sites in 1995-2002 (* : Waremme only; ** : Waremme and Hollogne).

	1995*	1996**	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1995/ 2002
Couples cantonnés - Territorial pairs	5	15	14	30	44	41	39	33	221
Territoires - Territories	6	20	19	39	61	67	53	55	320
Couples nicheurs - Breeding pairs	3	12	12	28	44	40	32	32	203
/couple cantonné - /territorial pair (%)	60	80	92	93	100	98	82	97	
Couples avec pulli - Pairs with chicks	2	4	8	17	34	20	23	20	128
/couple cantonné - /territorial pair (%)	40	27	62	57	77	49	59	61	
Pulli - Hatched	5	6	43	79	151	75	80	74	513
/couple cantonné - /territorial pair	1,00	0,40	3,31	2,63	3,43	1,83	2,05	2,24	
Juvéniles - Fledged	1	3	25	54	100	40	41	46	310
/couple cantonné - /territorial pair	0,20	0,20	1,92	1,80	2,27	0,98	1,05	1,39	
/pulli - /hatched (%)	20	50	58	68	66	53	51	62	
Secondes nichées - Second broods	0	0	0	1	2	0	0	0	3

Tableau 4 - Date d'observation des premiers nids - Dates of first nests observations.

	Waremme	Hollogne	Lens	Hesbaye liégeoise
1995	04.05	-	-	04.05
1996	18.05	05.05	-	05.05
1997	26.04	03.05	-	26.04
1998	13.04	02.05	25.04	13.04
1999	17.04	10.04	11.04	10.04
2000	26.03	09.04	01.05	26.03
2001	20.04	14.04	21.04	14.04
2002	17.03	23.03	15.05	17.03

Les secondes nichées sont extrêmement rares : 3 (2,34 % - Tableau 3), plus une ponte de remplacement, le 30 juin 2002, après le décès d'un unique poussin peu après sa naissance. Deux ont été menées à bien en 1999, la meilleure année à tous points de vue (Tableau 3). Les dates d'éclosion pour ces secondes nichées sont les 13 et 24 juin et le 7 juillet; le 30 juin pour la ponte de remplacement. Dans un cas, le groupe familial est resté uni lors du nourrissage des pulli de la seconde nichée, les jeunes de la première se nourrissant avec les parents.

territoire initial pour un nouvel espace, où tensions territoriales et compétition pour la nourriture doivent être moindres. Leur territoire peut alors être récupéré par un autre couple, ce qui risque d'induire l'observateur en erreur et lui faire croire à une seconde nichée. Les familles peuvent rester ensemble longtemps, parfois jusqu'au début de l'hivernage.

3.2. Rassemblements postnuptiaux

En cas d'alerte, les pulli sont entraînés par les parents dans la végétation. Au stade juvénile, si la taille du bassin le permet, la fuite des familles leur fait gagner le centre du bassin, où elles rejoignent les oiseaux non cantonnés. Au fur et à

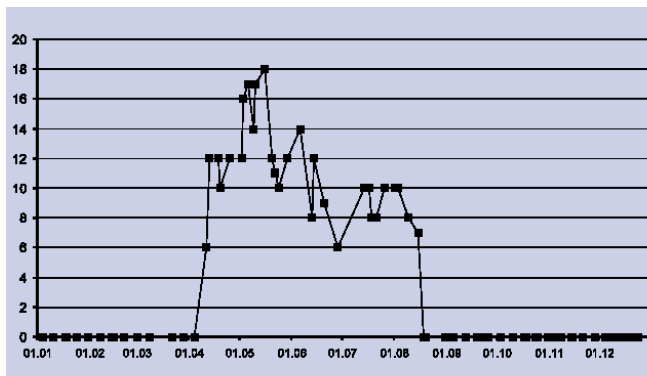


Fig. 6 - Waremme 1998 : foulques cantonnées. La forme générale du graphe est en trapèze : stabilité autour de 12 adultes nicheurs et cantonnements presque simultanés.

Waremme in 1998 : territorial coots only. Graph shape is trapezoidal : stabilization around 12 breeding adults and almost simultaneous territoriality.

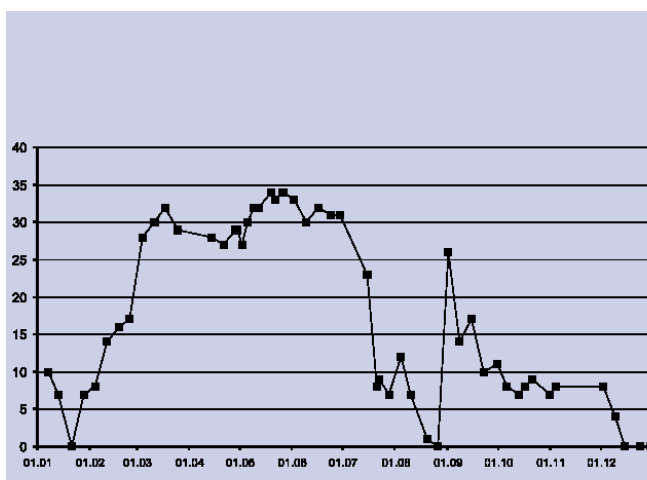


Fig. 7 - Hollogne en 2001 : foulques cantonnées. La forme générale reste un trapèze, mais est élargie; les territoires sont occupés presque toute l'année, sauf lors des périodes de gel et en fin de reproduction. Remarquer début septembre le démarrage d'une importante activité territoriale, déclinant progressivement jusqu'à l'abandon du site avec le gel.

Hollogne in 2001 : territorial coots only. Trapezoidal shape but widens. Territories are defended nearly the whole year, except during frost and at the end of breeding period. Notice that at the beginning of September an important territorial activity begins, falling of until birds live the site due to frost.

	Par couple cantonné - Per territorial pair		
	Pulli Hatched	Juveniles Fledged	Survie Fledged/hatched
Hollogne	2,22	1,34	60 %
Waremme	2,40	1,27	53 %
Lens	2,41	1,91	79 %
Moyenne - Average	2,26	1,51	64 %
Ecart - Standart deviation	0,09	0,29	11 %

Tableau 5 - Productivité des couples en fonction du site. - Pairs productivity with regards to the sites.

mesure que le lien avec le territoire d'origine s'estompe, en juillet-août, ces lieux de refuge, généralement les bassins les plus grands, accueillent un rassemblement de foulques de plus en plus important. Bientôt, le nombre total de foulques dépasse celui de la population locale

et il devient alors très clair que ce rassemblement comprend également une part importante d'oiseaux venus d'ailleurs. Suivant les années, cet apport d'oiseaux extérieurs peut être faible (Fig. 4) ou plus considérable (Fig. 5).

