

L'hivernage du Vanneau huppé et du Pluvier doré en Île-de-France et en France

Maxime Zucca

Chaque année en janvier, lors du comptage Wetlands International, les ornithos sont mobilisés pour dénombrer les oiseaux d'eau hivernant en France. À cette occasion, les limicoles sont comptés, mais presque uniquement sur le littoral, où ils hivernent majoritairement. Tous? Non. Quelques espèces échappent à ce comptage, parmi lesquelles le Vanneau huppé *Vanellus vanellus* et le Pluvier doré *Pluvialis apricaria*, que l'on trouve ici et là le long du littoral, mais dont la grande majorité hiverne sur les grands espaces cultivés. DUBOIS *et al.* (2000) indiquaient que les populations hivernantes de ces espèces chassables étaient méconnues et évaluaient à « un minimum de 100 000 individus » le nombre de Pluviers dorés et à 2 millions celui des Vanneaux huppés, ce dernier effectif étant jugé « sans doute surestimé ». Les tableaux de chasse apportent plus d'informations : TROLLET (1986) fournit l'estimation de 1 357 000 Vanneaux huppés tués à la chasse en

France lors de la saison de chasse 1983-1984 ; les Pluviers dorés sont regroupés avec d'autres limicoles et il n'est pas possible d'obtenir d'estimation pour l'espèce. Quinze ans plus tard, au cours de l'hiver 1998-1999, une nouvelle enquête a lieu auprès des chasseurs : les Vanneaux huppés tués sont trois fois moins nombreux (435 000) et un premier chiffre de 63 000 oiseaux tués est fourni pour le Pluvier doré (TROLLET & GIRARD 2000). L'évaluation des populations hivernantes rencontre les mêmes difficultés dans les autres pays européens. Ainsi, en Grande-Bretagne, où le nombre d'observateurs est pourtant a priori plus important qu'en France, le dernier recensement remonte à l'hiver 2006-2007 (GILLINGS & FULLER 2009). Face au manque de connaissance problématique sur les effectifs de ces espèces largement chassées, l'ONCFS (devenu OFB en 2020) a organisé entre 2004 et 2010 des comptages sur un échantillon de communes tirées au sort au

1. Groupe hivernal de Vanneaux huppés *Vanellus vanellus* et Pluviers dorés *Pluvialis apricaria*, Roinvilliers, Essonne, janvier 2016 (Jacques Berger). *Winter flock of Northern Lapwings and European Golden Plovers.*





2. Vanneaux huppés *Vanellus vanellus*, Villeroy, Seine-et-Marne, février 2014 (Maxime Zucca). Northern Lapwing.

sein de l'aire d'hivernage principale de ces deux espèces. D'abord testés en Bretagne et dans les Pays de la Loire en 2004, ces comptages ont été étendus à 784 communes de 24 départements de l'ouest de la France en janvier 2005 (TROLLIET & AUBRY 2005) puis à 1 813 communes de 48 départements en janvier 2008 (TROLLIET 2008). Les comptages sont presque exclusivement réalisés par des observateurs de l'ONCFS : ils n'étaient pas moins de 489 en 2008. Les ornithologues amateurs y sont peu associés et les bilans sont publiés en interne et peu diffusés, bien que ces résultats soient repris dans les ouvrages de synthèse. Ces comptages annuels permettent à l'ONCFS de proposer un indice d'abondance interannuel des deux espèces, mais ne renseignent cependant guère sur la dynamique de leurs populations : l'instabilité des effectifs est principalement liée aux aléas météorologiques. Ils permettent surtout d'obtenir une estimation nationale de l'effectif moyen en France en janvier : il atteindrait certains hivers 3,7 millions de Vanneaux huppés et 1,5 million de Pluviers dorés. Ces chiffres sont plus élevés que ce que l'on imaginait jusqu'alors, et ce dans un contexte où ces espèces ont pourtant nettement diminué depuis les années 1970 – ce que les tableaux de chasse semblent suggérer.

