

Annexe 2 bis

ETUDE DE LA REPARTITION SPATIALE ET DE LA DENSITE DE POPULATION DU HERON CENDRE DANS LA BASSE OURTHE AU PRINTEMPS 2004 COMME BASE A L'ESTIMATION DE LA PRESSION DE PREDATION EXERCEE SUR LE PEUPLEMENT DE POISSONS.

Contribution de l'Université de Liège

Synthèse par J.C. Philippart et P. Poncin avec la collaboration de J. Delcourt d'un mémoire de fin d'études 2003-2004 en Biologie animale par D. Paquot.

1. OBJECTIF DE L'ETUDE

En complément de l'étude approfondie du comportement de prédation du héron cendré sur le site hyper-attractif de la Meuse en aval du barrage de Lixhe, nous avons porté notre attention sur un tronçon de la basse Ourthe entre Liège et Esneux où viennent s'alimenter au printemps des hérons probablement attachés à l'importante Colonie de Colonster.

Dans ce milieu, l'objectif était de recenser les hérons selon une méthodologie standardisée : i) à différentes dates pendant la période de reproduction de l'espèce à Colonster qui s'étale de mars à mai et ii) en tenant compte de l'hétérogénéité du milieu au point de vue du degré d'antropisation et des possibilités d'expression par les hérons du répertoire des comportements de pêche typiques et atypiques mis en évidence dans la Meuse à Lixhe.

2. PRESENTATION DU SITE ET DES METHODES D'ETUDE

L'étude a été réalisée dans l'Ourthe entre Liège, au confluent avec la Meuse, et la boucle de l'Ourthe (Roche aux Faucons) à Esneux (fig. 1). Il s'agit d'un tronçon long de 18 km et comprenant une grande diversité d'habitats aquatiques et de berges, beaucoup résultant de l'action humaine comme par exemple les barrages et déversoirs ainsi que les berges empierrées ou constituées de perrés sub-verticaux. Dix-neuf secteurs notées de 1 à 19 ont été délimités (voir fig. 3) et leurs caractéristiques sont synthétisées dans le tableau 1 et illustrées par les photos en annexes.

Le tronçon échantillon a été parcouru à vélo VTT par D. Paquot (opération grandement facilitée par la présence du RAVEL) une fois par semaine et dans la matinée (à 6-9 h avant les risques de dérangement par les promeneurs) à 18 reprises entre le 13 février et le 11 juin. Lors de chaque itinéraire, les hérons étaient repérés et leur position reportée sur la carte au 1/10.000^{ème} du tronçon de l'Ourthe considéré. Les observations portaient aussi sur la position précise de l'oiseau, sur son comportement en général et sur la capture de proies. Les résultats détaillés de cette recherche seront rassemblés dans un rapport reprenant le contenu du mémoire de fin d'études en Biologie animale ULg à déposer par D. Paquot en fin août 2004 en vue d'une défense publique en début septembre.

Sur les 19 secteurs de rivière étudiés, 13 (1 à 13) furent échantillonnés pendant toute la durée de l'étude couvrant la période du 13 février au 11 juin, soit au total 18 itinéraires représentant une présence sur le terrain de jours. Les secteurs 14-19 ne furent échantillonnés qu'entre le 26 mars et le 11 juin, soit au total 12 itinéraires. Dans ces conditions, l'échantillonnage complet des 19 secteurs du tronçon de 18 km concerne la période du 26 mars au 11 juin.

3. RESULTATS

3.1. Nombre total de hérons recensés sur le tronçon de rivière étudié

L'étude réalisée sur 9,3 km de l'Ourthe dans les secteurs 1-13 pendant les 3 périodes A-B-C révèle en premier lieu (fig. 2) une tendance à l'augmentation du nombre de hérons au bord de l'Ourthe entre la mi-février et le début juin qui semble correspondre à l'intensification de l'activité de recherche de nourriture au moment du nourrissage des jeunes produits au niveau de la colonie de Colonster (premières éclosions en fin mars et premiers envols de jeunes en début mai). Mais pour la période B+C dans les secteurs 14-19, cette tendance ne se marque pas et l'on observe plutôt une stabilisation des effectifs.

Pour la suite de l'analyse des résultats, nous avons regroupé dans le tableau 2 les observations pour 3 périodes de 6 itinéraires: A: du 13 février au 19 mars, B: du 26 mars au 30 avril et C: du 7 mars au 11 juin. Pour la période B+C couvrant les mois d'avril et mai, l'effectif moyen de hérons au bord des 18 km de l'Ourthe étudiés est de 15,5 arrondi à 16 individus (minimum 12 et maximum 19).

3.2. Répartition spatiale des hérons et densité de population selon les types de milieux

D'après les résultats du tableau 2 et de la figure 2, la densité de population du héron cendré dans la basse Ourthe est très variable selon les secteurs. Indépendamment de la période considérée, on observe la répartition suivante des valeurs moyennes maximales du nombre d'oiseaux par kilomètre de rivière:

- 2 secteurs avec une densité extrême de 6 à 6,9 hérons/km, en l'occurrence la zone de confluence Ourthe/Meuse (S1) et la zone du barrage des Grosses Battes (S3), c'est-à-dire un tronçon de l'Ourthe où les ressources alimentaires sont plus abondantes qu'à l'amont du barrage de Grosses Battes en raison de la concentration de poissons remontant de la Meuse et qui sont bloqués par le barrage;
- 4 secteurs avec une densité de 1 à 1,9 hérons/km, dont 2 correspondant à une courte zone de barrage ou de bras latéral (S11) et 2 correspondant à de longs tronçons, soit avec berges basses artificielles (S2 entre la Meuse et le barrage des Grosses Battes, dans la zone d'influence des remontées de poissons de la Meuse), soit avec berges basses naturelles (S19 au niveau de la prairie de la boucle de l'Ourthe);
- 4 secteurs avec une densité de 0,5 à 0,9 hérons/km qui correspondent tous à de courtes zones de barrage;
- 6 secteurs avec une densité non nulle mais inférieure à 0,5 hérons/km et qui correspondent tous à des zones assez longues en dehors de la zone d'influence d'un barrage;
- 1 secteur (S8) où jamais le moindre héron n'a été observé.