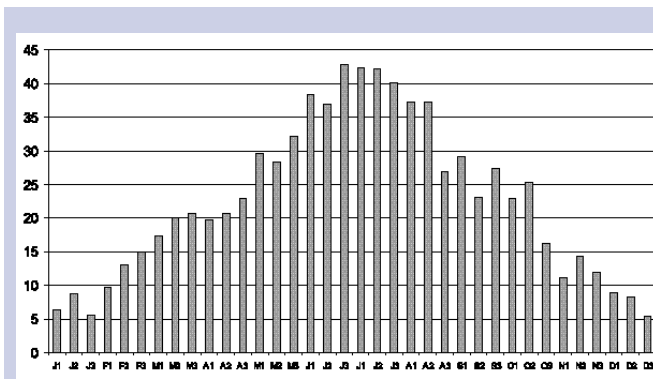


Fig. 8 - Waremmes 1998 à 2002 : population entière (moyennes par décades). Forme pyramidale: peu d'hivernage, pas de rassemblement postnuptial, site de reproduction seulement.

Waremmes from 1998 to 2002 : whole population (average per 10 day period). Pyramidal shape : low wintering, no postnuptial gathering, breeding site only

L'arrivée d'oiseaux étrangers aux sites se remarque en général dès la première décade de juin. De même, l'arrivée de juvéniles d'origine inconnue est notée généralement dès cette époque (extrêmes : 09.05.2001 et 02.08.1997). D'une année à l'autre, le nombre de foulques atteint son maximum entre août et novembre (Fig. 3, 4, et 5); le maximum atteint est de 230 oiseaux le 26.08.2000 (Tableau 2). Ensuite, le total décroît lentement (Fig. 4) ou beaucoup plus brutalement, comme à Lens le 15.08.1999, immédiatement après l'ouverture de la chasse.

3.3. Hivernage

Alors que les foulques se nourrissent essentiellement en pleine eau en période de nidification, plongeant, recueillant ou coupant ce qui est à leur portée, de septembre à mars elles pâturent sur les digues en troupes compactes, regagnant le bassin le plus proche en cas de dérangement, en vol si nécessaire.

Les bassins de décantations sont des sites de reproduction et de rassemblement postnuptial mais pas à proprement parler d'hivernage, car les effectifs n'y sont pas stables, décroissant généralement dès octobre-novembre. Ils ne sont en aucun cas des sites refuges car ils sont quasi désertés lors des vagues de froid avec gel des plans d'eau.

Toutefois, un certain contingent hiverne. Les

premières années, il était nul (Fig. 2) ou très faible (Fig. 3). En 1999, après une excellente reproduction, la population hivernante est trois fois plus importante que la population nicheuse (Fig. 5). Les hivers suivants, elle a varié entre une septantaine d'oiseaux début 2001 et une vingtaine en fin d'année à Hollogne (Fig. 4). Les dernières années, un épisode de gel intense mais bref a entraîné le départ de la quasi-totalité de la population hivernante (Fig. 4, 21.01.2001), puis son rétablissement à un même niveau quasi immédiatement après le retour de températures plus clémentes. Actuellement, si le gel n'est pas assez intense et que quelques mètres carrés d'eau libre subsistent, une dizaine d'oiseaux restent sur le site

L'hivernage - à l'instar des rassemblements postnuptiaux - peut concerner des groupes de dizaines d'exemplaires, le maximum étant de 182 dans un bassin de 2,4 ha à Hollogne (20 novembre au 4 décembre 1999).

3.4. Passage pré-nuptial

La seule observation qualifiable de passage pré-nuptial est un afflux de 25 oiseaux à la mi-février 1999 à Hollogne. Aucun autre pic de passage n'a pu être noté pendant la période de janvier à mars, si ce n'est l'arrivée d'oiseaux qui se cantonnent immédiatement, ou de faibles dépassements des effectifs hivernants. Si des arrêts en passage pré-nuptial existent bien pour les sites concernés, à

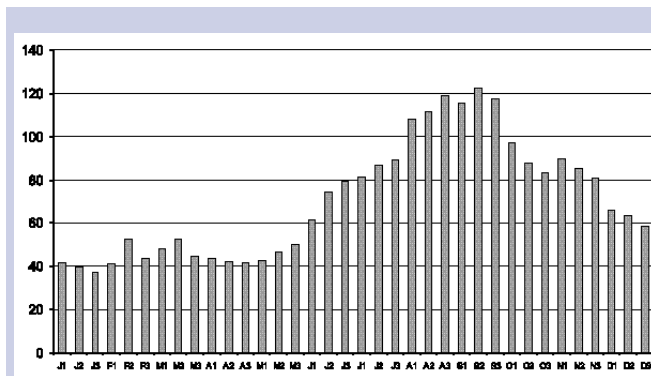


Fig. 9 - Hologne-sur-Geer 1998 à 2002 : population entière (moyennes par décades). Croissances des effectifs avec la nidification, mais aussi hivernage et rassemblements postnuptiaux.
Hologne from 1998 to 2002 : whole population (average per 10 day period). Population growing with breeding; wintering and moulting flocks.

défaut d'être mis en évidence par le baguage, ils doivent concerner des oiseaux dispersés et au séjour suffisamment bref pour qu'ils ne soient pas détectés.

3.5 Statut des sites pour l'espèce

Les trois sites de Hesbaye liégeoise ne remplissent pas la même fonction pour l'espèce. Hologne (Fig. 9) se singularise par rapport à Waremme (Fig. 8) et Lens. D'une part, Hologne

abrite un effectif hivernant moyen à peu près égal à la population nicheuse du site (au lieu d'un quart à la moitié pour Waremme - Fig. 8), cet effectif restant stable en moyenne de janvier à mars. D'autre part, seul le site de Hologne accueille des rassemblements postnuptiaux : après la nidification, la croissance des effectifs se poursuit en août et septembre pour culminer lors de la deuxième décennie de septembre; l'effectif moyen passe alors de 80 à 120 oiseaux. À Waremme (Fig. 8), les effectifs diminuent régulièrement d'août à décembre.

4. Discussion

4.1 Statut et expansion de l'espèce

La Foulque macroule occupe une grande partie de l'Eurasie et sa répartition s'étend au-delà jusqu'à l'Australie, la Nouvelle-Zélande et la Nouvelle-Guinée. Les effectifs en Europe sont estimés entre 1,1 et 1,7 millions de couples (GOBAR & STANEVICIUS, 1997; HEALTH *et al.*, 2000). L'espèce a progressé vers le nord notamment dans les années 1930 en Finlande (BURTON, 1995; GOBAR & STANEVICIUS, 1997), mais parallèlement elle a disparu comme nicheur du nord-ouest de l'Ecosse vers 1920 (BURTON, 1995), puis des Shetland. Une avancée vers le nord-ouest a repris après 1950 (BURTON, 1995).