Si l'Île-de-France n'est guère réputée pour sa richesse ornithologique en comparaison d'autres régions de France, les grandes bandes de Vanneaux huppés et de Pluviers dorés y constituent un spectacle hivernal dont les observateurs peuvent profiter. Mais très peu de choses étaient connues à leur sujet. Dans leur ouvrage de référence pour la région, LE MARÉCHAL *et al.* (2013) écrivent à propos du Pluvier doré que « de novembre à mi-décembre, l'Île-de-France peut accueillir le même jour au moins 30 000 individus », et évoquent pour le Vanneau huppé l'hivernage de 20 000 à 50 000 oiseaux selon les conditions météorologiques. Ayant l'intuition que l'Île-de-France pouvait jouer un rôle important dans l'accueil de ces espèces, j'ai organisé six comptages hivernaux, dont quatre ont permis d'obtenir des résultats exploitables. Le présent article vise à présenter les résultats de ces comptages et tente de proposer une nouvelle estimation de la population hivernante nationale sur la base de recensements menés en Île-de-France, au cœur de l'aire d'hivernage de ces espèces. Il discute également de deux facteurs ayant des implications importantes sur ces populations : la chasse et l'agriculture intensive. Une synthèse de l'écologie hivernale des groupes de ces deux espèces est également proposée.

RÉPARTITION ET EFFECTIFS MONDIAUX

Vanneau huppé

La population européenne du Vanneau huppé était estimée à 1,6-2,6 millions de couples en 2012 (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2015), dont près du tiers dans la partie européenne de la Russie. Les Pays-Bas accueillent toutefois une densité remarquable de nicheurs (encore 130 000 couples au cours de la période 2013-2018), bien que l'espèce y soit en grand déclin. Par comparaison, la population française est estimée entre 12 000 et 18 000 couples (CAUPENNE 2015), et son déclin rapide devrait amener à revoir l'effectif à la baisse. C'est par exemple ce qu'indiquent les bilans désormais réalisés tous les 5 ans auprès de la Commission Européenne à l'échelle des pays membre de l'Union. Ces rapports européens nous apprennent qu'en 2017, la moyenne de la fourchette avait diminué d'au moins 15% par rapport à 2012 pour l'ensemble des États membres (<https://nature-art12.eionet.europa.eu/article12/>). Le Vanneau huppé est en déclin dans 80% des pays de l'Union et a diminué de plus de 50% dans huit d'entre eux depuis les années 1980. Il n'y a

que dans les pays baltes, en Finlande et en Italie que l'espèce semble stable ou en augmentation. En hiver, l'Europe accueillerait entre 3,4 et 4,5 millions d'oiseaux, dont 70% en France sur la base des estimations de TROLLIET (2008). Les Vanneaux huppés hivernant en France proviennent de toute l'Europe, auxquels s'ajoute le contingent de nicheurs français (environ 15 000 couples) qui y passent au moins une partie de l'hiver. Les données de baguage indiquent même que certains Vanneaux huppés proviennent du Kazakhstan, voire de Sibérie orientale : un oiseau bagué 1 000 km au nord du lac Baïkal a ainsi été tué à la chasse dans la Marne en 1961 (<https://crbpodata.mnhn.fr/>). On ne sait pas où se situe la ligne de partage de migration entre les oiseaux qui hivernent de la Chine à l'Inde et ceux qui migrent en Europe. Les populations de Vanneaux huppés nichant au sud de la Sibérie, au Kazakhstan, en Mongolie et en Chine n'ont pas fait l'objet d'estimations fiables à ce jour. En hiver, la population est-asiatique pourrait atteindre 1 million d'oiseaux (BAMFORD *et al.* 2008), principalement répartis en Chine.