Les secteurs les moins attractifs pour le héron sont des tronçons de rivière chenalisés, moyennement profonds et avec des berges constituées d'enrochements recouverts de végétation arbustive qui surplombe l'eau. Mais il faut aussi tenir compte de l'influence du facteur 'abondance locale des poissons' qui n'est actuellement pas connu.

Un cas particulier est celui des secteurs du barrage de Colonster (S9) et de la mare + prairie de Colonster (S10) où les densités de hérons sont faibles alors qu'on se trouve à proximité immédiate de la colonie. Des comptages effectués en dehors de la période matinale d'échantillonnage ont montré que ces deux zones étaient parfois très occupées (jusqu'à 17 hérons) à des périodes précises de la journée, en fin d'après-midi, et principalement en février

et mars. Ces secteurs fonctionneraient comme des zones communautaires d'alimentation au sens de Marion (1984).

Enfin, au sujet des secteurs S1 à S3 correspondant au tronçon très anthropisé de l'Ourthe entre le barrage des Grosses Battes et la Meuse, il faut signaler que non seulement les hérons y forment une assez forte densité de population mais qu'ils y utilisent des méthodes de pêche 'en vol' comparables à celles mises en œuvre sur la Meuse en aval du barrage de Lixhe. Par ailleurs, le fait que les secteurs S1-S3, les plus éloignés de la colonie de Colonster, ne soient fortement exploités par les hérons qu'à partir d'avril et surtout en mai pourrait refléter la saturation progressive des territoires d'alimentation proches de la colonie, conduisant à une occupation de zones de pêche situées à plus grande distance (Marion, 1984).

3.3. Milieux de rivière favorables à l'alimentation du héron cendré

Sur la base des observations qui précèdent, les habitats favorables à l'expression du comportement d'alimentation piscivore du héron dans une rivière comme la basse Ourthe sont les suivants, sachant que l'attractivité d'un habitat est influencée par le niveau d'eau lié au débit:

(a) zones de rivière peu profondes correspondant aux radiers et aux bordures des rapides, aux atterrissements (gravier, sédiments fins, débris ligneux) sur les bords (notamment en rive concave) et ailleurs dans le cours d'eau en aval des piles des ponts et barrages ainsi qu'aux crêtes des barrages déversoirs fixes ;

(b) rochers et blocs naturels ou structures artificielles (blocs d'enrochement, éléments en béton dans un parcours de canoé-kayak à Campana) qui émergent au milieu et sur les bords du lit mineur du cours d'eau ;

(c) berges basses naturelles (gravier, végétation herbacée, prairie) ou artificielles (banquettes bétonnées pour la pêche, enrochements et gabions de protection) surplombant une zone d'eau profonde mais sans végétation arbustive ;

(d) perchoirs constitués de végétation arbustive haute ou de structures artificielles verticales ou subverticales (murs de berge, piles de pont et de barrage mobile) surplombant l'eau ;

(e) mares naturelles (en connexion avec le lit mineur pendant les hautes eaux) ou artificielles à proximité de la rivière (par ex. la marée de la prairie de Colonster) ;

(e) autres habitats particuliers: embouchure d'un petit affluent, bras morts ou actifs en aval des écluses de l'ancien canal de l'Ourthe, ancienne prise d'eau industrielle, canal de fuite d'une microcentrale hydroélectrique, échelle à poissons sur un barrage mobile.

3.4. Ordre de grandeur de la prédation exercée sur les poissons

Pour la période de 77 jours de la fin mars (23/03) au début juin (11/06), nous avons estimé un nombre moyen de 16 hérons sur le tronçon de 18 km de l'Ourthe entre Liège et Esneux (Roche aux faucons).

D'après les observations faites dans la Meuse à Lixhe pendant la période du 1^{er} avril au 31 mai, la prédation d'un héron est estimée à 8,2 poissons de 67 g et 0,547 kg par jour.

Sur la base d'une telle consommation individuelle journalière, on obtient dans la basse Ourthe un prélèvement moyen potentiel sur les 2 mois d'avril et mai de $0,547 \text{ kg} \times 61 \times 16 = 534 \text{ kg}/18 \text{ km}$

ou 29,7 kg/km. En appliquant ces chiffres une période de 90 jours entre la mi-mars et la mi-juin, on ajuste le prélèvement pendant la période de reproduction à $0,547 \text{ kg} \times 90 \times 16 = 788 \text{ kg}/18 \text{ km}$ ou 43,8 kg/km.

Il est bien connu que les hérons ne consomment pas que des poissons et en admettant que 80 % de la biomasse ingérée est constituée de poissons prélevés dans l'Ourthe, on calcule une prédation de l'ordre de grandeur de 35 kg/km pour les 3 mois de mi-mars à mi-juin, ce qui équivaut à environ 0,4 kg/km /jour. C'est évidemment un chiffre qui représente encore une hypothèse de travail mais qui a le mérite d'exister comme base au développement d'estimations plus fines et à une comparaison aux valeurs des biomasses piscicoles disponibles dans la rivière et de la production naturelle annuelle des populations.