GOBAR & STANEVICIUS (1997) estiment les effec-

tifs à peu près stables à long terme en Europe; ils notent toutefois une augmentation sensible dans 15 pays européens dans les années 1970 et pas d'évolution ailleurs, comme en Grande-Bretagne (TAYLOR, 1993). Selon DELANY *et al.* (1999), la tendance générale entre 1974 et 1996 est le statu quo (nord-ouest et centre Europe), même si les nombres dans la Baltique et les zones les plus septentrionales ont décliné de manière significative, ne retrouvant pas leur niveau d'avant 1978-1979.

GÉROUDET (1978) note que les effectifs sur les lacs de Suisse n'ont cessé de croître tandis qu'ultérieurement SCHIFFERLI (1998) estime la progression stabilisée. En France, on note une progression depuis les années 1970 (CROUZIER,



1995; FAUVEL *et al.*, 1992); les facteurs impliqués sont l'adaptation à l'homme (YEATMAN, 1971), les faibles qualités gastronomiques de l'espèce, délaissée par les chasseurs, la création de plans d'eau artificiels et l'eutrophisation générale des plans d'eau (RIBOULET, 1989; CROUZIER, 1995). En Aquitaine, une légère augmentation est observée depuis 1970 environ, avec colonisation de nouveaux sites, la plupart en réserves de chasse (BOUTET & PETIT, 1987). En Champagne-Ardenne, FAUVEL *et al.* (1992) signalent que les principaux étangs accueillent depuis quelques années des groupes d'adultes non nicheurs relativement importants.

En Belgique, au niveau du pays (JACOB, 1988), de la Flandre (VLAAMSE AVIFAUNA COMMISSIE, 1989) ou de Bruxelles (RABOSÉE *et al.*, 1995), la tendance est également à l'augmentation des effectifs, comme conséquence de la création de plans d'eau eutrophes peu profonds et d'une réduction des prélèvements, impliquant familiarité élevée et donc colonisation de zones suburbaines. En province de Liège, LIPPENS & WILLE (1972) ne citaient qu'environ 5 couples nicheurs et 200 oiseaux de passage. Actuellement, les bassins de décantations liégeois accueillent à eux seuls déjà environ 40 couples nicheurs et plus de 200 ex. de passage; la Basse-Meuse accueille régulièrement plus de 1.800 ex. en hivernage. Notons toutefois qu'en 1970, les bassins de décantations n'avaient pas atteint leur développement actuel.

En conclusion, le contexte général est favorable à l'espèce et, si cela n'explique pas en soi l'augmentation constatée dans les bassins de décantation étudiés, il est tout à fait cohérent de croire qu'une modification du milieu favorable à l'espèce trouvera facilement un contingent d'oiseaux colonisateurs.

4.2. Le choix des bassins de décantation comme site de nidification et d'hivernage

La nidification de la Foulque en bassins de décantation est citée en Belgique par JACOB (1988), en petit nombre, et dans le Nord-Pas de Calais par LEGRAND (1996) et DAILLEZ (2002). Le développement des bassins de décantation est certainement, comme pour l'Echasse blanche (*Himantopus himantopus*) (JORTAY, 2001), un facteur qui a pu favoriser la Foulque macroule en province de Liège. Elle y a toutefois été peu étudiée, les publications concernant ces milieux traitant généralement des limicoles (par ex. SAUVAGE, 2000).

4.3. Exploitation locale et hivers pluvieux

Sans exutoire, les bassins de décantation voient leur niveau d'eau augmenter lors d'hivers pluvieux, sans que l'eau soit évacuée par les râperies (elle subsiste en été), alors que si le niveau baisse fortement lors des étés secs, il ne sera rétabli qu'à l'automne, au début de la saison betteravière (octobre), donc après la nidification. Les derniers hivers pluvieux ont donc pu favoriser un niveau d'eau élevé dans les bassins. A l'inverse, les étés chauds et secs comme 1994 et 1995, précédant notre période d'étude, ont pu contrarier les nidifications (baisse de niveau ou assèchement des bassins, boom algal...).

En saison betteravière (octobre à décembre), l'utilisation des bassins entraîne le dépôt de boues et, par là, leur comblement progressif. Celui-ci est d'autant plus rapide que le bassin se trouve en amont : à Hollogne, le bassin amont était totalement comblé fin 2000. Pour maintenir un volume d'eau constant pour le lavage, la râperie de Hollogne a donc augmenté le niveau d'eau dans les autres bassins dès 1998 et, parallèlement, mis en chantier de nouveaux bassins (prêts en 2001). Les Foulques ont pu profiter de l'augmentation du niveau d'eau moyen, comme d'autres espèces



telles que le Grèbe castagneux (*Tachybaptus ruficollis*). A Waremme, l'effet a été identique car ces bassins servent de trop plein pour les eaux de Hollogne une fois clarifiées. La situation à Lens est plus complexe et se modifie d'une année à l'autre; toutefois, l'augmentation du nombre de couples à Lens en 1999, à niveau inchangé, relativise l'effet de ce facteur. Ce même facteur n'explique que partiellement l'évolution du nombre de nichées à Harchies de 1994 à 2002 (ANONYME, 2001); l'année 1999 fut également hors norme pour ce site.

4.4 Hivernage et rigueur hivernale

Un des traits caractéristiques de la dynamique hivernale de la Foulque est la fidélité fréquente au quartier d'hiver (GÉROUDET, 1978; VERHEYEN, 1948; CAVE & VISSER, 1985), ce qui entraîne d'énormes ravages dans ses rangs lors de périodes de fortes gelées (VERHEYEN, 1948). « Comme pour la Poule d'eau (*Gallinula chloropus*), des variations énormes se produisent dans le nombre des niches, consécutivement à des hivers rigoureux ou doux » (LIPPENS & WILLE, 1972). La perte est estimée par Lippens (*in* DESMET, 1984) à un tiers des effectifs; Roche (*in* DURAND, 1993) l'évalue à 45 % dans le bassin de la Saône au cours de l'hiver 1985. Elle a été estimée à 80 % après l'hiver de 1979 en Suède (RÜGER *et al.*, 1987). Dans la vallée de Sensée en France, c'est au cours des années 1992 à 1994 que les effectifs hivernants les plus bas ont été notés sur la période 1990-1998 (BOUTROUILLE, 2000), c'est-à-dire la période précédent nos observations, suggérant un niveau de population bas. Les hivers 1995-1996 et 1996-1997 ont été particulièrement rigoureux, surtout le second. Les effectifs des bassins en 1996 et 1997 étaient comparables à ceux de l'été 1995. La dynamique des effectifs de Foulque dans les bassins de décantations liégeois ne peut donc s'expliquer par un rétablissement des populations après ces hivers rigoureux.

