



Les Cahiers de la Fondation Pierre VÉROTS

Avec le soutien du Conseil général de l'Ain

POUR L'ÉTUDE ET LA PRÉSERVATION DE LA FAUNE ET DE LA FLORE DE LA DOMBES

Reconnue d'utilité publique par décret du 13 juin 1984

L'AVIFAUNE des VILLES et des VILLAGES de DOMBES

Le mot du Président

A l'heure où le phénomène de métropolisation de l'agglomération lyonnaise entraîne une demande foncière périurbaine préoccupante, il nous a semblé judicieux de mettre en évidence l'originalité de nos villages de Dombes au regard de l'avifaune. Qui aurait pensé que tant d'espèces d'oiseaux y trouvent accueil, quiétude et possibilité avérée de reproduction ?

L'étude de Philippe LEBRETON, présentée aujourd'hui par la Fondation, met en évidence la présence de l'avifaune dans nos villages. Certaines espèces semblent y avoir adopté nos maisons, nos ruelles, nos jardins, nos places publiques ! Faut-il en conclure que des parcelles de taille réduite recelant petits jardins, haies de clôture, arbres fruitiers, sont la clé de cette présence de l'oiseau dans la ville ?

Souhaitons donc que ce travail permette aux élus de prendre en compte dans les aménagements futurs, cette surprenante présence animale, symbole révélateur du bien-vivre de nos petites communes.

Jean-François MAHÉ

RÉSUMÉ

Une étude de l'avifaune a été conduite sur 20 villes et villages de Dombes parcourus chacun 10 fois en saison de nidification pendant les 5 années 2005/2009. Effectués pour l'essentiel en mai-juin et de 8 à 11 heures, au cœur du bâti traditionnel, les relevés portent sur 20 minutes consécutives. L'ensemble du dispositif permet d'estimer la richesse avifaunistique (= nombre d'espèces d'oiseaux = biodiversité spécifique) moyenne et totale de chaque commune, ainsi que la fréquence des espèces dans chaque sous-ensemble spatial ou temporel. Si 45 espèces ont été notées au moins une fois dans l'exercice quinquennal, 25 ont été observées toutes les années et 10 constamment dans chaque localité. Trente-et-une espèces ont été observées au moins 5 fois (fréquence supérieure à 2 %). Sur les cinq années, seulement trois espèces ont vu significativement varier leur fréquence, en progression : le Pigeon ramier, le Pinson des arbres, le Merle noir.

Sur les 20 stations, 13 (+/- 2) espèces d'oiseaux ont été observées en moyenne sur l'ensemble des visites ; cette biodiversité stationnelle est plus élevée dans le sud et le nord de la région (14 espèces en moyenne), moyenne au centre (13 espèces en moyenne), plus faible à l'est (12 espèces en moyenne ; on peut y rattacher Villars, valeur minimale des 20 communes). Une dualité Plateau / Côtière apparaît certes, mais la mise en œuvre de l'indice de diversité informatique améliore le propos en distinguant un sous-ensemble « Ouest » (en fait, SW + NW) et un sous-ensemble « Est » (en fait, Centre + Est), avec 11 et 9 communes respectivement. Vingt-neuf espèces sont en commun ; quatorze sont propres à l'Ouest et deux à l'Est. La biomasse avienne est significativement plus élevée à l'Ouest, grâce au Pigeon ramier, à la Corneille noire et à la Pie bavarde. Des cartes de répartition sont fournies pour quelques oiseaux particuliers. Pour expliquer les différences de biodiversité entre stations, le paramètre « naturalité » (= verdure *versus* goudron) semble préférable à la « tranquillité » du milieu ; les communes ayant connu la plus forte urbanisation dans la décennie écoulée présentent d'ailleurs en moyenne une plus faible richesse avifaunistique.



VILLARS les DOMBES
Cliché Ph. LEBRETON

BUTS et PRINCIPES de l'ETUDE

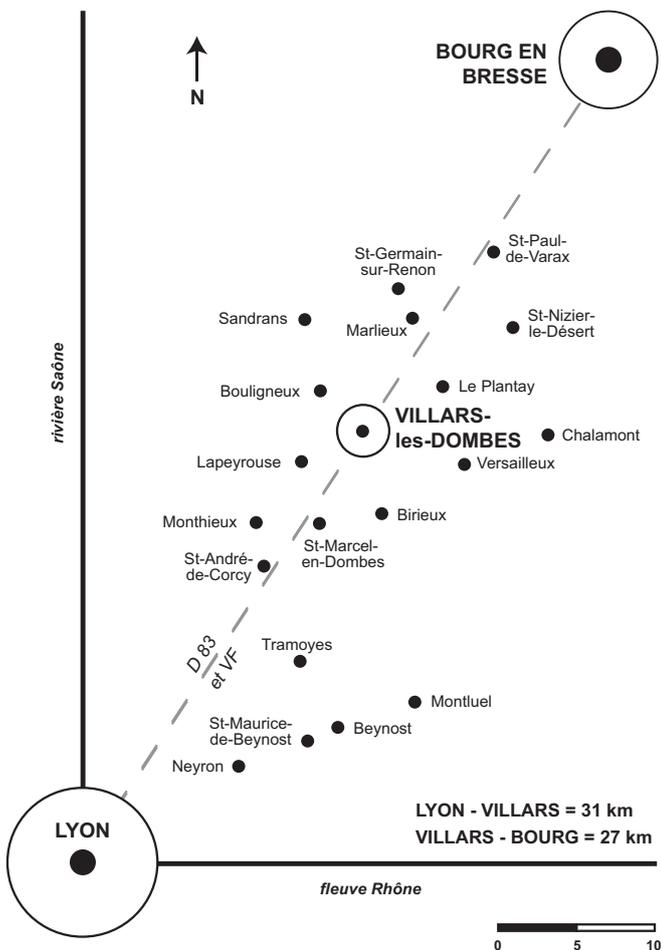
Rares sont les études sur les oiseaux des villes, milieu moins attractif que les montagnes, les rivages ou - comme en Dombes - les zones humides, tous milieux riches en biodiversité sauvage. Pourtant, plus que jamais, villes et villages constituent l'horizon quotidien de la majorité d'entre nous ; leurs oiseaux méritent donc d'être mieux connus comme « cadre de vie », si modeste soit-il dans la plupart des cas. Le thème n'a d'ailleurs pas manqué de retenir l'attention des ornithologues, même si les travaux sont relativement récents et ont été surtout conduits à l'échelle urbaine, voire « macro-urbaine » ; souvent engagés à des fins environnementales, privées voire officielles (notion « d'écologie urbaine »), ces inventaires visent des objectifs certes quantitatifs mais de nature généralement monographique.

On citera ainsi le tout récent *Recensement des oiseaux nicheurs dans les parcs urbains de Marseille* (Eric BARTHELEMY, 2011) qui mentionne l'ouvrage de KELCEY et RHEINWALD, 2005, lequel fait état des études conduites dans 16 grandes villes européennes. La monographie de FRAISSINE, 2006 (*Nuovo progetto atlante degli*

Ucelli nificanti e svernanti nella Città di Napoli, 2001-2005) signale des études du même ordre conduites dans 16 villes de la péninsule italienne. Deux autres livres : WEISERBS & JACOB, 2007 (*Oiseaux nicheurs de Bruxelles, 2000-2004 : répartition, effectifs, évolution*) et MALHER *et al.*, 2010 (*Oiseaux nicheurs de Paris. Un atlas urbain*) peuvent être également mentionnés.

Notre propos se situe à une autre échelle, moins ambitieuse mais plus réaliste, les résultats restant de nature semi-quantitative (notion de fréquence stationnelle) mais permettant la comparaison d'entités urbaines homogènes (habitat traditionnel) elles-mêmes insérées dans une micro-région originale à bien des égards, la Dombes, centrale et périphérique. Suite à un premier aperçu dans l'ouvrage *Les Oiseaux de la Dombes : une mise à jour*, paru en 2007, nous rapportons ici les résultats de notre étude de l'avifaune nicheuse, conduite lors des printemps 2005-2009 dans 20 villes et villages (voir tabl. I et, carte tirée de *Les Oiseaux de la Dombes*, p. 30).

Carte 1 : Carte des communes étudiées pour leur avifaune urbaine



VILLES et VILLAGES de la DOMBES

DONT l'AVIFAUNE URBAINE

A ÉTÉ INVENTORIÉE

en SAISON de NIDIFICATION

PEUPELEMENTS HUMAINS ET AVIENS DES COMMUNES DOMBISTES ICI ETUDIÉES						
COMMUNES	Population humaine		Richesse avienne		Diversité avienne informatique	Indice de naturalité
	en 1999	Evolution en 2008	moyenne	totale		
BEYNOST	3 528	+ 22%	14,6	24	4,28	2
BIRIEUX	145	+ 59%	12,6	23	4,20	3
BOULIGNEUX	290	+ 05%	12,8	22	4,17	3
CHALAMONT	1 656	+ 35%	11,6	21	4,11	1
LAPEYROUSE	225	+ 30%	13,1	21	4,17	2
MARLIEUX	676	+ 19%	14,6	21	4,24	2
MONTHIEUX	579	+ 30%	13,1	23	4,21	2
MONTLUEL	6 456	+ 05%	12,0	21	4,09	1
NEYRON	2 155	+ 08 %	13,8	26	4,31	2
LE PLANTAY	416	+ 29%	11,9	22	4,03	2
SANDRANS	416	+ 27%	14,6	24	4,34	3
ST-ANDRE-de-CORCY	3 098	- 04%	14,2	24	4,35	1
ST-GERMAIN-sur-RENON	217	+ 12%	13,3	24	4,27	3
ST-MARCEL-en-DOBES	1 058	+ 16%	12,6	22	4,17	2
ST-MAURICE-de-BEYNOST	4 017	- 04%	15,2	25	4,38	2
ST-NIZIER-le-DESERT	489	+ 76%	11,3	18	3,89	1
ST-PAUL-de-VARAX	1 190	+ 26%	11,2	16	3,87	1
TRAMOYES	1 525	+ 08%	14,4	22	4,25	2
VERSAILLEUX	254	+ 30%	13,3	29	4,41	2
VILLARS-les-DOBES	4 197	+ 32%	8,7	17	3,73	1
TOTAL	32 587	+ 10%				

Notes : les chiffres du recensement de 1999 (INSEE) ont été retenus, ceux plus récents résultant d'une croissance démographique majoritairement implantée dans des lotissements ou logements nouveaux, plus périphériques et moins représentatifs de l'habitat traditionnel. Les chiffres de la deuxième colonne (« évolution ») représentent les variations de population humaine entre les deux recensements de 2008 et 1999, exprimées en signe et pourcentage sur la décennie.

ASPECTS METHODOLOGIQUES

Si l'on appelle « richesse » (spécifique) le nombre d'espèces observées, on obtient pour chacune des 20 communes visitées 10 fois : 1 / Une « richesse stationnelle moyenne », assortie d'un écart-type rendant compte de sa variabilité. 2 / Une « richesse stationnelle totale », égale au nombre total d'espèces cumulées après les 10 visites, quel que soit le nombre de contacts spécifiques. 3 / Pour chaque espèce, une « fréquence stationnelle », égale au nombre de fois où l'espèce a été notée, divisé par le nombre de visites, exprimée en % pour commodité de lecture. Ce que l'on appelle (depuis longtemps) « richesse » n'est autre que la « biodiversité » largement utilisée et médiatisée depuis une dizaine d'années pour attribuer une « valeur écologique » à un milieu considéré. 4 / On peut calculer l'indice de « diversité informatique » de chaque station, conformément à la formule de Shannon et Weaver, qui prend en compte

l'importance numérique (ici fréquence) de chaque espèce. Néanmoins, ce travail n'a pas valeur pleinement quantitative, puisque les effectifs d'oiseaux ne sont pas pris en considération. Une telle ambition poserait une foule de questions pratiques, dont la détectabilité des espèces (on peut sous-estimer et même « manquer » le Gobemouche gris, plus discret que la Tourterelle turque) ou celle de la signification même des effectifs (un Moineau friquet « pèse » moins, et différemment, sur le milieu qu'une Corneille noire). En revanche, notre approche semi-quantitative présente au moins deux avantages : sa commodité permet de multiplier les relevés (on améliore ainsi la valeur statistique des données et la validité de leur interprétation) ; sa simplicité garantit sa reproductibilité (la méthode peut être proposée à d'autres observateurs sans grands risques de biais expérimentaux).