4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Cette étude préliminaire réalisée en début 2004 sur la basse Ourthe entre Liège et Esneux apporte quelques informations intéressantes sur l'écologie du héron cendré en Wallonie pendant la période de reproduction. Il s'agit surtout d'éléments concernant: i) la densité de population générale des individus piscivores sur 18 km de rivière dans la zone d'influence d'une importante colonie de reproduction à Colonster, ii) la répartition très hétérogène de ces individus dans les différents types d'habitats de lit mineur et de berge à caractères naturels, semi-naturels ou très artificialisés par la chenalisation et la traversée d'espaces urbanisés et iii) la détermination, à titre d'hypothèse de travail, d'un ordre de grandeur de la prédation exercée sur le peuplement de poissons de l'Ourthe pendant une période de 3 mois de la mi-mars à la mi-juin.

Dans le contexte actuel, une telle étude devrait idéalement pouvoir être poursuivie pour tirer profit des avantages du site de la basse Ourthe que sont l'existence de la colonie de reproduction de Colonster, la proximité de l'Université ainsi que la facilité de déplacement rapide le long de la rivière grâce à l'ancien chemin de halage aménagé en Ravel. La poursuite de l'étude pourrait couvrir les aspects suivants:

- réaliser un recensement complet des hérons présents en basse Ourthe ainsi que de leurs activités au cours d'une année entière et en améliorant la méthodologie de recensement (par ex. réalisation d'un dénombrement plusieurs fois par semaine, pendant la matinée et pendant l'après-midi).
- étudier le comportement individuel sur le site de Colonster de quelques hérons adultes bagués après capture dans un piège ad hoc; il s'agirait notamment de préciser l'occupation des différents lieux de nourrissage proches que sont les bras de l'Ourthe des deux côtés de l'Ile Rousseau et en amont-aval des barrages mobile et fixe, la mare artificielle dans la prairie de Colonster et le Blanc Gravier (ainsi que l'étang du même nom), petit affluent salmonicole de l'Ourthe ayant perdu sa connexion avec elle.
- entreprendre une étude du régime alimentaire des hérons par récolte au niveau de la colonie de Colonster des proies perdues par les adultes venant nourrir leurs jeunes ou régurgitées par les jeunes après le nourrissage.
- entreprendre sur le site universitaire de Colonster des expériences in situ sur les facteurs influençant le succès-insuccès de la capture des proies chez des hérons à qui l'on présenterait des bassins d'élevage contenant des poissons dans différentes conditions (espèce, taille et nombre des poissons, profondeur de l'eau, présence ou non d'abris, etc.).
- caractériser les déplacements de hérons adultes capturés dans la zone de Colonster et équipés d'émetteurs radio afin de déterminer leur aire d'activité ainsi que leur habitat d'alimentation pendant les différentes phases de leur cycle vital annuel (pré-reproduction,

reproduction, nourrissage des jeunes, dispersion post-reproduction, utilisation des dortoirs, etc.).

Dans une rivière à renoncules de bonne qualité écologique comme l'Ourthe, de telles études sont aujourd'hui particulièrement justifiées par les deux facteurs suivants déjà évoqués au sujet de la Meuse.

(a) En premier lieu, il est impératif pour les gestionnaires de la nature d'obtenir une bonne connaissance des relations prédateurs-proies concernant des espèces animales d'une certaine valeur patrimoniale et/ou socio-économique, au sujet desquelles se développent des conflits entre groupes d'utilisateurs, ce qui est certainement le cas des poissons (pêche et pisciculture) et des grands oiseaux piscivores, cormoran et héron, en forte expansion démographique.

(b) En deuxième lieu, il s'agit aussi de mieux connaître l'impact écologique des oiseaux piscivores en général et du héron en particulier, sur des phases critiques du cycle de vie de certaines espèces de poissons menacées, spécialement i) les smolts dévalants de la truite de mer en cours de reconstitution démographique naturelle et du saumon atlantique en cours de restauration-réintroduction dans le bassin de la Meuse et ii) les populations en migration de la truite commune dans les petits cours d'eau et spécialement dans les petits affluents des grandes rivières où l'on cherche à les protéger durablement par différents moyens tels que : rétablissement de la libre circulation, amélioration de la qualité de l'eau et de l'habitat physique, meilleure gestion des repeuplements basée sur l'utilisation de souches locales génétiquement reconnues et écologiquement adaptées et iii) les populations, de l'ombre commun, une espèce très sensible à toutes les formes de perturbation de l'écosystème.

5. REMERCIEMENTS

Nous remercions toutes les personnes qui, de près et de loin, ont participé à cette étude préliminaire ainsi que les diverses institutions (Région wallonne, Université de Liège, FNRS, FRIA) qui ont, directement et indirectement, assuré son co-financement.

6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Jacobs, J.-P. et al.**, 2003. Atlas des oiseaux nicheurs de Belgique.
http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/atloiseaux/résultats_espèces.htm.
- Paquot, D.** Mémoire de Licence en Sciences (Biologie animale), Université de Liège, 2003-2004.
- Seriot, J. et L. Marion**, 2004. Le héron cendré. Edition Eveil Nature, Paris. 72 pages

7. ANNEXES

Tableau 1. Description succincte des 19 secteurs-habitats de l'Ourthe entre Liège et Esneux ayant fait l'objet d'un recensement des hérons cendrés en février-juin 2004.