En ce qui concerne les hivers à température

moyenne normale, DEL MARMOL (1991) a conclu, sur la base des reprises d'oiseaux bagués d'avril à septembre, et du postulat qu'ils étaient locaux, qu'un tiers de la population en Belgique est sédentaire en hiver ou ne se déplace pas à plus de 50 km. Il est toutefois curieux de voir s'établir un hivernage des oiseaux, même autour de surfaces d'eau quasi entièrement gelées, alors que les oiseaux désertaient les sites bien avant l'hiver deux ans plus tôt. V. Dielen (comm. pers.), qui suit le site de Genappe depuis 1996, y observe également l'hivernage d'une petite population de Foulques ces dernières années, alors qu'en 1996-1997 elles disparaissaient totalement en période de gel.

L'augmentation générale de la population, avec ses implications sociales, notamment la compétition pour les meilleurs territoires, pourrait être un facteur explicatif.

4.5 Mue et rassemblements post-nuptiaux

VERHEYEN (1948) relate qu'au mois d'août les foulques indigènes se réunissent en bandes. Nos observations montrent que de tels rassemblements postnuptiaux se constituent dès le mois de juin, en accord avec GÉROUDET (1978), SAGE (1969), CROUZIER (1995), SUEUR & TRIPLET (1999). Ces rassemblements seraient liés à la mue (CRAMP & SIMMONS, 1980), complète de juin-juillet à octobre chez les adultes (avec chute simultanée des rémiges, donc perte de la capacité de vol) et partielle d'août à novembre-décembre chez les juvéniles (VERHEYEN, 1948; GÉROUDET, 1978).

A propos de la durée de ces rassemblements, FAUVEL *et al.* (1992) écrivent que les oiseaux locaux séjournent au moins jusqu'à fin août sur leurs sites de nidification, jusqu'en novembre si les conditions le permettent (chasse, vidanges, gel). En Europe centrale, certains oiseaux restent même jusqu'en janvier, alors que le gros des départs a lieu entre mi-août et fin novembre



Photo 2 - *Nid de Foulque à Hollogne-sur-Geer, mai 2002.*
- *Nest of Coot, Hollogne-sur-Geer, May 2002.* (A. Jortay)

(GOBAR & STANEVICIUS, 1997). En Normandie, les nicheurs disparaissent fin août début septembre (RIBOULET, 1989). En Baie de Somme, SUEUR & TRIPLET (1999) notent des pics de stationnement entre mi-août et fin septembre. V. Dielen (comm. pers.) observe également les maxima de l'espèce en août-septembre (maximum 112 ex. le 04.08.2001) dans les bassins de Genappe. Tout ceci correspond bien à nos observations.

Selon LIPPENS & WILLE (1972) par contre, les pics ont lieu d'octobre à décembre, et pour GÉROUDET (1978) la migration se développe surtout en septembre, pour battre son plein en octobre et novembre. Les observations de ces auteurs doivent se rapporter à des sites plus fortement influencés par l'arrivée d'hivernants en provenance d'Europe du nord, comme aux Pays-Bas (SOVON, 1987).

4.6 Absence de migration pré-nuptiale perceptible

En Europe, la migration de printemps débute fin février, les oiseaux arrivant début mars sur leurs sites de reproduction en Europe centrale (GOBAR & STANEVICIUS, 1997); pour GÉROUDET (1978), la migration printanière se dessine à mi-février et

culmine en mars pour s'achever en avril. La confirmation de ces dates est fournie dans LIPPENS & WILLE (1972) pour la Belgique et correspond bien avec nos observations. Par contre, en Baie de Somme, les oiseaux commencent à quitter le site dès la première décennie de février (SUEUR & TRIPLET, 1999).

Nous n'avons pu trouver dans la littérature consultée aucune confirmation de passage pré-nuptial réellement décelable, autre que le départ des hivernants ou le retour des nicheurs sur les sites de nidification. Les bassins de décantations liégeois ne font pas exception.

4.7 Sites étudiés et mouvements régionaux

Waremme n'est qu'un site de nidification, alors qu'Hollogne est en plus un site de rassemblement postnuptial (Fig. 8 et 9). L'hivernage y est plus important qu'à Waremme, par rapport à la population nicheuse locale. Sans marquage individuel des oiseaux, beaucoup de questions restent sans réponse, parmi lesquelles la proportion d'hivernants extérieurs à la région et la stratégie hivernale des oiseaux de Waremme par rapport à ceux d'Hollogne.



Photo 3 - Nid de Foulque sur un mélangeur à Lens-sur-Geer (mai 2002). Le niveau a baissé et la Foulque a abandonné le nid. A droite, nichée de Canard colvert (*Anas platyrhynchos*) (A. Jortay). - Nest of Coot on a mixer at Lens-sur-Geer (May 2002). The water level went down and the coot has abandoned its nest. On the right a brood of Mallard (*Anas platyrhynchos*).

Selon PERDECK (1987), les Foulques essayent d'hiverner le plus près possible de leurs sites de nidification. En Belgique, il est connu que les fortes gelées amènent les foulques par milliers, notamment sur les eaux courantes non encore gelées de l'intérieur du pays (VERHEYEN, 1948). De même, FAUVEL *et al.* (1992), et BERTHELOT (1991) notent que si le froid est intense les oiseaux se réfugient sur les cours d'eau. Le cours d'eau le plus proche susceptible de jouer ce rôle est la Meuse, à 17 km en direction du sud-est. Ce fleuve est effectivement un site d'hivernage important à l'échelle régionale : 1.831 ex. sur un total de 5.263 en Wallonie en janvier 1998 par exemple (LOLY & JACOB, 1997). 100 à 200 ex. ont hiverné en janvier 2001 et 2002 sur le tronçon de 30 km de la Meuse entre Andenne et Seraing, le plus proche des bassins de décantations liégeois, tandis que la Basse-Meuse, à 30 km de ces sites à l'est, en abritait 1.688 en janvier 2002 (A. Burnel & C. Farinelle, comm. pers., Site internet <http://www.aves.be>).

Ainsi, l'ouest de la province de Liège comporte des sites de reproduction, de rassemblements postnuptiaux et d'hivernage de la Foulque, sans que les mouvements éventuels entre ces sites soient établis. Le marquage d'individus permettrait sans doute d'apporter des éléments de réponse. De telles études de mouvements locaux

de la Foulque sont rares et à notre connaissance seule une étude pilote a été réalisée en Grande-Bretagne (HORSFALL, 1986). Aux Pays-Bas, les foulques se concentrent de préférence dans les eaux de l'Ijsselmeer de septembre à novembre, alors que de décembre à mars elles hivernent surtout en rivières. Ceci serait lié à l'alimentation, plantes aquatiques d'abord, herbes des berges pour la suite (BIJLSMA *et al.*, 2001). Ce schéma semble se répéter en Hesbaye liégeoise.