Les choix méthodologiques étant assumés (voir annexes 1, 2 et 3), on comparera la composition et la répartition de l'avifaune nicheuse dans l'espace / temps des communes dombistes et des années 2005 / 2009 (tableau II). Les données brutes (dont l'ensemble des 200 relevés, avec détail

des espèces et des années pour chaque commune) sont déposées et accessibles dans les archives scientifiques de la Fondation Pierre Vérots (domaine Praillebard, 01390 Saint-Jean de Thurigneux).

RESULTATS et DISCUSSION

Au total, sur un ensemble de 2589 contacts pour les 200 relevés, 45 espèces d'oiseaux ont été notées, soit en moyenne 57,5 contacts par espèce. En pratique, les espèces notées une à trois fois seulement (fréquence < 2 %, très rare, RR) ont été écartées de la plupart des discussions en raison de leur caractère exceptionnel (accidentel ou localisé), sans réelle signification biologique ou écologique ;

ces 11 espèces ne représentent d'ailleurs que moins de 1 % du total des occurrences. Restent alors 34 oiseaux que l'on peut répartir en 5 catégories de fréquences : de 2 à 10 % (rare, R), > 10 à 30 % (peu fréquent, pF), > 30 à 50 %, (moyennement fréquent, MF), > 50 à 80 % (fréquent, F), > 80 à 100 % (très fréquent, FF). Ces cinq catégories, de R à FF, comptent respectivement 11, 6, 6, 6 et 5 espèces (tableau II).

1. ASPECTS GENERAUX

On distinguera successivement les richesses avifaunistiques basées sur l'ensemble des données, et la structuration de l'avifaune fondée sur les 18 espèces les plus significatives, de « fréquentes » F à « peu fréquentes » pF (fréquences couvrant de 80 à 10 %) ; ceci exclut donc les espèces très fréquentes FF (au nombre de 5, du Moineau domestique au Pinson des arbres), dont la prise en compte ne ferait que créer un « bruit de fond » brouillant l'image, et les espèces rares R et RR (au nombre de 22, du Geai des chênes à la Linotte), à caractère accidentel ou exceptionnel, donc de faible valeur statistique (voir tableau VIII). Ces 18 espèces constituent 61 + / - 4 % du total des occurrences dans les 20 stations (minimum 48 % à Villars ; maximum 66 % à Sandrans).

1.1. Richesses avifaunistiques

Les richesses stationnelles moyennes (toutes occurrences confondues) vont de 15,2 (Saint-Maurice de Beynost) à 8,7 espèces (Villars-lès-Dombes), en moyenne 12,9 + / - 1,6 espèces par localité ; les richesses totales de 29 (Versailleux) à 17 espèces (Villars-lès-Dombes), en moyenne 22,3 + / - 3,0 espèces. Les fréquences spécifiques vont de 99 % (Moineau domestique et Tourterelle turque) à 0,5 % (Tourterelle des bois, Pigeon colombin, Huppe, Linotte). Sur les 45 espèces, 33 sont des Passereaux et 12 des Non-Passereaux ; 28 sont sédentaires et 17 migratrices. Vingt-cinq espèces ont été notées chaque année (en considérant l'ensemble des stations), de la Tourterelle turque et du Moineau domestique (F = 99,0 %) au Geai (F = 4,5 %) et à la Mésange noire (3,0 %) ; elles constituent plus de 97 % des occurrences. Mais dix espèces seulement sont présentes (au moins une fois) dans chacune des 20 localités et chaque année : Tourterelle turque et Moineau domestique

(F = 99,0 %), Verdier (95,0 %), Rougequeue noir et Pinson (82,5 %), Etourneau (78,5 %), Merle noir (77,5 %), Charbonneret (62,5 %), Fauvette à tête noire (58,0 %), Mésange charbonnière (56,0 %) ; elles représentent 61 % de l'ensemble des contacts. Au total, croisant les deux critères années / stations, cette liste restreinte de 10 espèces rassemble donc les oiseaux partout et toujours présents en Dombes, constituant ainsi le fond de son avifaune nidificatrice. Le tableau II résume l'ensemble des résultats. Cette liste basique se retrouve pour l'essentiel dans deux autres communes, situées dans des contextes assez différents : Allègre (Hte-Loire) et Pouzols (Hérault), confirmant la validité du concept d'avifaune urbaine : les trois-quarts des espèces fréquentes sont communes aux trois sites, comparés deux à deux (annexe 4).

1.2. Structuration de l'avifaune

La recherche de corrélations (linéaires) dans la répartition des 18 espèces précitées prises deux à deux dans les 20 stations fournit (au moins) 21 liaisons statistiquement significatives au risque 5 % *, et encore 11 au risque 1 % ** (fig. 1). De plus, deux sous-ensembles antagonistes apparaissent, l'un constitué de 6 espèces où l'Hirondelle de fenêtre et la Bergeronnette grise tiennent le rôle majeur, l'autre riche de 7 espèces où la Corneille noire et le Pigeon ramier occupent la même fonction organisatrice. Dans chaque cas, pas moins de 4 espèces sont impliquées par des corrélations négatives très significatives ($p < 1\%$ **) entre les deux sous-ensembles. Ainsi, la distribution des oiseaux dans les localités n'est-elle pas due au hasard, mais témoigne au contraire d'une structuration, plusieurs espèces aviennes se réunissant ou se distinguant nettement dans l'ensemble des stations considérées.

Distribution des 45 espèces d'oiseaux, réparties dans l'espace
(Plateau *versus* Côtière) et dans le temps (2005-2006 *versus* 2007-2009)

Espèce	Effectif total	Fréquence générale			Plateau / Côtière	2005-2006/ 2007-2009
Moineau domestique	198 / 200	1	99,0 %	FF	99,4 / 97,5 % NS	98,0 / 100,0 % NS
Tourterelle turque	198	1	99,0 %	FF	99,4 / 97,5 % NS	98,0 / 100,0 % NS
Verdier	190	3	95,0 %	FF	95,6 / 92,5 % NS	94,0 / 96,0 % NS
Rougequeue noir	165	4	82,5 %	FF	81,9 / 85,0 % NS	83,0 / 82,0 % NS
Pinson des arbres	165	4	82,5 %	FF	85,0 / 72,5 % (*)	75,0 / 90,0 % **
Etourneau sansonnet	157	6	78,5 %	F	81,9 / 65,0 % *	78,0 / 79,0 % NS
Merle noir	155	7	77,5 %	F	73,1 / 95,0 % **	69,0 / 86,0 % **
Hirondelle urbaine	147	8	73,5 %	F	81,3 / 42,5 % ***	72,0 / 75,0 % NS
Hirondelle rustique	133	9	66,5 %	F	69,4 / 65,0 % (*)	72,0 / 61,0 % (*)
Martinet noir	125	10	62,5 %	F	56,3 / 87,5 % ***	63,0 / 62,0 % NS
Chardonneret	125	10	62,5 %	F	68,1 / 40,0 % **	63,0 / 62,0 % NS
Fauvette à tête noire	116	12	58,0 %	MF	51,3 / 85,0 % ***	52,0 / 64,0 % (*)
Mésange charbonnière	112	13	56,0 %	MF	55,0 / 60,0 % NS	53,0 / 59,0 % NS
Bergeronnette grise	105	14	52,5 %	MF	65,0 / 02,5 % ***	48,0 / 57,0 % NS
Serin cini	78	15	39,0 %	MF	32,5 / 65,0 % ***	40,0 / 38,0 % NS
Pie bavarde	66	16	33,0 %	MF	27,5 / 55,0 % **	28,0 / 38,0 % NS
Pigeon ramier	65	17	32,5 %	MF	25,0 / 62,5 % ***	20,0 / 45,0 % ***
Corneille noire	58	18	29,0 %	pF	20,0 / 65,0 % ***	29,0 / 29,0 % NS
Choucas des tours	42	19	21,0 %	pF	20,0 / 25,0 % NS	19,0 / 23,0 % NS
Rougequeue à front blanc	42	19	21,0 %	pF	15,0 / 45,0 % ***	18,0 / 24,0 % NS
Mésange bleue	23	21	11,5 %	pF	11,3 / 12,5 % NS	11,0 / 12,0 % NS
Troglodyte	21	22	10,5 %	pF	13,1 / 0,0 % *	13,0 / 8,0 % NS
Moineau friquet	21	22	10,5 %	pF	13,1 / 0,0 % *	13,0 / 8,0 % NS
Geai des chênes	9	24	04,5 %	R	5,6 / 0,0 % NS	4,0 / 5,0 % NS
Rossignol	8	25	04,5 %	R	3,8 / 5,0 % NS	7,0 / 1,0 % (*)
Pic épeiche	7	26	03,5 %	R	1,3 / 12,5 % ***	3,0 / 4,0 % NS
Pic vert	6	27	03,0 %	R	0,6 / 12,5 % ***	4,0 / 2,0 % NS
Mésange noire	6	27	03,0 %	R	0,0 / 15,0 % ***	3,0 / 3,0 % NS
Cigogne blanche	5	29	02,5 %	R	3,1 / 0,0 % NS	0,0 / 5,0 % (*)
Epervier	5	29	02,5 %	R	2,5 / 2,5 % NS	4,0 / 1,0 % NS
Faucon crécerelle	5	29	02,5 %	R	2,5 / 2,5 % NS	4,0 / 1,0 % NS
Bergeronnette ruisseaux	4	32	02,0 %	R	0,0 / 10,0 % ***	0,0 / 4,0 % NS
Grimpereau des jardins	4	32	02,0 %	R	1,3 / 5,0 % NS	3,0 / 1,0 % NS
Mésange à longue queue	4	32	02,0 %	R	1,3 / 5,0 % NS	1,0 / 3,0 % NS
Sittelle torchepot	3	35	01,5 %	RR	1,9 / 0,0 % NS	1,0 / 2,0 % NS
Faucon hobereau	2	36	01,0 %	RR	1,3 / 0,0 % NS	0,0 / 2,0 % NS
Rougegorge	2	36	01,0 %	RR	0,6 / 2,5 % NS	0,0 / 2,0 % NS
Hypolaïs polyglotte	2	36	01,0 %	RR	1,3 / 0,0 % NS	0,0 / 2,0 % NS
Pouillot véloce	2	36	01,0 %	RR	1,3 / 0,0 % NS	0,0 / 2,0 % NS
Gobemouche gris	2	36	01,0 %	RR	1,3 / 0,0 % NS	0,0 / 2,0 % NS
Bruant zizi	2	36	01,0 %	RR	0,0 / 5,0 % NS	1,0 / 1,0 % NS
Pigeon colombin	1	42	0,05 %	RR	0,0 / 2,5 % NS	0,0 / 1,0 % NS
Tourterelle des bois	1	42	0,05 %	RR	0,6 / 0,0 % NS	0,0 / 1,0 % NS
Huppe fasciée	1	42	0,05 %	RR	0,0 / 2,5 % NS	0,0 / 1,0 % NS
Linotte mélodieuse	1	42	0,05 %	RR	0,6 / 0,0 % NS	0,0 / 1,0 % NS
Total : 45 espèces	2589 observations				40 / 34 espèces	
F = fréquent R = rare			FF > 80 % 10 < pF < 30 %		60 < F < 80 % 5 < R < 10 %	30 < MF 60 % RR < 2 %

2. ASPECTS TEMPORELS

Les 200 relevés sont répartis comme suit au fil des années : 43 en 2005 (32 espèces observées), 57 en 2006 (31 espèces), 40 en 2007 (36 espèces), 30 en 2008 (36 espèces) et 30 en 2009 (31 espèces) ; en moyenne 40 + / - 11 relevés et 33,2 + / - 2,6 espèces (tableau III). On peut estimer qu'au bout de 3 ans (trois nouvelles espèces la 2^{ème} année, six la 3^{ème}),

l'essentiel de l'avifaune urbaine de la Dombes est connu puisque les deux nouvelles espèces identifiées la 4^{ème} année (Huppe et Pouillot véloce) et la 5^{ème} année (Gobemouche gris et Hypolais polyglotte) ne figurent dans le tableau quinquennal qu'avec des fréquences de 0,5 et 1 %, qualifiables donc de RR.