<p><u>Secteur 1 (S1). Longueur: 0,350 km. Confluence Ourthe-Meuse</u></p> <p>Site d'eau profonde entièrement aménagé par l'homme comprenant des berges bétonnées verticales hautes et plus basses (20-60 cm) ainsi qu'une plate-forme de pêche juste au confluent.</p>
<p><u>Secteur 2 (S2). Longueur: 2,000 km. Ourthe chenalisée entre la Meuse et le pont de l'autoroute.</u></p> <p>Zone d'eau profonde avec berges verticales bétonnées ou en moellons, d'une hauteur variant de 0,5 à 5 m à la base desquelles sont formées des banquettes de débris et de végétation. Secteur entouré d'immeubles et de routes très fréquentées.</p>
<p><u>Secteur 3 (S3). Longueur: 0,220 km. Barrage des Grosses Battes.</u></p> <p>Sur environ 300 m aval du déversoir du barrage, eau rapide et peu profonde en période de bas débit. Présence de blocs de béton pour dissiper l'énergie de la chute et de rochers naturels souvent émergés.</p> <p>Présence de postes d'observation surélevés au niveau des superstructures du barrage et de ses annexes (vannes levantes, échelle à poissons Denil, ancienne centrale hydroélectrique).</p>
<p><u>Secteur 4 (S4). Longueur: 0,420 km. Embouchure de la Vesdre</u></p> <p>Zone d'eau profonde chenalisée avec berges bétonnées verticales et hautes. Forte urbanisation. Présence de quelques hauts fonds et de végétation à la confluence Vesdre-Ourthe.</p>
<p><u>Secteur 5 (S5). Longueur: 1,050 km. Beaufraipont</u></p> <p>Zone chenalisée d'eau lente et profonde avec berges constituées d'un perré incliné en moellons recouvert de végétation arbustive basse et haute. Paysage urbanisé avec quelques habitations.</p>
<p><u>Secteur 6 (S6). Longueur: 1,220 km. Barrage de Streupas</u></p> <p>Zone d'aval d'un barrage fixe+mobile présentant une grande diversité d'habitats au niveau du lit mineur (eau rapide et peu profonde avec bancs de graviers centraux et latéraux émergés en période de basses eaux, gros blocs souvent émergés en aval du barrage mobile), des berges semi-naturelles (enrochements + atterrissements peu élevés avec végétation arbustive) et artificielles (mur vertical au niveau du barrage mobile, plate-forme à l'amont de l'îlot entre les bras vers le barrage mobile et le déversoir fixe). Très forte fréquentation par le public.</p>
<p><u>Secteur 7 (S7). Longueur: 0,700 km. Aval du barrage de Campana</u></p> <p>Jusqu'à une centaine de mètres du déversoir, zone chenalisée d'eau assez profonde avec berges artificialisées en enrochements recolonisés par la végétation arbustive. Zone à proximité du déversoir aménagée pour la pratique du kayak (centre Adeps) avec une berge gauche basse bétonnée-enrochée et présence de rochers artificiels en béton émergés. Echelle à poissons dans le déversoir formant une superstructure presque toujours émergée. Forte fréquentation humaine associée aux activités sportives.</p>
<p><u>Secteur 8 (S8). Longueur: 0,750 km). Amont route sortie autoroute vers Université</u></p> <p>Zone d'eau profonde avec berges en enrochements recolonisées par la végétation arbustive surplombant la rivière.</p>
<p><u>Secteur 9 (S9). Longueur: 2,000 km. Ile Rousseau et barrage de Colonster</u></p> <p>Zone en aval des barrages mobile et fixe de Colonster séparés par l'île Rousseau. Eau profonde à courant lent sauf dans la zone d'influence des déversoirs. Présence de plages en pente douce de gravier et d'atterrissements de débris organiques et de fins sédiments en aval du déversoir fixe.</p>

Présence de blocs rocheux émergés dans le lit mineur et sur ses bords en aval du barrage mobile. Végétation arbustive des berges très développée sur les deux berges du bras du déversoir fixe. Très forte fréquentation humaine du site.

Secteur 10 (S10). Mare artificielle dans la prairie de Colonster. (environ 600 m)

Etang de 20 m de diamètre dans une prairie située en contrebas de la héronnière du Château de Colonster qui comprend des nids répartis sur une centaine de mètres dans diverses essences d'arbres (maximum 12 nids sur un pin noir d'Autriche).

Secteur 11 (S11). Longueur: 0,400 km. Dérivation de la frayère de Sainval.

Vestige du cours originel de l'Ourthe en contrebas de l'autoroute, formant une zone d'eau lente à fond vaseux avec des berges naturelles couvertes d'une très abondante végétation arbustive.

Secteur 12 (S12). Longueur: 1,500 km. De Colonster à la passerelle des Prés de Tilff

Zone d'eau lente assez fortement chenalisée avec berges en enrochements recolonisées par de la végétation arbustive. Présence d'un bois vallonné en rive droite et d'une prairie en rive gauche

Secteur 13 (S13). Longueur: 1,160 km. Ile du moulin et barrage de Tilff

Zone du barrage de Tilff comprenant un déversoir mobile en rive droite et un déversoir fixe en rive droite séparés par une île. Dans les deux bras, courant rapide, eau peu profonde et présence d'enrochements et de gros blocs souvent émergés. Berges fortement artificialisées (mur vertical, gabions en escalier) en rive droite et plus naturelles et arborées en rive gauche et autour de l'île.

Secteur 14 (S14). Longueur: 2,250 km. Traversée de Tilff jusqu'au pont Cylméry

Zone d'eau lente et profonde avec un mélange de berges assez naturelles recouvertes de végétation arbustive haute et basse surtout en rive gauche et beaucoup plus artificialisées en rive droite du côté du Ravel et du territoire urbanisé.