4.8. Phénologie de la reproduction

La territorialité en décembre et janvier est confirmée par SNOW & PERRINS (1998). CRAMP (1947) relate la défense de territoire tout au long de l'année. Elle est souvent liée à des températures saisonnières douces.

FAUVEL *et al.* (1992) ont étudié 3.482 nichées entre 1981 et 1990 en Champagne-Ardenne. Les éclosions sont notées entre le 21 avril et le 20 juillet (extrêmes 5 avril et 4 août), avec un pic (72 %) entre le 11 mai et le 20 juin. La période entre la première décade de mai et celle de juin fournit également l'essentiel (66 %) des éclosions en Baie de Somme; la période antérieure (mars-avril) en fournit 22 %. La même période concentre l'essentiel des éclosions en Hesbaye



Photo 4 - Waremme Avril 2000 Site de nidification et territoire d'un couple de Foulques; le nid est construit dans les saules immergés (Salix sp.) (A. Jortay) - Waremme, April 2000. Nesting site of a Coot; nest is build in immersed willows (Salix sp.).

liégeoise (69 %) avec toutefois une proportion plus élevée en juin-juillet plutôt qu'en mars-avril (5 % seulement). Les dates d'éclosion en Hesbaye liégeoise semblent plus précoces qu'en Champagne-Ardenne mais plus tardives qu'en Baie de Somme.

La mention d'une ponte hâtive de 7 œufs le 14 mars 1966 par VAN DAMME (1970) amène les auteurs ultérieurs à citer des dates plus hâtives que précédemment pour la nidification de la Foulque en Belgique (à partir de mars pour LIPPENS & WILLE, 1972), alors qu'il y avait auparavant consensus pour la mi-avril (VERHEYEN, 1948 & 1967; LIPPENS, 1954). Faut-il interpréter cela comme une amélioration de la connaissance de l'espèce, ou l'espèce entreprend-elle depuis cette période des nidifications plus hâtives ? Dans ce second cas, faut-il l'imputer au réchauffement climatique (voir problématique dans BURTON, 1995) ou, suite à la tendance générale à l'augmentation des effectifs de l'espèce, à une pression sociale croissante l'amenant à des occupations de territoires plus précoces ? Nos observations montrant une tendance à des nidifications plus précoces en Hesbaye liégeoise (Tableau 4) sont pour l'instant trop partielles pour être intégrées dans cette discussion.

4.9. Succès de la reproduction

Il est curieux qu'en Belgique la plupart des études publiées sur la reproduction de la Foulque concernent des milieux artificiels : zones de dragage du bord de l'Escaut (VAN IMPE, 1993) et bassins de décantation. Sur une durée de 5 ans et avec un échantillon assez comparables (212 couples), VAN IMPE obtient un nombre de 1,05 juvéniles par couple, valeur très faible, à la limite inférieure de celles publiées dans la littérature (de 2,0 à 3,6 ou plus - voir cet auteur, ALLEY & BOYD, 1947; SAGE, 1969; FJELDSA, 1973; GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.*, 1973; CRAMP & SIMMONS, 1980; SNOW & PERRINS, 1998). VAN IMPE met notamment en cause la piètre qualité du milieu et le peu de temps passé par les parents au nourrissage des jeunes. Ceci est tout à fait en accord avec les études les plus récentes soulignant l'importance du facteur alimentaire pour le succès de la reproduction chez la Foulque (BRINKHOF, 1997; BRINKHOF & CAVÉ, 1997). La valeur obtenue en Hesbaye liégeoise est à peine plus élevée : $1,51 \pm 0,29$ (Tableau 5). Ainsi, les bassins de décantations pourraient n'être qu'un milieu de second choix, colonisé dans une situation d'augmentation globale des effectifs de l'espèce.

Le taux de jeunes à l'envol (proportion de juvéniles par rapport aux pulli) est de 64 % et correspond bien aux valeurs publiées (SAGE, 1969 : 61,2 %; ALLEY & BOYD, 1947 : 66,7 %).

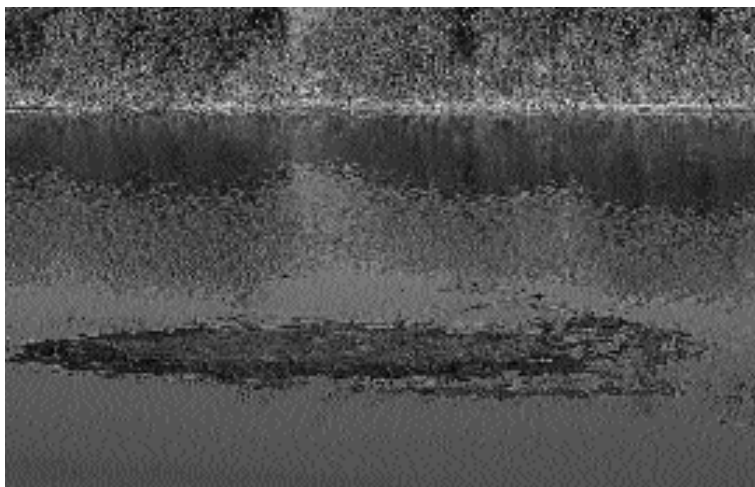


Photo 5 - Wareme Avril 2000. Construction d'un nid de Foulque à découvert, à droite de l'île. -Wareme April 2000. Building of a coot's nest in the open, to the right of the island.

4.10 Rareté des secondes nichées et richesse du milieu

Le taux de secondes nichées est très faible (2,3 % - Tableau 3). Nos constatations ne correspondent pas à l'opinion de VERHEYEN (1948), pour lequel la Foulque élève probablement, dans la plupart des cas, deux couvées par an, parfois trois, ni avec les observations de HAVLIN en Tchécoslovaquie (1969 : 10 % de secondes nichées) ou encore avec les données de Harchies (ANONYME, 2001 : largement au-delà de 10 %). Nos données concordent plutôt avec celles de LIPPENS & WILLE (1972) : normalement une nichée par an, mais parfois deux et exceptionnellement trois; et surtout avec les observations de V. Dielen (comm. pers.) dans le même type de milieu : 2 nichées sur 69 de 1997 à 2002, soit à peine 3 %, dans les bassins de Genappe.

Ce taux très faible est comparable à ceux relevés en Allemagne dans des milieux pauvres au point de vue trophique et soumis à des températures hivernales élevées (4,17 %, à comparer avec 16,21 % pour la population témoin de la Ruhr - BELLENBAUM, 1999). Les eaux des bassins étant nettement eutrophes, le facteur trophique devrait être précisé par une investigation supplémentaire.