Tableau III

Comparaison des cinq années successives de relevés ornithologiques

	Année					Total	
	2005	2006	2007	2008	2009		
Nombre de relevés	44	56	40	30	30	200	
Nombre d'espèces	annuel	32	31	36	36	31	32,2 (2,6)
	cumulé	32	35	41	43	45	45
Richesse moyenne	12,0	12,8	13,4	13,8	13,0	13,0	
Ecart-type	2,1	2,2	2,3	2,2	1,9	0,7	

En ce qui concerne les richesses spécifiques, on comparera les valeurs moyennes de chaque année, affectées de leurs écarts-types. L'année la plus pauvre (2005 : 12,0 espèces) diffère significativement de la plus riche (2008 : 13,8 espèces) : $t = 3,56$; $p < 0,1\%$ ***. Mais cette même année 2005 est à peine inférieure à celle qui la suit (2006 : 12,8 espèces), avec une différence significative au seuil de risque 3 %. En outre, aucune des années 2006 à 2009 n'est significativement différente de celle qui la suit (aux seuils de risque respectifs 10 %, 23 % et 7 %). Pourtant, année après année, une lente montée semble affecter les richesses annuelles jusqu'en 2008, suivie d'une légère descente en 2009 ; mais la recherche d'une relation ne fournit aucun indice à ce propos (avec un risque statistique supérieur à 10 %). En pratique, il paraît donc plus légitime de considérer la faiblesse de la première année comme reflétant l'adaptation de l'observateur au paysage urbain des diverses communes, avec une plus grande efficacité ultérieure dans la détection d'oiseaux déjà repérés ; il y aurait ainsi un

(faible) « effet-observateur » initial, plutôt qu'un « effet-oiseaux » évolutif, et les quatre années 2006 à 2009 seraient à considérer comme stables autour d'une moyenne de 13,5 + / - 0,5 espèces.

En conclusion, sur le lustre écoulé, il n'y a pas eu d'évolution significative de la biodiversité avienne des villes et villages de la Dombes ; nous avons d'ailleurs déjà souligné (BERNARD & LEBRETON, 2007, p. 35) que l'épizootie de grippe aviaire survenue pendant la mauvaise saison 2005-2006 n'avait apparemment pas affecté (qualitativement) cette avifaune. Sur l'ensemble des espèces, seules trois ont évolué (positivement) entre 2005 et 2009, comme on le verra plus loin. Ainsi, l'avifaune « résiste » bien, du moins à l'échelle quinquennale considérée, pourtant supérieure à l'espérance de vie de la plupart des espèces d'oiseaux (à l'exclusion des plus grosses d'entre elles : Cigogne, Rapaces, etc.).

FIGURE 1

CORRÉLATIONS (positives et négatives) ENTRE ESPÈCES D'OISEAUX SIGNIFICATIVES SUR L'ENSEMBLE DES STATIONS

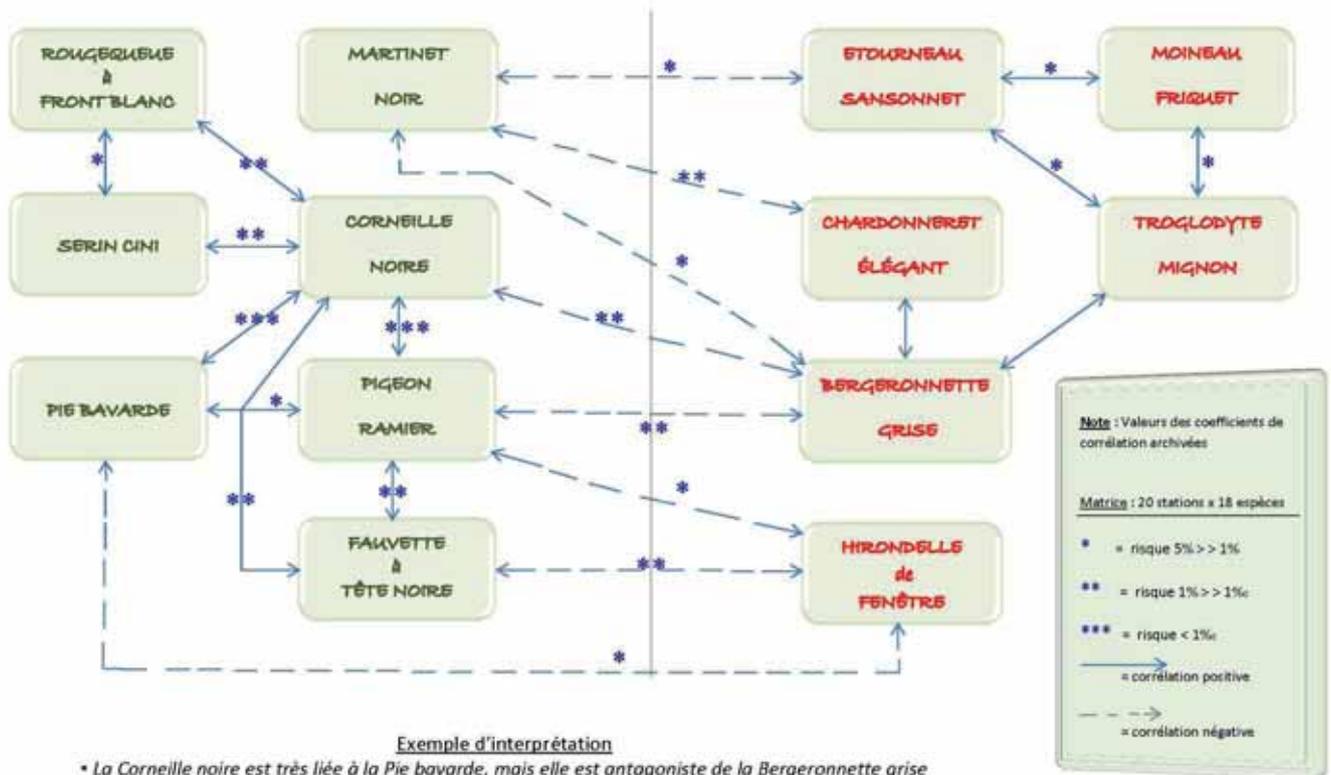


Fig.2

RECONNAISSANCE de SOUS-ENSEMBLES
Sur la base
des richesses avifaunistiques

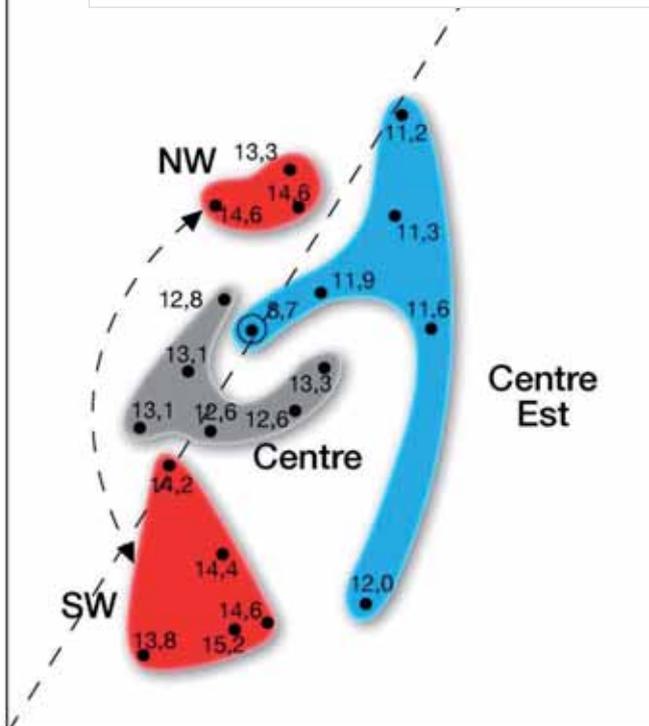


Fig.3

RECONNAISSANCE de SOUS-ENSEMBLES
Sur la base
de la biodiversité informatique de l'avifaune

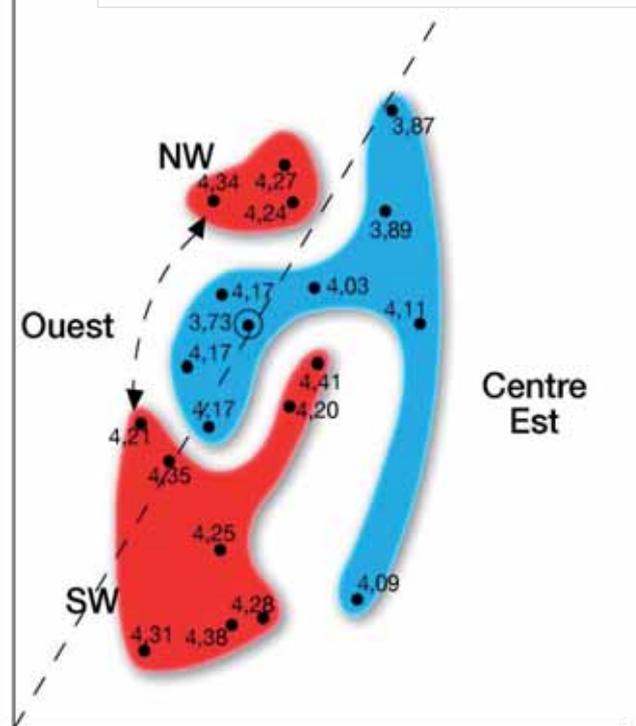
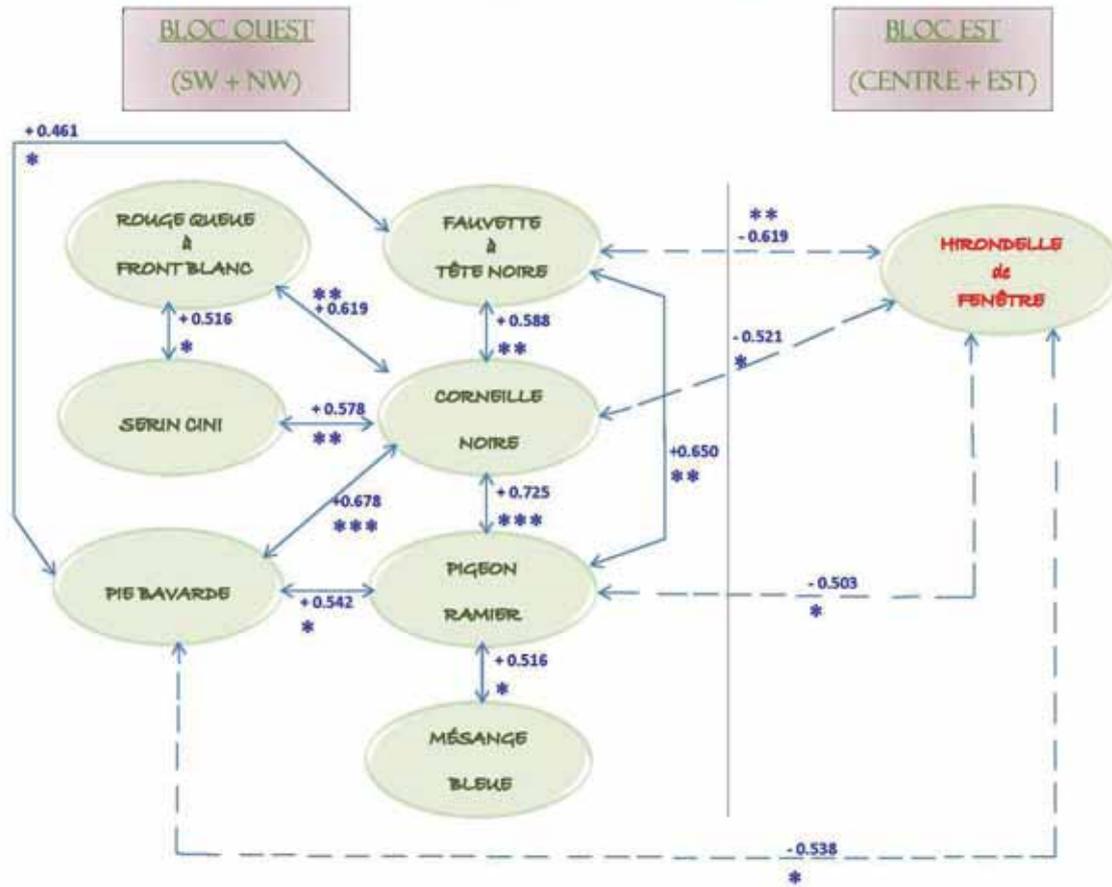


FIGURE 4

**RECONNAISSANCE DE DEUX SOUS-ENSEMBLES AVIFAUNISTIQUES
(respectivement OUEST et CENTRE-EST) SUR LA BASE DES FREQUENCES ORNITHOLOGIQUES**



3. ASPECTS SPATIAUX



En revanche, la composition de l'avifaune est beaucoup plus sensible au paramètre « espace » avec, d'emblée, une importante césure qualitative entre « Plateau » (16 stations) et « Côtière » (4 stations) : sur les 45 espèces observées (tableau II), 11 ne le sont que sur le plateau (dont le Moineau friquet), 5 seulement dans la côtière (dont la Mésange noire), 29 en commun. Au risque statistique < 1 p. mille ***, pas moins de dix espèces sont plus fréquentes dans la côtière contre deux sur le plateau. Pigeon ramier, Corneille et Pics témoignent de la proche influence des boisements de pente de la côtière, mais la faiblesse de la Bergeronnette grise et de l'Hirondelle urbaine est surprenante a priori. Le constat général semble justifier la distinction entre « Dombes des étangs » et « Dombes des piémonts » (et par le fait, contribuer à la délimitation même de la Dombes) mais il faut relever que - malgré les garanties statistiques apportées - le sous-échantillon de la côtière méridionale ne porte que sur quatre localités.