Secteur 15 (S15). Longueur: 1,300 km. Barrage et Ile de Méry

En aval du barrage fixe de Méry, zone à courant rapide et eau peu profonde avec bancs de graviers centraux et latéraux. Berges semi-naturelles enrochées et arborées en rive droite et naturelles en rive gauche au niveau de l'îlot séparant le cours principal de l'Ourthe du chenal de fuite d'une microcentrale hydroélectrique.

Secteur 16 (S16). Longueur: 1,300 km. Méandre de Méry

Cours semi-naturel comprenant des zones d'eau profonde et quelques zones de radiers avec des bancs de graviers latéraux. Berges basses semi-naturelles avec quelques enrochements et de la végétation herbacée. Rive droite bordée par une grande prairie inondable et rive gauche bordée par une zone plus urbanisée (camping)

Secteur 17 (S17). Longueur: 1,400 km. Hony village

Cours semi-naturel comprenant des zones profondes à courant lent et quelques rapides et radiers avec des bancs de gravier latéraux en pente douce. Mélange de berges aménagées constituées d'enrochements recouverts de végétation et de berges naturelles. La rive droite est vallonnée et boisée tandis que la rive gauche est constituée d'une grande prairie inondable.

Secteur 18 (S18). Longueur: 0,450 km. Barrage de Fèchereux -Hony

Site d'aval de barrage présentant une grande variété de milieux dans le lit mineur (radiers peu profonds, blocs émergés au milieu de l'eau et sur les bords au pied des perrés, berges naturelles basses enherbées) et sur les berges (végétation arbustive basse et haute).

Secteur 19 (S19). Longueur; 3,500 km. Prairie de la boucle de l'Ourthe à Esneux

Cours semi-naturel comprenant des zones profondes et des radiers peu profonds, une berge naturelle en pente douce en bordure d'une prairie inondable en rive droite et une berge plus abrupte et arborée en rive gauche, avec des blocs rocheux émergés et des embâcles.

Tableau 2. Synthèse des observations sur le nombre de hérons recensés le long d'un tronçon de 18 km de l'Ourthe entre Liège et Esneux au printemps 2004.

Période	Dates	N itinéraires	Liège -Tilff 1-13; 9,3 km N hérons		Tilff-Esneux 14-19; 8,7 km N hérons		Liège-Esneux 1-118,0 km N hérons	
			total	moyen	total	moyen	total	moyen
A	13/02 au 19/03	6	28	4,7	-	-	-	-
B	26/03 au 30/04	6	41	6,8	43	7,2	84	14
C	07/05 au 11/06	6	68	11,3	34	5,7	102	17
B+C	26/03 au 11/06	12	109	9,1	77	6,4	186	15,5
A-C	13/02 au 11/05	18	137	7,6	-	-	-	-

Tableau 3. Densité de population du héron cendré dans les 19 secteurs-habitats de la basse Ourthe étudiées du 13 février au 11 juin 2004.

Zones	Nombre moyen de hérons Ecart-type			Longueur approximative	Densité par km Ecart type			Paysage, berges, végétation
	Période				Période			
	1	2	3		1	2	3	
1	0 0	1 1,1	2.2 1.2	350	0 0	2.9 3.1	6.3 3.4	Urbanisé, verticales
2	0.3 0.5	0.8 1	3 1.5	2000	0.2 0.3	0.4 0.5	1.5 0.8	Urbanisé, verticales et inclinées, herbacées
3	0.2 0.4	0.8 0.4	1.5 0.8	220	0.8 1.9	3.8 1.9	6.8 3.8	Urbanisé, verticales, herbacées
4	0 0	0.3 0.5	0 0	420	0 0	0.8 1.2	0 0	Urbanisé, verticales
5	0.2 0.4	0.5 0.8	0.2 0.4	1050	0.2 0.4	0.5 0.8	0.2 0.4	Urbanisé, inclinées, haute et basse
6	0.8 1	1 0.9	0.5 0.5	1220	0.7 0.8	0.8 0.7	0.4 0.4	Urbanisé et boisé, tout type de berges et végétation
7	1 0.9	0.2 0.4	1 0.6	700	0.9 0.8	0.2 0.4	0.9 0.6	Urbanisé et boisé, inclinées et enrochements, arbustive et herbacées
8	0 0	0 0	0 0	750	0 0	0 0	0 0	Urbanisé et boisé, enrochements, arbustive
9	0.3 0.5	0.2 0.4	0.7 0.8	2000	0.2 0.3	0.1 0.2	0.3 0.4	Boisé, inclinées-enrochements-terre et rochers, arbustive
10	0.7 1.2	0.5 0.5	0.7 0.8		X prairies	X prairies	X prairies	Boisé et prairie (zone séparée de l'Ourthe)
11	0.3 0.8	0.3 0.4	0.2 0.4	400	0.8 2	0.8 1	0.4 1	Boisé, terre et rochers-pente douce, arbustive
12	0.3 0.5	0.2 0.4	0.2 0.4	1500	0.2 0.3	0.1 0.3	0.1 0.3	Boisé et prairies, enrochements, arbustive