4.11 Evolution des effectifs et dynamique locale

La fidélité au territoire de nidification a été souvent suggérée mais pas encore prouvée par marquage (CRAMP & SIMMONS, 1980). Si on admet cette fidélité au site, il est tentant de vouloir prédire le nombre d'oiseaux présents une année à partir du nombre d'oiseaux présents l'année précédente : reproducteurs, non-cantonnés et juvéniles. Cet exercice doit inclure la mortalité, fort variable d'une année à l'autre : aux Pays-Bas, entre 73 et 93 % pour les oiseaux de première année, entre 12 et 71 % pour les autres (CAVÉ & VISSER, 1985); sur la base de données de plusieurs pays européens, entre 76 % et 87 % la première année, et entre 48 et 72 % la deuxième année mais probablement plus proche de la limite inférieure (GLUTZ *et al.*, 1973). En reprenant ainsi un large éventail de taux de mortalité (Tableau 6 : meilleures et pires années), on peut conclure que, quel que soit le niveau de mortalité dans cette fourchette, le niveau de population en 1998 et 1999 n'a été rendu possible que par une immigration importante de couples reproducteurs (entre 35 et 61 oiseaux sur 73 en 1998, entre 26 et 80 sur 105 en 1999).

Les différences sont minimales - à une année près (2001) - pour le taux de mortalité le plus bas; ceci suggère une faible mortalité pour la période de

Tableau 6 - Evolution de la population nicheuse en Hesbaye liégeoise 1997-2002 et mortalité issue de la littérature. - Evolution of breeding population on the three sites 1997-2002 and mortality according to the literature.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Observations - Census						
1 Foulques cantonnées - Territorial coots	26	60	88	82	78	66
2 Foulques non cantonnées - Non territorial coots	10	13	17	40	6	20
3 Total Foulques 1 an et + - Coots 1year and more 1 + 2	36	73	105	122	84	86
4 Juvéniles - Fledged	25	54	100	40	41	46
5 Total foulques - Total coots 3 + 4	61	127	205	162	125	132
Différence (Total) - difference (Total)		110%	61%	- 21%	- 23%	6%
Total calculé - Calculated total avec taux de survies d'après CAVÉ & VISSER 1985 with survival rates after CAVÉ & VISSER 1985						
6 Taux de la pire année - worst year rate		12	25	37	38	27
7 Mortalité moyenne - average survival rate		25	52	79	77	55
8 Taux de la meilleure année - best year rate		38	79	119	118	85
9 Différence - difference 6 - 3		- 61	- 80	- 85	- 45	- 59
10 Différence - difference 7 - 3		- 48	- 53	- 43	- 7	- 31
11 Différence - difference 8 - 3		- 35	- 26	- 3	+ 35	- 2

notre étude, ce qui semble logique (aucun hiver rigoureux). Dans un cas (2001), on observe un "surplus" de 35 oiseaux pour le taux de mortalité le plus faible. Ceci peut s'expliquer de deux manières : soit par une émigration des oiseaux (capacité du site atteinte), soit par le fait qu'il s'agit de la deuxième année de vie des 100 juvéniles de 1999, et qu'il faudrait dès lors appliquer une mortalité plus élevée la seconde année (comme mis en évidence par GLUCK *et al.*, 1973).

Ainsi, si l'hypothèse d'une croissance endogène de la population est suffisante pour expliquer les effectifs des trois dernières années, elle n'est pas compatible avec les valeurs de mortalité admises par la littérature pour les deux premières. La croissance explosive des effectifs de 1997 à 1999 a été rendue possible par l'apport d'un contingent de reproducteurs dont l'origine est inconnue. Un cas comparable de croissance qualifiée "d'explosive" est signalé par DESMET (1985) en Flandre occidentale.

La problématique de la mortalité en deuxième année attire l'attention sur le peu de connaissance que l'on a sur le devenir des juvéniles. C'est en 2000 que le nombre de foulques non canton-

nées est le plus élevé (40 oiseaux en moyenne), année qui suit la plus grande production de juvéniles (100). Ceci donne à penser que ce seraient les oiseaux de deuxième année qui constituent pour l'essentiel les groupes de foulques non cantonnées. L'étude spécifique de ces groupes d'oiseaux non cantonnés nous paraît intéressante pour valider cette hypothèse.

4.12 Evolution des effectifs et dynamique globale

En Belgique, dans le même type de milieu, V. Dielen (comm. pers.) observe à Genappe une forte augmentation des nichées en 1998, un pic en 1999, puis une certaine stabilisation les années ultérieures. La même tendance est notée dans un milieu différent à Harchies (ANONYME 2001) pour le nombre de nichées.

Les effectifs de Foulques hivernant en France - chiffres de janvier - sont croissants ces dernières années (175.485 en 1997, 185.153 en 1998, 213.326 en 1999, 216.112 en 2000, 206.794 en 2001. - DECEUNINCK *et al.*, 2002). L'évolution pour 1999 et 2000 correspond bien au plus grand nom-



bre de couples nicheurs et au maximum de juvéniles en Hesbaye liégeoise. Cette comparaison, qui paraît à première vue osée vu l'importance relative des effectifs concernés, suggère que la population hesbignonne a été soumise à des facteurs identiques (facteurs "globaux": climatiques...). Toutefois, l'ampleur de la progression est plus faible : + 6 % de 1997 à 1998 et + 14 % de 1998 à

1999 pour les hivernants français - à comparer avec + 110 % et + 61 % pour le total en fin de saison pour nos sites (Tableau 6). Ceci met en évidence l'influence de facteurs locaux, qui permettent des taux de croissance de population qui ne se vérifient pas sur une population plus importante, parce que compensés ailleurs ou marginaux.

5. Conclusion

La population de Foulque des décanteurs de Hesbaye liégeoise a connu une progression importante, triplant entre 1997 et 1999. Cette augmentation suit une montée du niveau des eaux dans deux des trois sites étudiés, par suite d'impératifs liés à l'activité agro-industrielle et de précipitations hivernales abondantes. Toutefois cette explication du phénomène uniquement sur la base des paramètres locaux n'est pas satisfaisante, notamment parce qu'elle ne s'applique pas à tous les sites étudiés. L'arrivée d'un contingent extérieur de reproducteurs en 1998 et 1999 dépend, quant à elle, du bon niveau de population et de la progression générale de l'espèce. L'absence, ces dernières années, d'hiver rigoureux affectant la Foulque sur une grande échelle géographique a vraisemblablement contribué à des taux de survie élevés. Il s'agit là de paramètres globaux. Enfin, les tendances observées sont comparables sur d'autres sites, bien que d'ampleur pas toujours équivalente. C'est donc la combinaison favorable de ces paramètres locaux et globaux qui a permis cette progression exceptionnelle.

Cette modification quantitative de la population s'est aussi accompagnée de modifications qualitatives, principalement concernant la présence sur le site en dehors de la saison de reproduction et notamment l'hivernage (tenté plus souvent), la défense de territoires (toute l'année). Ceci pourrait n'être qu'une conséquence de l'augmentation de la population, et donc de la compétition pour les territoires.