D'ailleurs, il n'apparaît pas de différence vraiment significative entre les richesses des deux sous-ensembles Côtière et Plateau : en moyenne 13,9 espèces (écart-type 1,4 espèce) pour les quatre communes de la côtière contre 12,7 espèces (écart-type 1,5 espèce) pour les seize communes du plateau ($t = 1,50$; $p = 7,4$ %). De plus et surtout, Montluel se révèle plus pauvre que les trois autres stations de la Côtière, qui marquent en outre plus d'affinités avec les deux communes les plus proches du Plateau : Tramoyes et Saint-André de Corcy. On note aussi la pauvreté de Villars-lès-Dombes, attribuable à l'aspect très « minéral » du site, malgré la présence de quelques grands arbres sur la place du foirail. Une analyse plus globale semble donc nécessaire, ne serait-ce que pour éprouver l'homogénéité de l'entité « Plateau ».

Tableau IV

Richesse avienne dans les sous-ensembles de Dombes considérés

Sous-ensemble	Centre	Sud-Ouest	Nord-Ouest	Est-Centre
Richesse moyenne	12,9	14,4	14,2	11,1
Ecart-type	0,3	0,5	0,8	1,2

Contrastant avec la proche métropole de Villars, on peut noter un premier sous-ensemble « Centre » de 6 villages (de Saint-Marcel à Bouligneux) dont la richesse spécifique connaît des valeurs moyennement élevées, comprises entre 12,6 et 13,3 espèces, en moyenne 12,9 espèces (écart-type 0,3 espèces) ; les populations humaines vont de 145 à 1058 habitants, en moyenne 425 habitants (écart-type 343 habitants) (tableau IV). Ce sous-ensemble central se distingue significativement des deux qui l'entourent au sud (sous-ensemble SW, 5 stations) et au nord (sous-ensemble NW, 3 stations), de biodiversités élevées. Pour la somme des 8 communes ainsi concernées (de Neyron à Saint-Germain), la richesse spécifique va de 13,3 à 15,2 espèces, en moyenne 14,3 espèces (écart-type 0,6 espèces). La différence avec le « Centre » est hautement significative ($t = 6,00$; $p < 0,1$ % ; ***). A l'est au contraire (5 communes, de Montluel à Saint-Paul), la biodiversité

est plus faible, en moyenne 11,6 espèces (écart-type 0,4 espèces) ; la différence avec le sous-ensemble central est hautement significative elle aussi ($t = 6,64$; $p < 0,1$ % ; ***), à fortiori avec la somme des deux sous-ensembles SW + NW. A plus forte raison encore en rattachant Villars au sous-ensemble oriental, celui-ci est-il significativement plus pauvre que les trois autres (la moyenne vient alors à 11,1 espèces ; écart-type 1,2 espèces) (carte, fig. 2).

On pourrait suspecter une dualité ville / villages, mettant en cause la taille des communes. Outre le fait que le cœur traditionnel des communes, que nous avons privilégié, est certainement la partie ayant subi le moins de changements physiologiques, la recherche d'une relation entre la population (humaine) et la richesse (ornithologique) s'est révélée vaine, avec les chiffres suivants pour les 4 classes démographiques considérées (tableau V).

Tableau V

POPULATION HUMAINE ET RICHESSE AVIENNE COMPARÉES		
Populations et richesses Catégories	Population humaine (moyenne, écart-type)	Richesse avienne (moyenne, écart-type)
Catégorie < 300 hab. (n = 5 communes)	226 (54) habitants	13,0 (0,3) espèces
Catégorie 300-1000 hab. (n = 5 communes)	515 (112) habitants	13,1 (1,5) espèces
Catégorie 1000-3000 hab. (n = 5 communes)	1 517 (433) habitants	12,7 (1,4) espèces
Catégorie > 3000 hab. (n = 5 communes)	4 259 (1 299) habitants	12,9 (2,7) espèces

Si l'on compare maintenant les avifaunes communales par le biais de la diversité informatique calculée selon Shannon et Weaver, une image plus synthétique est obtenue (tableau VI et fig. 3), une partie du Centre précédem-

ment reconnu se rattachant alors au sous-ensemble Est ; la commune de Versailles s'enrichit, même si 11 espèces n'y sont représentées que par un seul contact sur les 10 visites.

Tableau VI

Biodiversité avienne dans les sous-ensembles de Dombes

Sous-ensemble	Sud-Ouest (n = 8)	Nord-Ouest (n = 3)	Centre-Est (n = 9)
Indice de Shannon et Weaver	4,30+/- 0,08	4,28+/- 0,05	4,02+/- 0,16
Richesse moyenne	14,2+/- 0,8	13,9+/- 0,9	11,7+/- 1,3

Les deux blocs OUEST (= SW + NW) et EST (Centre + Est) ainsi délimités par la valeur 4,20 de l'indice de Shannon et Weaver se distinguent très nettement l'un de l'autre : 4,29 +/- 0,07 *versus* 4,02 +/- 0,16 (différence = 0,27 +/- 0,06 ; t = 4,71 ; p < 0,1 % ***) ; de même en retournant à la richesse moyenne : 14,0 +/- 0,8 *vs* 11,7 +/- 1,3 (différence = 2,3 +/- 0,5 ; t = 4,60 ; p < 0,1 % ***) (tableau VI).

Le sous-ensemble OUEST connaît au total 43 espèces contre 31 seulement pour l'EST, avec 29 espèces en commun ; 14 sont propres à l'OUEST (dont la Mésange noire, notée cinq fois dans la Côtère) et 2 seulement à l'EST (dont la Bergeronnette des ruisseaux, notée quatre fois à Montluel) (tableau VII).

Tableau VII

**Répartition des 45 espèces d'oiseaux, dans les deux sous-ensembles dombistes
EST (= Est-Centre) et OUEST (=SW + NW)**



Espèce	Rang général	Effectif total	"Centre-Est / "SW + NW"
Moineau domestique	1 ^{er}	198	98,9 / 99,1 % NS
Tourterelle turque	1 ^{er}	198	100,0 / 98,2 % NS
Verdier	3 ^{ème}	190	96,7 / 93,6 % NS
Rougequeue noir	4 ^{ème}	165	84,4 / 80,9 % NS
Pinson des arbres	4 ^{ème}	165	80,0 / 84,5 % NS
Etourneau sansonnet	6 ^{ème}	157	65,6 / 89,1 % *** Ouest
Merle noir	7 ^{ème}	155	72,2 / 81,8 % NS
Hirondelle urbaine	8 ^{ème}	147	86,7 / 62,7 % *** Est
Hirondelle rustique	9 ^{ème}	133	60,0 / 71,8 % (*) Ouest
Martinet noir	10 ^{ème}	125	66,7 / 59,1 % NS
Chardonneret	10 ^{ème}	125	63,3 / 61,8 % NS
Fauvette à tête noire	12 ^{ème}	116	48,9 / 65,4 % * Ouest
Mésange charbonnière	13 ^{ème}	112	51,1 / 60,0 % (*)
Bergeronnette grise	14 ^{ème}	105	60,0 / 46,4 % (*) Est
Serin cini	15 ^{ème}	78	19,9 / 55,4% *** Ouest
Pie bavarde	16 ^{ème}	66	15,6 / 47,3 % *** Ouest
Pigeon ramier	17 ^{ème}	65	13,3 / 48,2 % *** Ouest
Corneille noire	18 ^{ème}	58	11,1 / 43,6 % *** Ouest
Choucas des tours	19 ^{ème}	42	25,6 / 17,3 % NS
Rougequeue à front blanc	19 ^{ème}	42	06,7 / 32,7 % *** Ouest
Mésange bleue	21 ^{ème}	23	05,6 / 16,4 % * Ouest
Troglodyte	22 ^{ème}	21	07,8 / 12,7 % NS
Moineau friquet	22 ^{ème}	21	10,0 / 10,9 % NS
Geai des chênes	24 ^{ème}	9	06,7 / 02,7 % NS
Rossignol	25 ^{ème}	8	01,1 / 06,4 % NS
Pic épeiche	26 ^{ème}	7	01,1 / 05,5 % NS
Pic vert	27 ^{ème}	6	01,1 / 04,5 % NS
Mésange noire	27 ^{ème}	6	00,0 / 05,5 % NS
Cigogne blanche	29 ^{ème}	5	00,0 / 04,5 % NS
Epervier	29 ^{ème}	5	03,3 / 01,8 % NS
Faucon crécerelle	29 ^{ème}	5	00,0 / 04,5 % NS
Bergeronnette ruisseaux	32 ^{ème}	4	04,4 / 00,0 % NS
Grimpereau des jardins	32 ^{ème}	4	00,0 / 03,6 % NS
Mésange à longue queue	32 ^{ème}	4	00,0 / 03,6 % NS
Sittelle torchepot	35 ^{ème}	3	00,0 / 02,7 % NS
Faucon hobereau	36 ^{ème}	2	01,1 / 00,9 % NS
Rougegorge	36 ^{ème}	2	00,0 / 01,8 % NS
Hypolaïs polyglotte	36 ^{ème}	2	00,0 / 01,8 % NS
Pouillot véloce	36 ^{ème}	2	00,0 / 01,8 % NS
Gobemouche gris	36 ^{ème}	2	00,0 / 01,8 % NS
Bruant zizi	36 ^{ème}	2	00,0 / 01,8 % NS
Pigeon colombin	42 ^{ème}	1	00,0 / 00,9 % NS
Tourterelle des bois	42 ^{ème}	1	01,1 / 00,0 % NS
Huppe fasciée	42 ^{ème}	1	00,0 / 0,09 % NS
Linotte mélodieuse	42 ^{ème}	1	00,0 / 0,09 % NS
Total	2589 observations 45 espèces		1052 / 1537 observations 31 / 43 espèces

Différences entre OUEST et EST calculées par le test du Chi²

La discussion peut donc être concentrée sur les 18 espèces dont les fréquences vont de 10 à 80 % (de pF, peu fréquentes, à fréquentes, F), portant l'essentiel de l'information ornithologique totale (tableau VIII). Dans cette matrice significative, pas moins de sept espèces sont hautement différentes entre les deux sous-ensembles (risque *** au test du Chi²) : l'Hirondelle urbaine est 1,4 fois plus fréquente à l'EST qu'à l'OUEST, alors que le sous-ensemble

OUEST se caractérise par le Rougequeue à front blanc (4,9 fois plus fréquent qu'à l'EST), la Corneille (3,9 fois plus fréquente), le Serin cini (3,6 fois), le Pigeon ramier (3,5 fois), la Pie bavarde (3,0 fois) ; la Mésange bleue et la Fauvette à tête noire y sont également plus fréquentes, mais moins significativement (risque * ; 3,6 et 1,3 fois plus, respectivement).

Tableau VIII

Répartition des 18 espèces significatives d'oiseaux dans les vingt stations dombistes.