13	0.5 0.5	1 0	1.3 0.5	1160	0.4 0.5	0.9 0	1.1 0.4	Urbanisé et boisé, enrochements-terre et rochers
14	0.3 0.6	0.8 0.7	0.3 0.5	2250	0.1 0.2	0.3 0.3	0.1 0.2	Urbanisé et boisé, inclinées- enrochements-terre et rochers, arbustive
15	- -	0.8 0.4	0.8 0.4	1300	X	0.6 0.3	0.6 0.3	Urbanisé, enrochements, arbustive
16	- -	0.2 0.4	0.3 0.5	1300	X	0.2 0.3	0.3 0.4	Urbanisé, prairies, terre et rochers, herbacées
17	- -	0 0	0.2 0.4	1400	X	0 0	0.1 0.3	Boisé et prairies, enrochements-terre et rochers, arbustive
18	- -	0.4 0.5	0.5 0.5	450	X	0.9 1.2	1.1 1.2	Boisé et prairies, verticale- terre et rochers-pente douce, arbustive et herbacée
19	- -	5 2.2	3.5 1	3500	X	1.4 0.6	1 0.3	Boisé et prairies, terre et rochers-pente douce, arbustive et herbacée

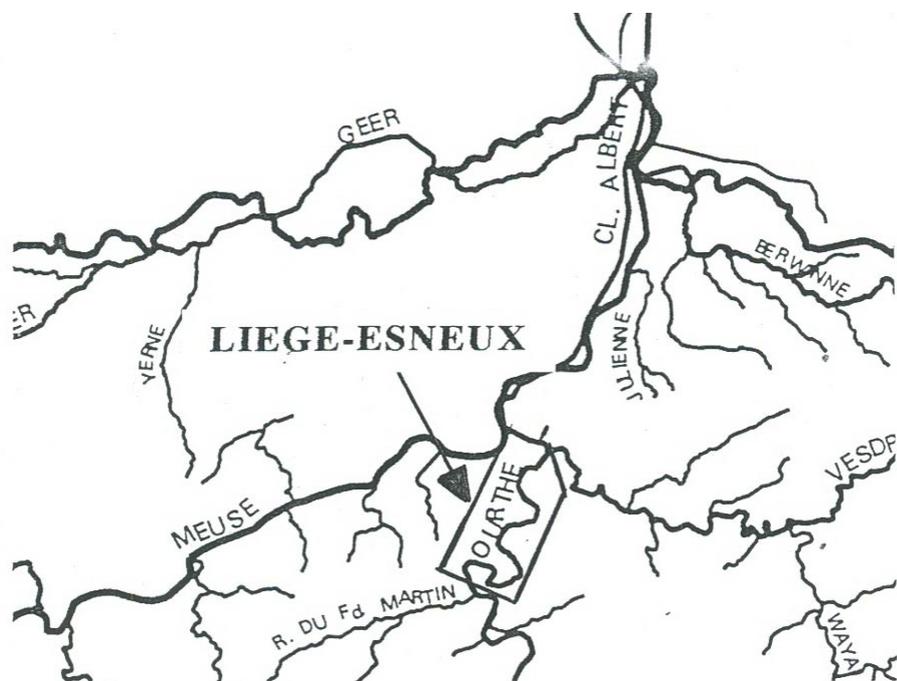


Figure 1. Carte de situation de la zone d'étude: la basse Ourthe de Liège à Esneux.

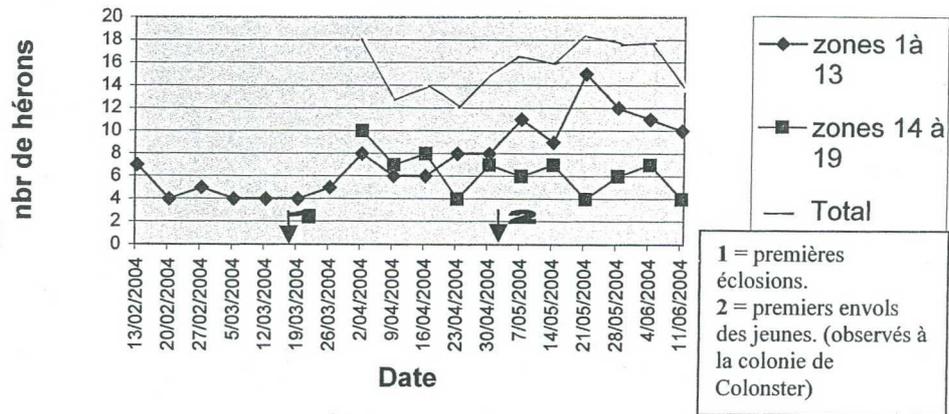


Figure 2. Evolution temporelle en début 2004 du nombre moyen de hérons cendrés recensés dans la basse Ourthe: du 13/02 au 11/06 pour les secteurs 1-13 et du 26/03 au 11/06 pour les secteurs 14-19 et 1-19.