Avec 1,51 juvénile par couple cantonné et un taux de seconde nichée de 2,3 %, les bassins de

décantation de la Hesbaye liégeoise se situent dans le bas des valeurs connues de la productivité de la Foulque. Rien ne permet donc de croire que ces milieux ne soient autre chose qu'un pis-aller pour cette espèce, dont la progression numérique des populations l'amènerait à coloniser des milieux moins favorables. Ces milieux marginaux connaîtraient alors des fluctuations d'effectifs sans doute supérieures à celles des sites colonisés de préférence.

L'information manque sur les liens entre l'évolution globale des effectifs de foulques et les reproductions locales, les échanges locaux entre sites de la région, et l'influence des différences de productivité entre sites de nidification dans la dynamique des populations.

REMERCIEMENTS - Je tiens à remercier ici tous les observateurs ayant transmis leurs observations de Foulques à Aves, les observateurs m'ayant fourni des données ou informations, en particulier P. de Gottal, C. Farinelle, P. Godechal et C. Vansteenwegen. P. Godechal a eu la patience de réaliser certains comptages avec moi. V. Dielen m'a communiqué ses observations inédites en provenance des bassins de décantations de Genappe. Je remercie également la Centrale Ornithologique Aves pour les données fournies, particulièrement T. Kinet et J.-P. Jacob, qui m'a encouragé à écrire cet article.

Des autorisations pour pénétrer sur les sites ont été accordées par M. Ch. Degard, Directeur de la Raffinerie Notre-Dame à Oreye et par MM. Dubois, Piermans, et Steyer, Directeurs de production de la Râperie de Hollogne-sur-Geer.

SUMMARY - Breeding and wintering of Coots (*Fulica atra*) on sewage ponds of Hesbaye close to Liège (Belgium).

Our observations of Coot's breeding in sewage ponds of Hesbaye area close to Liège (Belgium) result in estimates of 2.26 ± 0.09 young hatched per territorial pair, a rate of fledged/hatched young of 64 %, of 1.51 ± 0.29 young fledged by territorial pair, and of a 2.3 % rate of second brood. Those two latter rates are low and could be linked to low food supply.

The breeding population has tripled in two years (1997 to 1999), to stabilize around 30 to 40 pairs. This increase follows an increase of water levels, in relation with the agro-industrial activity and abundant winter rains and was made possible by an abundant external income of breeding pairs. 1999 is an exceptional breeding year with a total output of 100 fledglings. The year 2000 presents the highest level of non-territorial coots, suggesting that they may be the surviving juveniles of the year 1999.

From 1995 to 2000 the average number of win-

tering coots has been multiplied by factors of 20 to 60. The number of wintering coots was very low in the beginning. Now, the average number of wintering birds fluctuates between a quarter of and the whole breeding local population, depending on the site. This can be explained by a more important level of competition for territories. The Hollogne site seems to be the only one with moulting flocks and wintering there is more frequent. The fast reestablishment of the wintering population following a short period of hard frost suggests that birds could find shelter not far from the concerned sites and the river Meuse (17-30 km) could be that shelter.

More information should be obtained about the links between global evolution of coots numbers and their local breeding, the local exchanges between the different sites in the area and the impact of differences in breeding success between the sites on the population dynamics.

4. Bibliographie

- ALLEY, R. & BOYD, H. (1947) : The hatching and fledging success of some Coot. *British Birds*, 40 : 199 - 203.
- ANONYME (2001) : La Foulque macroule aux Marais d'Harchies Bilan de 9 années de nidification. *Le Guignard*, 2001 : 50 - 68.
- BELLENBAUM, J. (2000) : Einholen oder Uberholen ? Die Bedeutung von Zweitbruten für den Bruterfolg der Blassralle (*Fulica atra*). *Die Vogelwarte*, 40 : 198 - 205.
- BERTHOLT, D. & SAINT-GÉRAND, D. (1991) : Foulque macroule *Fulica atra*; pp. 208-209 in YEATMAN-BERTHELOT, D. (1991) : *Atlas des Oiseaux de France en hiver*. S.O.F., Paris.
- BIJLSMA, R.G., HUSTINGS, F., & CAMPHUYSEN, C.J. (2001) : *Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2)*. GMB Uitgeverij/KNNV Uitgeverij, Haarlem / Utrecht.
- BOUTET, J.-Y. & PETIT, P. (1987) : *Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine 1974-1984*, C. R. Orn. Aquitaine-Pyrénées.
- BOUTROUILLE, C. (2000) : Les oiseaux d'eau de la vallée de la Sensée (Nord-Pas de Calais) Nidification, migration et hivernage 1987-1997. *Le Héron*, 33 : 38 - 64.
- BRINKHOF, M.W.G. (1997) : Seasonal variation in food supply and breeding success in the European coot *Fulica atra*. *Ardea*, 85 : 51 - 65.
- BRINKHOF, M.W.G. & CAVE, A.J. (1997) : Food supply and seasonal variation in breeding success : an experiment in the European coot. *Proc. R. Soc. Lond.*, 264 : 291 - 296.
- BURTON, J. F. (1995) : *Birds and climate change*. Christopher Helm, London.
- CAVE, A.J. & VISSER, J. (1985) : Winter severity and breeding birds numbers in a Coot population. *Ardea*, 73 : 129 - 138.
- CRAMP, S. (1947) : Notes on territory in the Coot. *British Birds*, 40 : 194 - 198.
- CRAMP, S., & SIMMONS, K.E.L. (EDS) (1980) : *The Birds of the Western Palearctic. Vol. II: Hawks to Bustards*. Oxford University Press, London.