VILLAGES ET VILLES																				
	ESPECES	TRAMOYES	SAINT-ANDRE-de-CORCY	MONTHIEUX	LAPEYROUSE	VILLARS-les-DOBES	BOULIGNEUX	SANDRANS	MARLIEUX	SAINT-PAUL-de-VARAX	Le PLANTAY	VERSAILLEUX	BIRIEUX	CHALAMONT	SAINT-MARCEL-en-DOBES	SAINT-NIZIER-le-DESERT	SAINT-GERMAIN-sur-RENON	BEYNOST	SAINT-MAURICE-de-BEYNOST	NEYRON-le-HAUT
<i>Pig. ramier</i>	3	8	1	2	1	2	5	0	0	1	5	3	2	1	0	6	8	10	4	3
<i>Martinet</i>	6	10	6	1	10	6	7	9	8	4	1	1	8	3	10	0	8	7	10	10
<i>H. rustique</i>	9	0	9	8	0	10	8	9	4	10	4	10	8	5	9	8	2	10	10	0
<i>H. urbaine</i>	10	10	10	8	7	5	10	10	10	10	1	9	10	10	10	0	8	1	0	8
<i>Berg. grise</i>	3	3	8	7	4	10	7	8	8	8	8	7	5	6	6	6	0	0	1	0
<i>Troglodyte</i>	0	0	2	3	0	3	3	4	0	1	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>R.Q.F.B.</i>	0	4	3	0	2	0	2	8	1	0	0	0	0	2	0	2	4	7	6	1
<i>Merle noir</i>	10	10	9	8	8	7	10	6	8	6	3	4	8	8	2	10	10	10	8	10
<i>F.T.N.</i>	5	7	1	8	2	8	6	6	6	3	8	5	3	5	2	7	8	10	9	7
<i>Més. bleue</i>	3	4	1	0	0	0	2	0	0	0	1	2	1	1	0	3	1	1	0	3
<i>Més. charb.</i>	7	4	3	4	2	7	6	8	3	6	6	7	5	7	6	7	4	8	6	6
<i>Etourneau</i>	9	10	8	10	4	9	9	10	6	6	10	10	3	9	8	10	10	6	6	4
<i>Pie</i>	4	6	5	4	0	2	0	0	0	1	7	6	2	3	1	3	5	6	10	1
<i>Choucas</i>	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	8	0	9	2	1	1	0	0	0	10
<i>Corneille</i>	4	5	2	2	0	2	0	3	0	1	2	2	1	1	2	5	9	8	8	1
<i>M. friquet</i>	0	4	0	6	0	1	1	3	0	1	0	2	0	0	1	2	0	0	0	0
<i>Serin cini</i>	10	6	6	0	0	0	3	6	4	1	5	1	4	6	0	0	10	8	6	2
<i>Chardonn.</i>	9	2	10	7	2	6	8	5	8	9	7	6	3	9	8	10	3	4	4	5
Somme 18	92	93	84	78	42	78	97	95	66	69	78	77	72	78	66	81	90	96	88	71
Somme 45	144	142	131	131	87	128	146	146	112	119	133	126	116	126	113	133	146	152	138	120
Rapport %	64	65	64	60	48	61	66	65	59	58	59	61	62	62	58	61	62	63	64	59

La prise en compte des corrélations (linéaires) dans la distribution de ces 18 espèces à travers les 20 stations confirme l'analyse, les affinités des espèces s'organisant à partir d'un bloc central constitué par le Pigeon ramier et la Corneille, autour desquels s'articulent surtout la Pie,

le Serin cini et le Rougequeue à front blanc (fig. 4). On peut aussi comparer les deux sous-ensembles spatiaux ainsi reconnus en ce qui concerne la biomasse (pondérale) de leurs avifaunes et de leurs espèces (tableau IX).

Tableau IX

**Biomasses (totale, spécifique et individuelle)
dans les sous-ensembles EST (= Centre + Est) et OUEST (= SW + NW)**

	Biomasse totale	Biomasse spécifique	Biomasse individuelle
TOTAL	1021 +/- 519 g	44,7 +/- 19,1 g	77,1 +/- 33,6 g
Centre-Est	694 +/- 167 g	34,5 +/- 5,9 g	59,1 +/- 11,2 g
SW + NW	1288 +/- 562 g	53,0 +/- 22,3 g	91,9 +/- 38,8 g
Différence	594 +/- 178 g t = 3,33 p = 0,2%**	18,6 +/- 7,0 g t = 2,66 p = 0,8%**	32,8 +/- 12,3 g t = 2,67 p = 0,8%**

L'avifaune du sous-ensemble OUEST est très significativement ($p < 1\%$ **) plus grosse que celle de l'EST, qu'il s'agisse des Biomasses totale (moyenne et écart-type des 11 et 9 communes respectives, en tenant compte de la fréquence des espèces), spécifique (totale divisée par le nombre d'espèces) et individuelle (totale divisée par le nombre de contacts ornithologiques), respectivement + 86 %, + 54 % et + 55 %. Le résultat est plus que

logique pour la biomasse totale, puisque le nombre moyen d'espèces est plus élevé dans le premier des deux sous-ensembles (cf. 14,0 vs 11,7 = + 20 %). La différence est essentiellement due à la plus forte présence du noyau dur constitué par le Pigeon ramier (biomasse spécifique 500 g ; fréquence : 48 versus 13 %), la Corneille noire (500 g ; 44 versus 11 %) et la Pie bavarde (210 g ; 47 versus 16 %).

QUELQUES MONOGRAPHIES SPECIFIQUES

En ce qui concerne les aspects chronologiques (évolution quinquennale), on peut comparer les deux périodes 2005-06 et 2007-09, voire calculer leurs fréquences annuelles (pour chaque année, rapport du nombre d'observations au nombre de relevés de l'année). Ceci ne concerne évidemment que les espèces dotées d'un nombre suffisant de citations. Avec un risque statistique inférieur à 5 % (cf. tableau II), seules trois espèces ont progressé entre ces deux périodes : le Pigeon ramier, de 20 à 45 % ($\text{Chi}^2 = 14,3$; $p < 0,1\%$ ***), le Merle noir, de 69 à 86 % ($\text{Chi}^2 = 8,3$; $p = 0,4\%$ **), le Pinson des arbres, de 75 à 90 % ($\text{Chi}^2 = 7,8$; $p = 0,5\%$ **). Avec un risque compris entre 5 et 10 % (*), on peut ajouter les « tendances » suivantes : en hausse, la Fauvette à tête noire et la Cigogne blanche ; en baisse, l'Hirondelle rustique et le Rossignol.

Famille des Columbides (Pigeons et Tourterelles)

Avec quatre espèces représentées en Dombes, cette famille est probablement celle ayant subi les plus grands bouleversements dans les décennies écoulées (BERNARD & LEBRETON, 2007, pp. 87-88) : depuis 1965, le Pigeon colombin et la Tourterelle des bois, oiseaux du bocage, se sont effondrés, tandis que la Tourterelle turque puis le Pigeon ramier ont pullulé. Le cas de ce dernier est intéressant, significativement distinct à la fois dans le temps et dans l'espace (tableau X). Dans le sous-ensemble OUEST, la fréquence est moyenne en 2005 et 2006, puis forte les trois années suivantes ; dans le sous-ensemble EST, à partir d'une fréquence nulle, une croissance quasi linéaire marque les cinq années de l'étude ; un niveau inférieur de moitié à celui de l'OUEST est alors atteint. Au total, un palier égal de fréquence égale à 45 +/- 2 % est observé dans les trois dernières années du lustre.

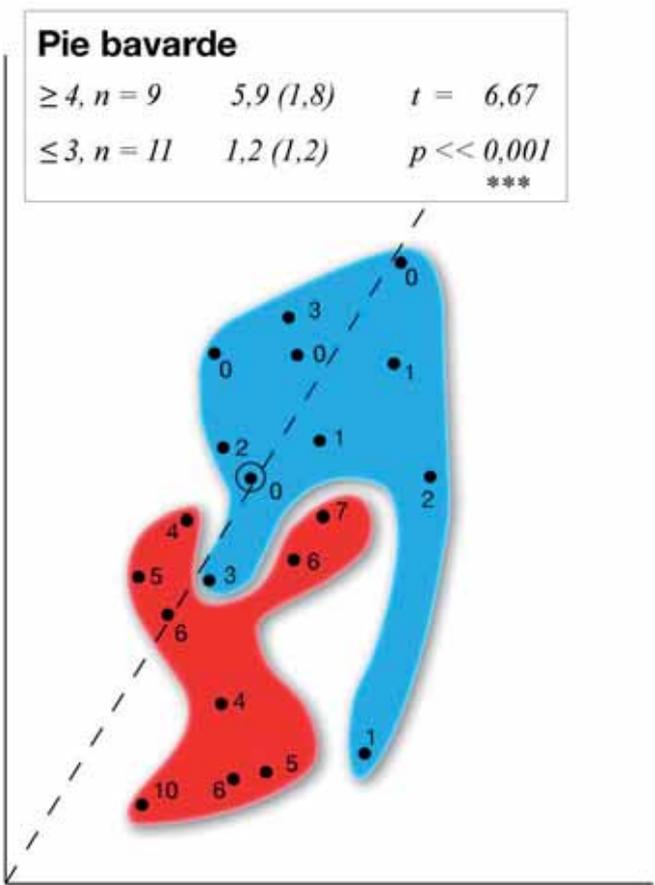
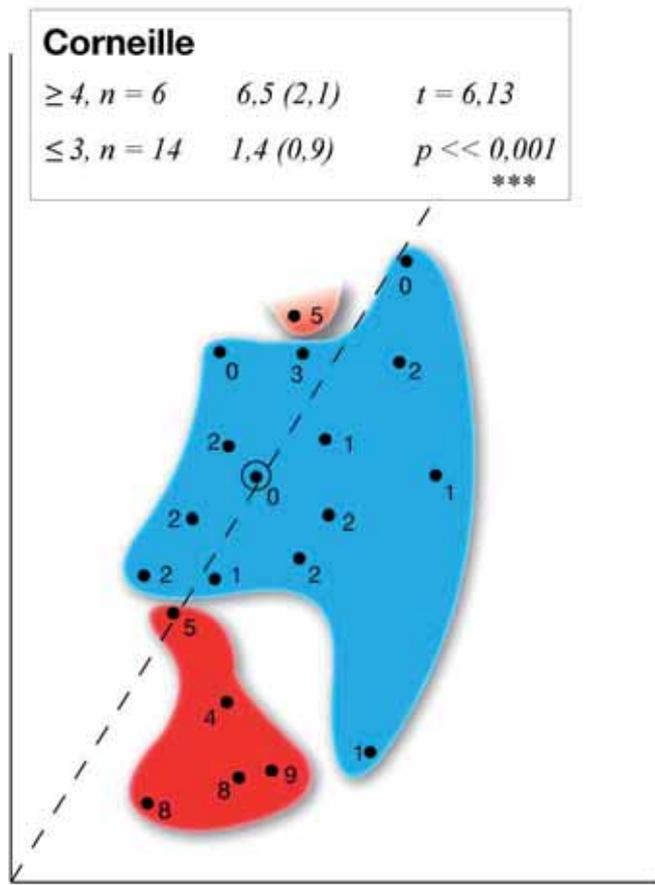
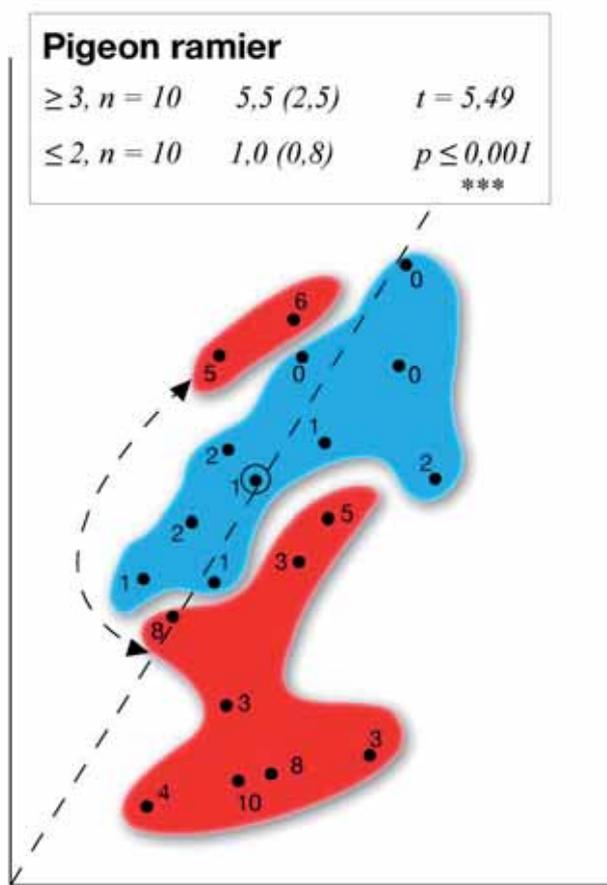
Tableau X

Évolution spatio-temporelle de la fréquence du Pigeon ramier de 2005 à 2009

	Année					TOTAL
	2005	2006	2007	2008	2009	
Ouest (11)	7	11	15	10	10	53
	34%	36%	68%	59%	63%	48%
Centre-Est (9)	0	2	3	3	4	12
	0%	8%	17%	23%	29%	13%
TOTAL (20)	7	13	18	13	14	65
	16%	23%	45%	43%	47%	33%

**RECONNAISSANCE DE SOUS-ENSEMBLES POPULATIONNELS
SUR LA BASE DE LA FREQUENCE ORNITHOLOGIQUE**

Figures (5a/ 5b/ 5c/)



Légende des figures

5a/ Pigeon ramier

L'espèce se partage en un sous-ensemble Centre-Nord de faible fréquence moyenne (10 %), et deux îlots l'encadrant (fréquence 55 %), surtout au sud où toute la côte méridionale de la Dombes est bien représentée.