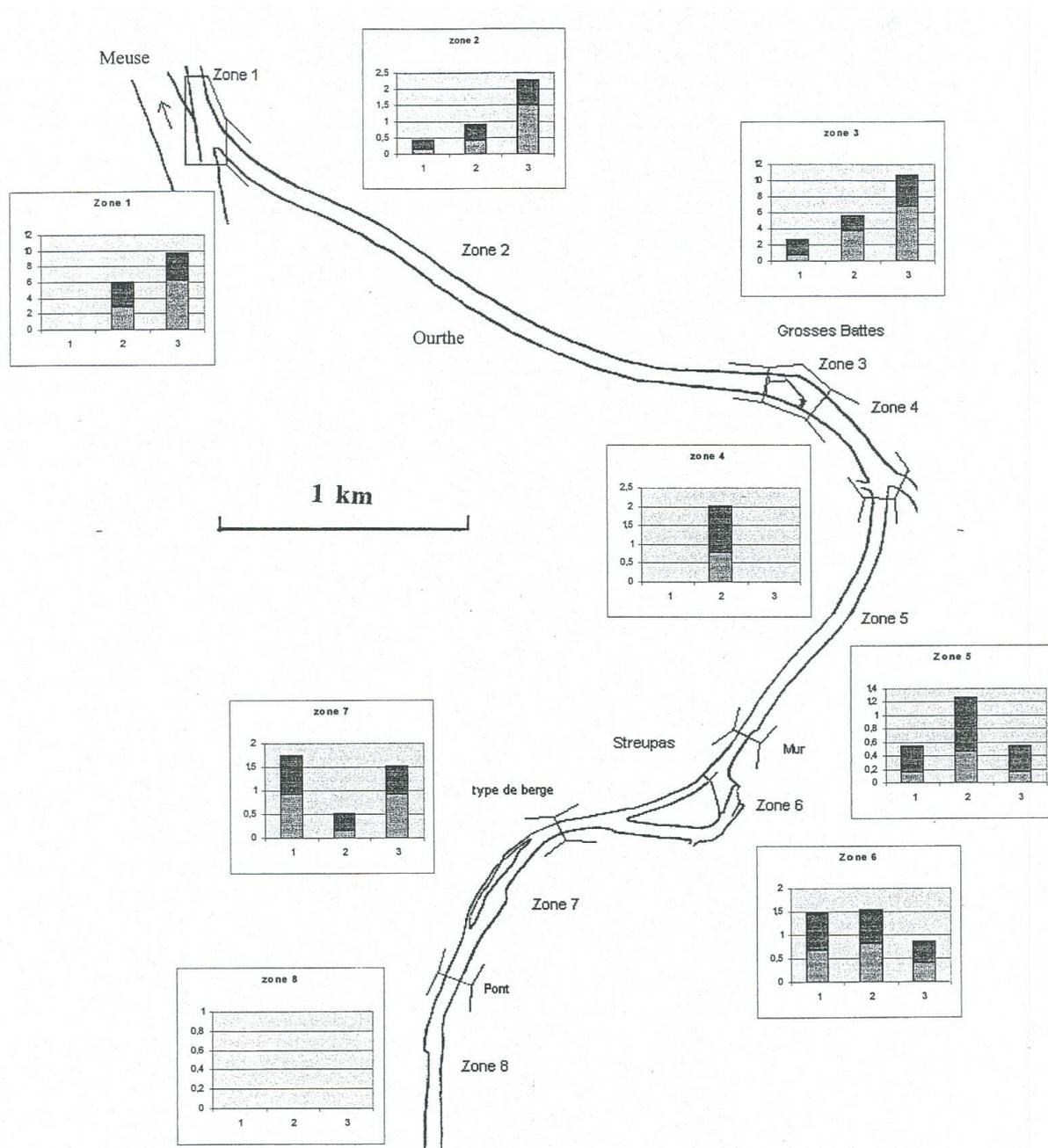


Figure 3. Répartition de la densité de population moyenne (nombre /km) du héron cendré dans 19 secteurs-habitats de la basse Ourthe au cours de 3 périodes en début 2004: 1= du 13 février au 19 mars (nidification à la colonie de Colonster) ; 2 = du 26 mars au 30 avril (nourrissage des jeunes et premiers envols) ; 3 = du 7 mai au 11 juin (fin de la reproduction). La partie supérieure sombre des barres d'histogramme représente l'écart-type des moyennes sur 6 comptages par période.