- CROUZIER, P. (1995) : Foulque macroule *Fulica atra* in YEATMAN-BERTHELOT, D., & JARRY, G. (1995) : *Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs de France 1985-1989*, S.O.F. Paris.
- DAILLEZ, L. (2002) : L'avifaune des bassins de décantation de la conserverie Bonduelle à Renescure et Clairmarais de 1968 à 1999. *Le Héron*, 35 : 62 - 71.
- DECEUNINCK, B., MAILLET, N., KÉRAUTRET, N., DRONNEAU, CH. & MAHÉO, R. (2002) : *Dénombrement d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2001*. LPO.
- DELANY, S., REYES, C., HUBERT, E., PIHL, S., REES, E., HAANSTRA, L. & VAN STRIEN, A. (1999) : Results from the International Waterbird Census in the Western Palearctic and Southwest Asia 1995 and 1996. Wetlands. *International Publication No. 54*. Wageningen, The Netherlands.
- DEL MARMOL, P. (1991) : Interprétation des données belges de baguage de la Foulque macroule, *Fulica atra*. *Le Gerfaut*, 81 : 115 - 137.
- DESMET, J. (1984) : De Meerkoet *Fulica atra* als broedvogel in noordelijk West-Vlaanderen. *Wielewaal*, 50 : 245 - 252.
- DURAND, G. (1993) : Foulque macroule *Fulica atra* in GROUPE ORNITHOLOGIQUE DU JURA (1993) : *Atlas des oiseaux nicheur du Jura*.
- FAUVEL, B. ET AL. (1992) : *Les oiseaux de Champagne-Ardenne*. Némont, Bar-sur-Aube.
- FIELDSA, J. (1973) : Territorial regulation of the progress of breeding in a population of Coots *Fulica atra*. *Dansk orn. Foren. Tidsskr.*, 67 : 115 - 127.
- GÉROUDET, P. (1978) : *Grands échassiers, Gallinacés, Râles d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel & Paris.
- GORBAN, I. & ŠTANEVICIUS, V. (1997) : *Fulica atra* Coot in HAGEMEIJER, W.J.M. & BLAIR, M.J. (1997) : *The EBCC Atlas of European Breeding Birds Their Distribution and Abundance*. T & A.D. Poyser, London.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N., BAUER, K.M. & BEZZEL, E. (1973) : *Fulica atra* Linné 1758 - Blässhuhn, pp. 519-567 in *Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 5 Galliformes und Gruiformes*. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.
- HAVLIN, J. (1970) : Breeding season and success in the Coot (*Fulica atra*) on the Namestske rybniky ponds (Czechoslovakia). *Zoologické Listy*, 19 : 35 - 53.
- HEATH, M., BORGGREVE, C. & PEET, N. (2000) : *European bird populations : estimates and trends*. Birdlife International, Birdlife Conservation Series N° 10, Cambridge.
- HORSFALL, J.A. (1986) : Coot *Fulica atra* in LACK, P. (ED.) (1986) : *The atlas of wintering birds in Britain and Ireland*. T & AD Poyser, London.
- JACOB J.-P. (1988) : Foulque macroule *Fulica atra* in DEVILLERS, P., ROGGEMAN, W., TRICOT, J., DEL MARMOL, P., KERWIN, C., JACOB, J.-P. & ANSELIN, A. : *Atlas des oiseaux nicheurs de Belgique*. I.R.S.N.B., Bruxelles.
- JACOB, J.-P., DE LIEDEKERKE, R., PAULUS, F., LOLY, P., PAQUET, J.-Y. & RABOSÉE, D. (1999) : Chronique ornithologique : janvier à octobre 1995. *Aves*, 36 : 245 - 267.
- JORTAY, A. (2001) : Suivi et signification de la nidification d'un couple d'Echasses blanches (*Himantopus himantopus*) en Hesbaye liégeoise. *Aves*, 38 : 1 - 25.
- LEGRAND, P.R. (1996) : Foulque macroule *Fulica atra* in TOMBAL, J.-C. (COORD.) (1996) : *Les Oiseaux de la Région Nord-Pas de Calais*. *Le Héron*, 29 : 1 - 336.
- LIPPENS, L. (1954) : *Les oiseaux d'eau de Belgique*. E. Vercruyse - Vanhove, Brugge.
- LIPPENS, L. & WILLE, H. (1972) : *Atlas des oiseaux de Belgique et d'Europe occidentale*. Lannoo, Tielt.
- LOLY, P. & JACOB, J.-P. (1997) : Recensements hivernaux des oiseaux d'eau en Wallonie et à Bruxelles: 1997-98. *Aves*, 34 : 225 - 234.
- PERDECK, A.C. (1987) : The influence of winter severity on Coot (*Fulica atra*) dispersal. *Die Vogelwarte*, 34 : 6 - 14.
- RABOSÉE, D., DE WAVRIN, H., TRICOT, J. & VAN DER ELST, D. (1995) : *Atlas des oiseaux nicheurs de Bruxelles*. Aves, Liège.
- RIBOULET, F. (1989) : Foulque macroule *Fulica atra* in GROUPE ORNITHOLOGIQUE NORMAND (1989) : *Atlas des oiseaux nicheurs de Normandie et des îles Anglo-Normandes*. *Le Cormoran* : 7 - 83.
- RUGER, A., PRENTICE, C. & OWEN, M. (1987) : Résultats des dénombrements internationaux d'oiseaux d'eau du B.I.R.O.E. 1967 - 1983. *B.I.R.O.E.*, 6 F.
- SAGE, B.L. (1969) : Breeding biology of the Coot. *British Birds*, 62 : 134 - 143.
- SAUVAGE, A. (2000) : Les limicoles sur les bassins de décantation de la sucrerie d'Attigny, dans les vallées de l'Aisne et de la Chiens (Ardennes) : phénologie de la migration, reproduction et hivernage. *L'Orfraie*, n° spécial : 1 - 220.
- SCHIFFERLI, L. (1998) : Blässhuhn Foulque macroule *Fulica atra* in SCHMID, H., LUDER, R., NAEF-DAENZER, B., GRAF, R. & ZBINDEN, N., RIBOULET, F. (1998) : *Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse*. Station ornithologique suisse de Sempach.



- SNOW, D. W. & PERRINS, C.M. (1998) : *The Birds of the Western Palearctic Concise Edition*. Oxford University Press, London.
- SOVON (1987) : *Atlas van de Nederlandse Vogels*. SOVON, Arnhem.
- SUEUR, F. & TRIPLET, P. (1999) : *Les oiseaux de la Baie de Somme*. Groupe Ornithologique Picard, Saint-Quentin-en-Tourmont.
- TAYLOR, K. (1993) : Coot *Fulica atra* in GIBBONS, E. (1993) : *New Atlas of Breeding Birds in Britain and Ireland 1988-1991*. Poyser, London.
- VAN DAMME, B. (1970) : Ornithologie van België. *Le Gerfaut*, 60 : 49 - 100.
- VAN IMPE, J. (1993) : Aspecten van de broedbiologie van de Meerkoet *Fulica atra* in een ongewoon habitat. *Oriolus*, 5 : 3 - 13.
- VERHEYEN, R. (1948) : *Les échassiers de Belgique*. Inst. R. Sc. Nat. Belg., Bruxelles.
- VERHEYEN, R. (1967) : *Oologia Belgica*. Inst. R. Sc. Nat. Belg., Bruxelles.
- VLAAMSE AVIFAUNA COMMISSIE VZW. (1989) : *Vogels in Vlaanderen: voorkomen en verspreiding*. IMP, Bornem.
- YEATMAN, L.J. (1971) : *Histoire des oiseaux d'Europe*. Bordas, Paris .

Alain JORTAY
Rue de Huy, 69
B - 4300 Waremmes
jortay.alain@village.uunet.be



Foulques macroules au nid, Woluwe-Saint-Lambert, étangs Mellaerts. (D. Hubaut)