5b/ Corneille noire

La répartition de la Corneille s'apparente à celle du Ramier avec un sous-ensemble Centre-Est pauvre (fréquence 14 %) et des îlots Sud et surtout Nord plus riche (fréquence moyenne 65 %).

5c/ Pie bavarde

L'antagonisme entre un Nord-Est pauvre (fréquence 12 %) et un Sud-Ouest riche (fréquence 59 %) s'accompagne - comme pour la Corneille - du détachement de Montluel du reste de la côte.

Ce résultat s'inscrit dans la logique régionale (et même nationale et ouest-européenne) : « *Au fil des décennies, la fréquence et l'abondance (du Pigeon ramier) n'ont cessé de progresser à cette saison (de nidification en Dombes)* ». « *Le Ramier est fréquent et abondant dans les milieux forestiers. /.../ Il a colonisé l'ensemble des milieux bocagers de la Dombes tout en confortant ses effectifs partout. /.../ Des zones urbaines et péri-urbaines sont fréquentées depuis quelques années* » (BERNARD & LEBRETON, 2007, p. 88). A Beynost, au pied de la côtière, l'espèce est désormais commune et familière, et son chant peut être

Famille des Corvidés (Corneille et Pie)

Suite à l'analyse de la structuration ornithologique de la Dombes urbaine (cf. fig. 1 et 4), la Corneille noire peut en être considérée comme l'espèce « pivot », puisque liée statistiquement à pas moins de six autres espèces : positivement à cinq (Pigeon ramier, Pie bavarde, Rougequeue à front blanc, Fauvette à tête noire et Serin cini, par probabilité et importance décroissantes) dans le sous-ensemble OUEST, négativement à une espèce (l'Hirondelle de fenêtre), qui joue plus modestement le même rôle dans le secteur EST. Géographiquement, la Corneille n'est vraiment commune que dans l'ouest de la côtière et les deux communes du plateau qui la jouxtent au nord ; la fréquence y est de 65 + / - 21 % contre 14 + / - 9 % dans un vaste secteur nord n'excluant que Saint-Germain-sur-Renon (fig. 5b). On retrouve la Pie bavarde fréquente dans les mêmes cinq communes du sud-ouest auxquelles s'ajoutent, plus au nord et au centre, quatre autres localités (fig. 5c) Au total, neuf stations de fréquence égale à 59 + / - 18 % contre 12 + / 12 % seulement pour les onze autres communes. Logiquement d'ailleurs, Corneille et Pie sont positivement et fortement corrélées ($r = + 0,678$; $p < 0,1 \%$ ***).

Autres familles (Hirondelles et Martinet)

L'Hirondelle de cheminée (ou « rustique »), l'Hirondelle de fenêtre (ou « urbaine ») et le Martinet noir ont en commun d'habiter volontiers nos villes et villages, à l'exclusion de tout milieu naturel actuel, excepté pour l'Hirondelle de fenêtre que l'on peut rencontrer dans des falaises, du niveau de la mer à plus de 2100 mètres d'altitude. Pour autant, contrairement au Moineau domestique ou à la Tourterelle turque, ces espèces ne sont pas vraiment « anthropophiles » (= cherchant la compagnie de l'homme) mais trouvent dans certaines de nos propres habitations un substitut de leur habitat minéral originel. L'Hirondelle rustique pénètre dans les étables, les écuries, les granges ou autres bâtiments ouverts, comme elle le faisait primitivement dans les grottes ou abris sous roche,

entendu en tous mois, même en décembre et janvier (hiver 2011-2012). Sa carte (fig. 5a) comporte un îlot central à faible fréquence (10 stations de fréquence moyenne 10 + / - 8 %), encadré au nord-ouest par deux stations et, au sud, par l'ensemble de la côtière et quatre stations du plateau (au total, 10 stations de fréquence moyenne 55 + / - 25 %). Entre 1989 et 2005, d'après le programme STOC (Suivi territorial des Oiseaux communs), la fréquence du Ramier a exactement doublé au niveau national (LPO & MNHN, 2006, p. 19).

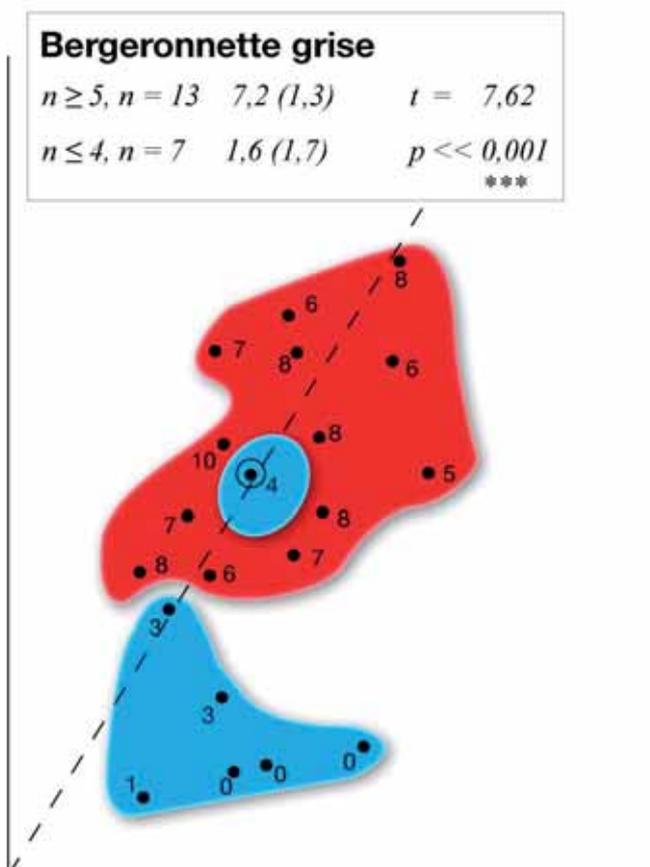
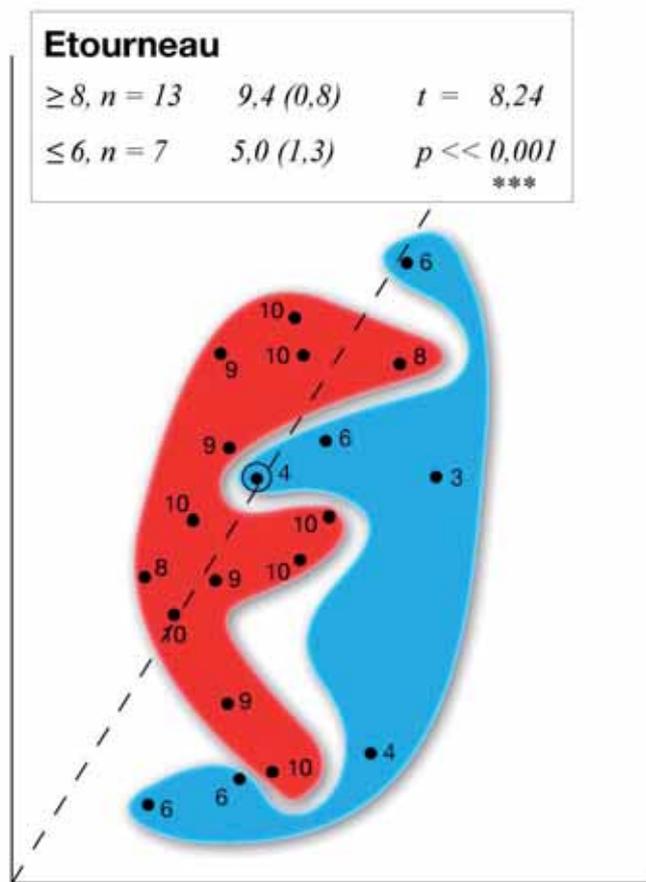
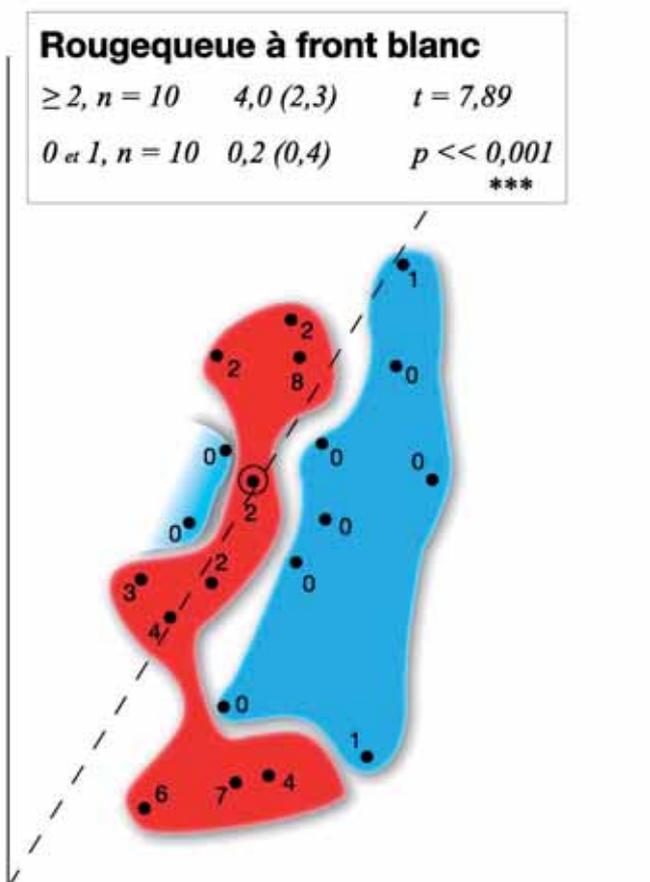
où la présence des hommes lui apportait un microclimat et, probablement, une faune d'insectes volants attirés eux aussi par notre espèce. En Dombes, sa fréquence est notable (> 80 %) dans 13 localités dont 9 sont parmi les moins peuplées par l'Homme (en moyenne, 980 habitants) contre 7 localités à fréquence faible (< 50 %), plus anthropisées (en moyenne trois fois plus : 2826 habitants ; la différence est significative : $t = 2,13$; $p = 4,7 \%$ *).

Le Martinet noir relève du schéma inverse, puisque sa fréquence est faible (< 40 %) dans cinq des six localités les moins peuplées par l'Homme (en moyenne, 386 habitants) contre 14 localités dont 9 des 10 comptant plus de 1000 habitants (en moyenne 6 fois plus : 2162 habitants ; la différence est très significative : $t = 3,46$; $p = 0,3 \%$ **). Cette espèce niche dans les combles de maisons comportant au moins un étage, exigence due à son vol horizontal et rapide, qui aborde les bâtiments par en dessous pour pouvoir freiner avant de pénétrer sous la bordure du toit vers la cavité opportune à l'établissement du nid. La répartition de l'espèce comporte un noyau central de faible fréquence (< 40 %) auquel s'ajoute la localité éminemment rurale de Saint-Germain-sur-Renon, englobé dans une vaste zone plus urbaine (de la Côtère à Saint-Paul-de-Varax) de fréquence élevée (> 60 %) ; valeurs respectives 82 + / - 16 % versus 17 + / - 15 %.