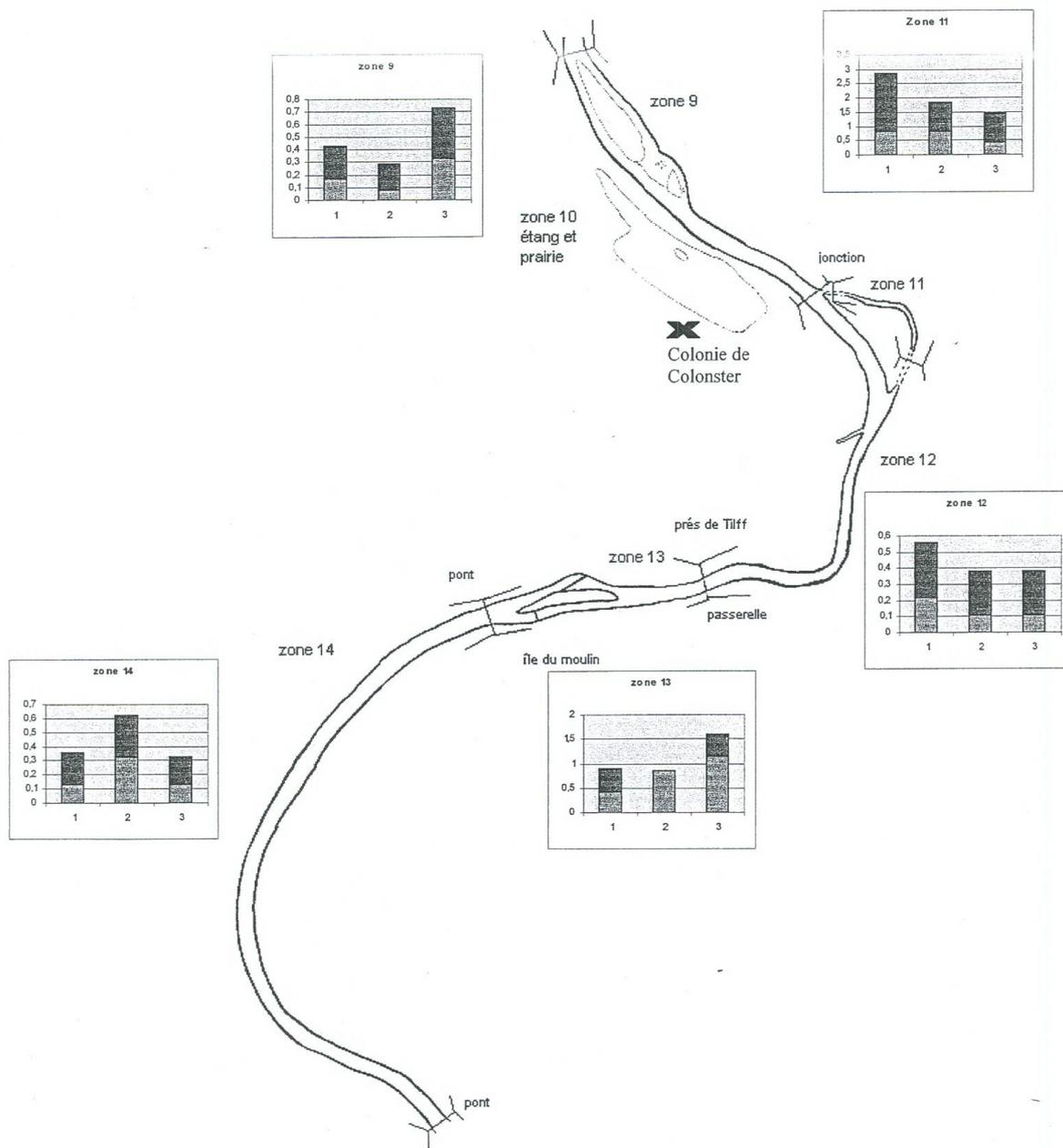


Figure 3 (suite). Densité de population du héron (nb/km) dans 19 secteurs-habitats de la basse Ourthe

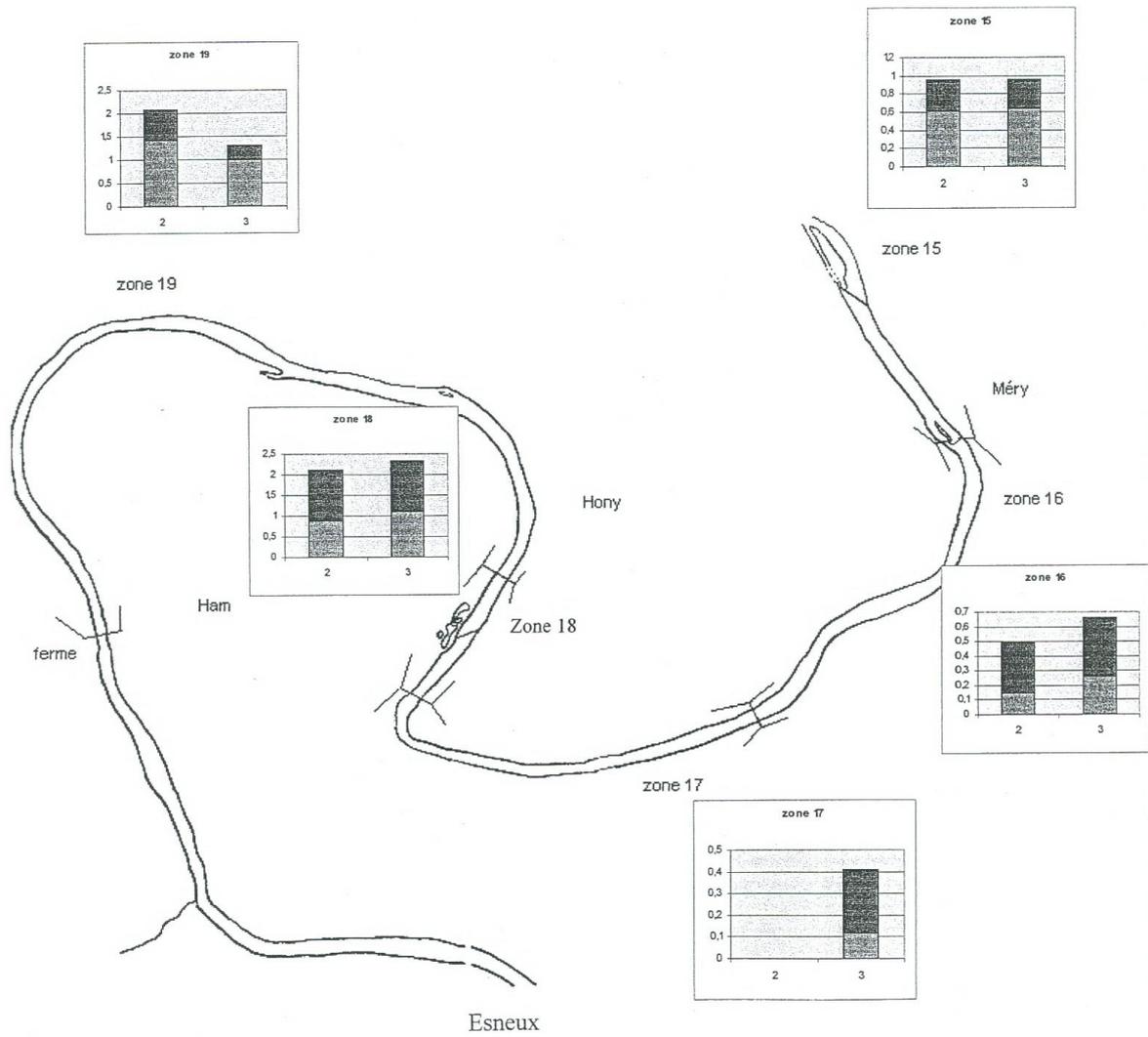


Figure 3 (suite). Densité de population du héron (nb/km) dans 19 secteurs-habitats de la basse Ourthe