Quant à l'Hirondelle dite de fenêtre (car elle bâtit son nid à l'extérieur de nos maisons, sous la faite des façades, très rarement dans les maisons basses), elle se situe à mi-chemin des deux espèces précédentes, un peu plus proche cependant du Martinet noir que de l'Hirondelle de cheminée. Les quatre localités (de loin) les plus faibles, sont en effet situées dans le sous-ensemble OUEST, avec un peuplement humain très faible (Saint-Germain-sur-Renon et Versailles), ou un caractère excentré par rapport aux habitations favorables (Neyron-le-Haut, Saint-Maurice-de-Beynost tout au pied de la côtière).

RECONNAISSANCE DE SOUS-ENSEMBLES POPULATIONNELS
SUR LA BASE DE LA FREQUENCE ORNITHOLOGIQUE

(Figures 6a, 6b, 6c)



Légende des figures

6a/ Rougequeue à front blanc

La césure méridienne est flagrante entre un Est très pauvre (fréquence 2 %) et un Ouest riche (fréquence 40 %), à deux nuances centrales près, LAPEYROUSE et BOULIGNEUX.

6b/ Etourneau sansonnet

L'antagonisme entre l'Est, relativement pauvre (fréquence 50 %), et l'Ouest, très riche (94 %), est très net, à cela près que la côtière est ici partagée.

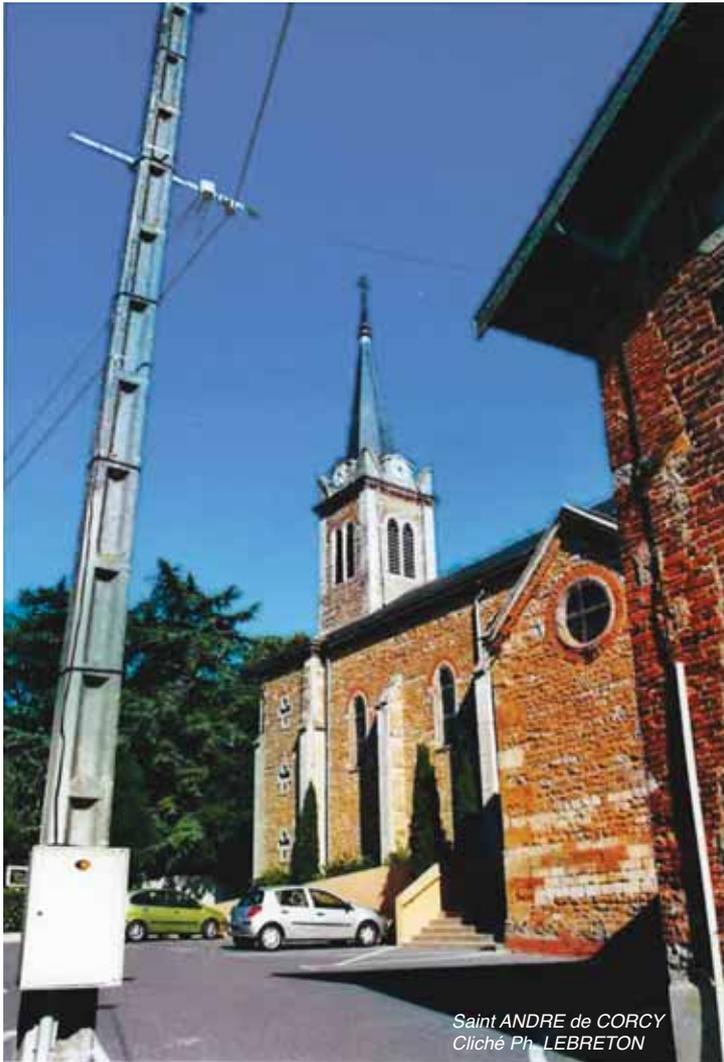
6c/ Bergeronnette grise

Les quatre communes de la côtière méridionale, augmentées de leurs deux plus proches voisines et de Villars, connaissent une fréquence moyenne nettement inférieure (16 %) à celle des autres localités du plateau (72 %).

*Rougequeue
à front blanc*



Cliché Cl. NARDIN



*Saint ANDRE de CORCY
Cliché Ph. LEBRETON*

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Pour conclure, on peut s'interroger sur les raisons pouvant expliquer les différences de richesse ornithologique existant entre certaines des 20 stations étudiées, ou apparaissant entre les deux zones dites OUEST et EST identifiées après analyse plus fine des données. L'environnement - pris au sens large, des paramètres naturels, comme la végétation, aux paramètres humains, comme la circulation - est évidemment à considérer, même si « la ville » semble à priori préservée d'activités propres à « la campagne », comme l'agriculture ou la chasse, surtout dans une région comme celle-ci. En fait, nos deux cents visites laissent plutôt perplexe quant à la définition et à la prise en compte de caractères opportuns : les chats ne sont-ils pas des prédateurs aussi efficaces, et plus nombreux, que la belette ? Certains jardins ne sont-ils pas autant gorgés de pesticides que les monocultures les plus intensives ? De plus, quels que soient la taille ou l'aspect des communes, le bruit y est omniprésent (les véhicules à moteur, les tondeuses à gazon, l'aboiement des chiens...) et la végétation stéréotypée (pelouses, du moins celles épargnées par le goudron ; arbres et arbustes exotiques, dont les résineux dits d'ornement...).

Après avoir écarté le paramètre « tranquillité » (une tourterelle turque semble parfaitement indifférente à l'essence des arbres, et un merle a sans doute plus à perdre avec un chat qu'avec une tronçonneuse), seule la « naturalité » du site nous a paru définissable, et quantifiable avec une échelle empirique à trois niveaux (cf. tabl. I), de la valeur 1 (site « artificialisé ») à 3 (site « naturel »). On reconnaîtra néanmoins que si le Merle a besoin de nos « espaces verts » pour s'y nicher et se nourrir, le Martinet est tributaire des façades de nos immeubles (à condition qu'elles n'aient pas été soigneusement ravalées). En fait, la « minéralité » d'un site concerne plus celle de ses surfaces que celle de ses parois, d'où l'image « verdure *versus* goudron ».

De fait, il existe bien une relation (linéaire) significative entre l'indice de naturalité ainsi attribué aux 20 stations et la richesse avienne de celles-ci : Indice de Shannon et Weaver = $0,131 \times$ Indice de Naturalité + 3,92 ($r = + 0,526$; $p = 1,6 \% *$), Indice de Richesse spécifique = $1,04 \times$ Indice de Naturalité + 11,0 ($r = + 0,481$; $p = 3,1 \% *$). Les deux indices de biodiversité avienne sont d'ailleurs hautement corrélés ($r = + 0,905$; $p < 1$ p. mille ***). De même, si l'on compare (par le test t) les six stations les plus « minérales » (indice 1) aux quatre les plus « naturelles » (indice 3), les différences subsistent significativement : $4,01 + / - 0,22$ *versus* $4,25 + / - 0,08$

($t = 2,43$; $p = 2,2 \% *$) selon Shannon et Weaver ; $11,5 + / - 1,8$ *versus* $13,3 + / - 0,9$ ($t = 2,15$; $p = 3,1 \% *$) pour la Richesse spécifique. De plus, si nous avons écarté précédemment l'hypothèse d'une relation directe entre taille des communes et richesse ornithologique (cf. tableau V), il apparaît que la vitesse de l'urbanisation nuit à la biodiversité avienne. Ainsi (cf. tableau I), en répartissant en deux sous-ensembles les 20 stations sur la base de leur taux de croissance démographique entre 1999 et 2008, l'on constate que les 11 communes à taux de croissance inférieur à 25 % (en moyenne, $8 + / - 9 \%$) présentent une richesse significativement supérieure aux 9 autres (en moyenne, $38 + / - 17 \%$) : $13,7 + / - 1,0$ espèces *versus* $12,0 + / - 1,7$ espèce seulement (test t = $2,62$; $p = 0,8 \% **$). D'ailleurs, une relation (négative) significative se fait également jour entre richesse spécifique et accroissement démographique humain décennal ($r = - 0,471$; $p = 3,5 \% *$).

Ceci indépendamment de la taille des communes, en raison de la forte dispersion des valeurs, donc des forts écarts-types des moyennes respectives. Mais il y a pourtant un certain recoupement entre la zonation OUEST *versus* CENTRE + EST définie à partir des richesses avifaunistiques, et le taux de croissance démographique, puisque 8 des 11 stations du premier sous-ensemble correspondent à de faibles taux de croissance (< 25 %) contre seulement 3 seulement sur 9 dans le second cas (> 25 %) ($\text{Chi}^2 = 3,10$; $p = 7,4 \%$) ; le premier sous-ensemble connaît un taux moyen égal à $11 + / - 11 \%$ contre $29 + / - 22 \%$ pour le second ($t = 2,40$; $p = 2,6 \% *$).

Une autre approche - qui nécessiterait un travail de même ampleur que celui présenté - serait de juger de l'impact de l'urbanisation sur la biodiversité, en prenant parallèlement en compte les zones pavillonnaires et d'immeubles collectifs dont la Dombes a été pourvue dans les deux dernières décennies, avec une population passée de 32 585 à 35 900 habitants (soit + 1,1 % / an) entre 1990 et 2008 dans les vingt communes considérées (pour l'ensemble de la Dombes, voir aussi BERNARD et LEBRETON, 2007, pp. 20-21). Pour autant, il y aurait intérêt à poursuivre un « monitoring » (= suivi) allégé dans les centres traditionnels, par séquences de 3 ans tous les 5 ans, avec 100 relevés au total, par notre méthodologie simple et reproductible. Un appel d'offre à collaboration est donc réitéré aux amateurs compétents et motivés, contribuant ainsi à la connaissance et au respect de ce que l'on qualifie, non péjorativement, de « biodiversité ordinaire ».



ANNEXE 1

Modalités des relevés

Aspects spatiaux

Les relevés ont été effectués dans un rayon d'une centaine de mètres (100 à 150 m, soit 5 +/- 2 ha) en continuité du bâti, à partir de l'église considérée comme coeur représentatif du village traditionnel. Chaque commune a été visitée au total 10 fois en matinée météorologiquement favorable, pendant 20 minutes, avec notation de toutes les espèces aviennes observées (vues et / ou entendues), indépendamment du nombre d'individus. Les oiseaux en « survol insolite », non nicheurs dans les périmètres considérés (Hérons, Mouette rieuse, etc., mais aussi Milan noir et Corbeau freux) ont été écartés de la liste. Le choix de 10 visites est justifié par l'évolution asymptotique du nombre d'espèces en fonction du nombre de relevés (voir encart 2). Les itinéraires ont été alternés ou inversés pour éviter tous biais horaires, saisonniers ou topographiques. Compte-tenu des déplacements entre communes, un relevé coûte 40 à 45 minutes, ce qui permet d'assurer 5 à 6 relevés par matinée. Le présent travail a nécessité environ 130 heures d'observation en une quarantaine de matinées, pour un trajet global de l'ordre de 2000 km (d'où l'émission totale de 210 kg de CO₂).

Aspects temporels

En ce qui concerne la répartition saisonnière des relevés, les 200 relevés ont été effectués pour l'essentiel en mai et juin, avec le 29 avril et le 5 juillet comme dates extrêmes. Pour chaque station, on a calculé la date moyenne des 10 observations, qui va du 27 mai au 8 juin, avec le 2 juin comme moyenne générale (écart-type égal à 3 jours seulement). Chaque station ayant été visitée en moyenne deux fois par année, nous avons espacé ces deux visites pour couvrir au mieux la saison de nidification. L'évolution saisonnière s'établit comme suit par décades :

Décade	Avr.-III	Mai-I	Mai-II	Mai-III	Juin-I	Juin-II	Juin-III	Juil.-I
- Nombre de relevés	12	16	34	30	27	39	31	11
- Richesse moyenne	12,3	14,3	12,9	13,4	12,7	12,5	13,5	11,0
- Ecart-type	2,5	1,7	2,1	2,4	2,1	2,4	2,0	1,3

A l'exception des 11 relevés conduits entre le 1er et le 5 juillet, il n'y a pas de différence significative de richesse entre les relevés effectués de la fin-avril à la fin-juin, qui constituent plus de 90 % des observations ; 80 % d'entre elles ont été conduites entre le 11 mai et le 30 juin. En conclusion, une saison de relevés couvrant du début de mai à la fin de juin est pleinement satisfaisante. Nos résultats ne dépassant que faiblement ces marges décadaires, ce paramètre ne saurait être que du second ordre dans la discussion des résultats.

Du point de vue horaire, l'aube est saluée par un véritable concert de chants d'oiseaux, assez rapidement suivi d'une baisse de son intensité, puis d'un plateau prolongé ; il importait donc de savoir si l'heure à laquelle étaient conduits les relevés pouvait biaiser leur valeur. Les heures ici indiquées sont les heures légales d'été, supérieures aux heures solaires de 1 heure et 40 minutes environ à la longitude de Villars-lès-Dombes, au centre de la micro-région (latitude 46° 00' 08" N / longitude 05° 01' 45" E). La matinée a été divisée en demi-heures consécutives A et B, chaque relevé étant attribué à la demi-heure où figure plus de la moitié des 20 minutes d'observation. Les 200 observations se situent pour plus de 80 % dans la fourchette horaire couvrant de 8 heures inclus (8 A) à 11 heures exclus (10 B), et pour près de 90 % pour la fourchette 8 A à 11 A inclus.

Tranche horaire	< 8 A	8 A	8 B	9 A	9 B	10 A	10 B	11 A	> 11 B
- Nombre de relevés	12	16	26	36	33	31	20	13	13
- Richesse moyenne	13,4	12,4	12,8	13,4	13,2	13,1	13,0	12,7	11,6
- Ecart-type	1,9	1,9	2,2	2,5	2,4	2,3	2,2	1,8	2,1

Comprises entre 9 h 12 mn et 10 h 42 mn, les 20 valeurs stationnelles moyennes ont pour moyenne générale 9 h 50 mn avec un écart-type de 25 minutes. Si les deux valeurs extrêmes diffèrent significativement entre elles ($t = 2,21$; $p = 1,8\%$), elles bornent un large plateau fluctuant (écarts-types de l'ordre de 2 espèces) ; surtout, aucune des valeurs ne diffère significativement (au risque 8 %) de celle qui la suit ou la précède, y compris pour les valeurs extrêmes. On en donc en droit de penser que l'heure d'observation n'est guère déterminante, tout en recommandant, par commodité et sécurité, d'effectuer les relevés (début) entre 8 et 11 heures, soit 5 ou 6 relevés par matinée.

ANNEXE 2

Nombre et durée des relevés

On peut s'interroger sur la notion de richesse totale, valeur obtenue par le cumul des espèces après « n » relevés dans une station. Si nous estimons (provisoirement) que 10 relevés (répartis sur les 5 années consécutives) donnent une appréciation quasi asymptotique de la richesse « limite » ou « réelle », la courbe évolutive observée pour la moyenne des 20 stations permet d'en apprécier l'importance et de faire des choix opérationnels réalistes. La richesse relative est le quotient de la richesse observée au rang « n » par la richesse observée au rang « 10 ». Dès le premier relevé, plus de la moitié de la richesse limite est atteinte, et plus de 80 % après le quatrième. Au-delà, le gain apporté par un nouveau relevé se stabilise autour de 3,9 (+/- 0,3) %. Cette progression quasi-linéaire se ralentit au 9^{ème} relevé, et le gain apporté par le dixième relevé ne vaut plus que 1 %, d'où une asymptote réaliste ; ce constat méthodologique est très satisfaisant, du double point de vue de la représentativité et de l'efficacité (rapport expérimental « qualité/prix »).

Rang du relevé	Richesse cumulée moyenne		Ecart-type	Gain de richesse
	Absolue	Relative		
1	12,6	56,5 %	8,6 %	56,5 %
2	15,3	68,8	8,5	12,2
3	16,9	76,3	8,9	7,6
4	18,0	81,0	8,3	4,7
5	18,9	85,0	6,9	3,9
6	20,0	89,8	4,9	4,8
7	20,7	93,0	3,9	3,2
8	21,6	97,3	3,6	4,3
9	22,0	98,9	2,0	1,7
10	22,3	100,0	-	1,1

Nous avons également éprouvé la durée des relevés, bien que celle de 20 minutes soit très généralement reconnue comme opportune, conformément aux travaux de l'Ecole dijonnaise d'ornithologie (BLONDEL, 1975). Ainsi le programme STOC du MNHN (Muséum national d'Histoire naturelle de Paris) propose-t-il une durée de 5 minutes, privilégiant le nombre de relevés pour raisons statistiques ; mais il est vrai qu'il s'intéresse en priorité aux espèces dites communes (STOC = Suivi Temporel des Oiseaux Communs). Sur un total de 164 relevés concernant les 20 stations, nous avons noté le nombre d'espèces identifiées après les 10 premières minutes d'observation, puis calculé son pourcentage par rapport au nombre d'espèces obtenues pendant les 20 minutes ; il est égal à 80 + / - 4 % : au vu de ce résultat, ne serait-il pas plus efficace de doubler le nombre de relevés en négligeant le surplus de 20 % apporté par les 10 dernières minutes ?

La réponse est négative : les 80 % initiaux sont en fait « pollués » par toutes les espèces de forte fréquence (Moineau domestique, Tourterelle turque, etc.) alors que les 20 % subséquents comportent souvent des espèces significatives (notamment chez les Corvidés et les Paridés) ; de plus, le gain de temps n'est pas aussi élevé qu'on pourrait le penser a priori puisque les 20 à 25 minutes en moyenne nécessaires pour relier les stations successives subsistent en tout état de cause : une matinée de 4 heures ne permettrait ainsi que 8 relevés contre 6 heures par le « processus 20 mn » ; ce gain ne compense pas la perte d'information dû à la brièveté du « processus 10 mn ». Inversement, prolonger de 10 minutes la durée des relevés (qui passeraient ainsi à une demi-heure) en restreindrait le nombre tout en n'apportant que 5 % environ d'espèces complémentaires (100 + un quart de 20 = 105).



ANNEXE 3

Aspects statistiques

Nous avons utilisé :

- le test du Chi², pour comparer entre eux les nombres absolus d'observations dans deux sous-ensembles ;
- le test t de Student, pour comparer entre elles des moyennes grâce à leurs écarts-types ;
- la recherche de corrélations pour comparer entre elles les fréquences spécifiques ;
- accessoirement, la régression linéaire entre deux variables, pour estimer leurs affinités.

Les résultats sont considérés comme significatifs pour un risque p calculé inférieur à 5 % *, comme très significatifs pour un risque inférieur à 1 % ** et comme hautement significatifs pour un risque inférieur à 1 p. mille ***. Pour un risque compris entre 5 et 10 %, on peut parler de « tendance » (*) ; pour p > 10 %, la relation est non significative (NS).

ANNEXE 4

Comparaison de l'avifaune urbaine de la Dombes avec celle de deux localités situées dans des contextes biogéographiques différents

	Dombes (01) 280 m 46°00'05"N 05°01'45"E	Allègre (43) 1032 m 45°11'57"N 03°42'40"E	Pouzols (34) 67 m 43°37'05"N 03°30'50"E
<u>Espèces aviennes</u>			
1. Moineau domestique	++	++	++
2. Tourterelle turque	++	++	++
3. Verdier	++	-	++
4. Rougequeue noir	++	++	++
5. Pinson des arbres	++	++	-
6. Etourneau sansonnet	++	- (en bocage)	++
7. Merle noir	++	++	-
8. Hirondelle urbaine	++	+	++
9. Hirondelle rustique	++	++	++
10. Martinet noir	++	++	++
11. Chardonneret	++	++	++
12. Fauvette à tête noire	++	++	-
13. Mésange charbonnière	++	+	+
14. Bergeronnette grise	++	++	-
15. Serin cini	++	++	+
16. Pie bavarde	++	+	+
17. Pigeon ramier	++	- (en forêt)	- (en parc)
18. Corneille noire	+	+	-
19. Choucas des tours	+	++	+
20. Rougequeue à front blanc	+	-	++
21. Mésange bleue	+	-	-
22. Troglodyte	+	-	-
23. Moineau friquet	+	-	-
24. Faucon crécerelle	+	+	+
25. Linotte mélodieuse	+	+	-
26. Moineau soulcie	-	- (2km au Sud)	++
TOTAL (partiel)	> 26 espèces	18	16
Par relevé (moyenne)	13	13	12

ANNEXE 4 (suite)

Remarques : En Dombes, les espèces indiquées ++ connaissent une fréquence supérieure à 30 % sur 10 relevés, inférieures pour celles indiquées + ; en Haute-Loire et dans l'Hérault, les oiseaux référencés ++ ont été notés au moins deux fois sur trois relevés effectués à la fin-mai / début-juin en 2009, une fois seulement pour celles notées + ; des indications sont fournies sur la présence hors site urbain d'espèces locales (Étourneau, Ramier, Soulcie).

Commentaires : On constate que, malgré les différences de climat entre les trois localisations, un fond d'**une douzaine d'espèces** est commun aux trois situations, de la Tourterelle turque au Faucon crécerelle, en passant par les Hirondelles et le Martinet noir, le Rougequeue noir et le Chardonneret, la Pie bavarde et le Choucas des tours ; les trois espèces de Moineaux offrent un exemple de vicariance. Plus précisément, les coefficients d'affinités spécifiques (calculés selon la formule $J\% = 2c / (a + b)$, où c est le nombre d'espèces en commun dans deux stations, a et b le nombre d'espèces présentes dans chacune de ces deux stations) sont très proches dans les trois cas : 74 % entre Dombes et Haute-Loire, 71 % entre Haute-Loire et Hérault, 73 % entre Hérault et Dombes, laissant entendre qu'un fond commun intéresse en gros les trois-quarts des espèces « potentiellement urbaines ».

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BARTHELEMY E., 2011 - Recensement des oiseaux nicheurs dans les parcs urbains de Marseille. *Alauda*, Vol. **79**, pp. 121-134.

BERNARD A. & LEBRETON Ph., 2007 - *Les Oiseaux de la Dombes : une mise à jour*. Fondation Pierre Vérots et Académie de la Dombes Edit., 171 p.

BLONDEL J., 1975 - L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. I. La méthode des Echantillonnages Fréquentiels Progressifs (E.F.P.). *Terre & Vie*, **29**, pp. 533-589.

FRAISSINE T. M., 2006 - *Nuovo progetto atlante degli Ucelli nificanti e svernanti nella Città di Napoli, 2001-2005*. Assoc. Stud. Ornito. Italia Meridion. Edit., Napoli, 351 p.

KELCEY J. G. & RHEINWALD G. 2005 - *Birds in European Cities*. Ginster Verlag, St-Katharinen, 450 p.

LPO (Ligue pour la Protection des Oiseaux) & CRBPO (Muséum national d'Histoire naturelle), 2006 - *Le statut des oiseaux en France*. LPO et MNHN Edit., 24 p.

MALHER F., LESAFFRE G., ZUCCA M. & COATMEUR J., 2010 - *Oiseaux nicheurs de Paris. Un atlas urbain*. CORIF., Delachaux et Niestlé Edit., Paris, 240 p.

WEISERBS A. & JACOB J.-P., 2007 - *Oiseaux nicheurs de Bruxelles, 2000-2004 : répartition, effectifs, évolution*. Aves Edit., Liège, 288 p.

Merle noir



Cliché Cl. NARDIN



*Saint MAURICE de BEYNOST
Cliché Ph. LEBRETON*

Responsable de la publication :
Jean-François MAHÉ

Fondation Pierre VÉROTS
Domaine de Praillebard
01390 Saint JEAN de THURIGNEUX
Tél. 04 74 00 89 33 ou 09 84 24 43 84
Fax 04 74 00 89 27
Email : fondation.pierre-verots@wanadoo.fr
Site Internet : www.fondation-pierre-verots.com



l'ain
Conseil général

Impression :
Multitude Imprimerie
TREVOUX (01600)