3. Vanneau huppé *Vanellus vanellus*, Nord, février 2006 (Julien Boulanger). Northern Lapwing.

Pluvier doré

L'effectif mondial du Pluvier doré totaliserait 710 000-930 000 couples nicheurs, car la population islandaise a récemment été revue à la hausse; en nombre d'individus, les estimations varient de 2,3-2,8 millions d'oiseaux après la reproduction à 1,3-2,4 millions d'oiseaux en milieu d'hiver (WETLANDS INTERNATIONAL 2012, BIRDLIFE INTERNATIONAL 2015, SKARPHÉDINSSON *et al.* 2016). D'après TROLLIET (2008), la France accueillerait au moins les deux tiers de l'effectif mondial en hiver.

Deux sous-espèces sont reconnues, l'une méridionale (*apricaria*) et l'autre nordique (*altifrons*).

P. a. apricaria est séparée en deux populations:

- la plus grande niche dans les îles Britanniques (33 000-50 000 couples d'après le rapportage européen de 2017) et semble stable ces dernières années, après un déclin au cours du xx^e siècle notamment sur sa frange méridionale; ces oiseaux hivernent majoritairement sur place et on ne compte que de rares reprises en France en hiver;
- la seconde se rencontre dans les pays baltes et en Biélorussie et compte environ 4 000 couples; les nicheurs du Danemark et d'Allemagne ont

disparu ou sont en passe de l'être mais en Estonie, où se trouve la majeure partie des oiseaux, l'effectif semble stable.

P. a. altifrons peut être divisée en trois grandes populations:

- la plus importante, celle d'Islande, a récemment été revue à la hausse et compte environ 397 000 couples; elle est considérée comme stable (SKARPHÉDINSSON *et al.* 2016); s'y ajoutent environ 600 couples sur les îles Féroé et quelques dizaines sur les côtes groenlandaises. Ces oiseaux hivernent principalement en Irlande, en Grande-Bretagne et dans l'ouest de la France, mais au moins un contrôle provient de l'Aube;
- la population russo-scandinave, majoritaire en France en hiver, est évaluée à quelque 350 000 couples, dont la plus grande partie se trouve en Suède et Finlande; ces oiseaux hivernent des Pays-Bas à la péninsule Ibérique, et en petit nombre sur le pourtour méditerranéen;
- les oiseaux russes nichant à l'est de 100°E (quelques milliers de couples) hivernent en Méditerranée orientale, autour de la mer Noire et sur la côte ouest de la Caspienne.



4. Pluvier doré *Pluvialis apricaria*, île de Sein, Finistère, septembre 2021 (Maxime Zucca). European Golden Plover.



5. Pluviers dorés *Pluvialis apricaria* et Vanneaux huppés *Vanellus vanellus* en hivernage, plaine de Bière, Seine-et-Marne, décembre 2013 (Maxime Zucca). Winter flock of European Golden Plovers and Northern Lapwings.

ORGANISATION D'UN RECENSEMENT EN ÎLE-DE-FRANCE

Organisation territoriale et protocole

Le dénombrement a été conduit sur les secteurs de cultures, qui couvrent 47% de la surface de la région, soit 5 700 km². L'Île-de-France a été divisée en 29 grandes zones majoritairement agricoles en regroupant les Petites Régions Agricoles telles qu'elles sont définies par l'INSEE et en recherchant une cohérence géographique. Chacune de ces zones a été confiée à un ou plusieurs observateurs selon sa superficie, sa complexité et le nombre d'ornithologues actifs localement. Dans le cas où plusieurs observateurs se partageaient une même zone, celle-ci était divisée en prenant comme séparation une vallée ou une grande infrastructure de manière à éviter les doublons. Les recensements ont été effectués sur un week-end et les observateurs avaient pour consignes de:

- parcourir en voiture à vitesse réduite le maximum de routes agricoles de la zone, en s'arrêtant régulièrement pour balayer les étendues agricoles aux jumelles ou à la longue-vue;
- dénombrer aussi précisément que possible le nombre d'individus de chaque espèce;
- noter le type de milieu pour chaque observation;
- signaler s'il s'agissait d'oiseaux posés ou en vol;

- noter les kilomètres parcourus en zone agricole. Ces comptages ont été rendus possibles grâce au concours de la totalité des associations naturalistes franciliennes incluant l'ornithologie à leurs thématiques, hors zone urbaine: Natoussonne, CORIF (devenu LPO), LPO-IdF, ANVL, Atena 78, Pie verte Bio, CERF, AVEN du Grand Voyeux, Bonnelles Nature.

Dates de dénombrement et pression d'observation

La consultation de la base de données Faune-IdF indique que depuis 2011, en excluant bien sûr les périodes de ces enquêtes, les deux premières décades de janvier correspondent le plus souvent au pic d'abondance de ces espèces, bien qu'à deux reprises ce pic se situe autour de la mi-décembre. Pour les deux espèces, l'arrivée est progressive en octobre et une vague de migrants en halte est perceptible certaines années à la fin du mois de novembre. En février, de rares augmentations soudaines semblent témoigner de haltes migratoires pré-nuptiales, mais elles ne sont pas importantes. La quasi-totalité des oiseaux sont partis début mars.

Des recensements ont été tentés à différentes dates, en fonction des possibilités offertes par le calendrier, souvent très chargé à cette période de

l'année : 24-25 novembre 2012, 14-15 décembre 2013, 9-10 janvier 2016 et 18-19 janvier 2020. Deux autres comptages n'ont pas fait l'objet d'analyses (13-14 décembre 2014 et 7-8 janvier 2017) en raison du brouillard persistant qui a perturbé plus de la moitié des observateurs. La sollicitation de l'ensemble des ornithologues, l'attribution des zones en fonction de leurs disponibilités, la proximité des vacances scolaires et des comptages d'oiseaux d'eau n'ont pas permis de reporter ces comptages au week-end suivant. Au total, près de 200 observateurs (73%) et observatrices (27%) ont participé à ces différents comptages, parcourant jusqu'à 6000 km de routes en milieu favorable en 2020.

La pression d'observation a été estimée pour chaque zone, en fonction du nombre de kilomètres parcourus en zone agricole tel qu'il a été transmis par les observateurs. Le pourcentage de surface couverte estimée qui en découle est fondé sur l'hypothèse qu'un linéaire de 1 km permet approximativement de dénombrier 1 km² de surfaces agricoles (500 m de part et d'autre de la route en moyenne). L'estimation de la surface prospectée à l'échelle régionale est de 66% en 2012 et 2016, 68% en 2013 et atteint 79% en 2020 ; elle correspond à la moyenne des estimations de la surface couverte dans chaque zone pondérée par leur surface. Toutefois, les effectifs sont estimés pour chaque zone.

Estimation des effectifs

Pour chaque année seront indiqués les effectifs dénombrés et les effectifs extrapolés. Les extrapolations tiennent compte de deux principaux biais : les zones non couvertes par les observateurs et la difficulté d'estimer correctement le nombre d'oiseaux au sein des grandes bandes. J'ai pu réaliser deux comparaisons entre les comptages de grandes bandes (plus de 2000 individus), souvent très mobiles, et les photos que j'ai prises de l'ensemble du groupe en vol. Dans les deux cas, sur le terrain, j'ai sous-estimé l'effectif de pluviers de 15-17%. Or TROLLIET (2010) précise que des tests qu'il a lui-même effectués sur différents grands groupes indiquent une sous-estimation moyenne de 18% de l'effectif, ce qui correspond à mon test

personnel. Il est probable que la variation soit forte d'un observateur à l'autre, et augmente avec la taille du groupe. Néanmoins, nous appliquerons cette majoration moyenne de 18% pour les «grands» groupes, que nous définissons comme les groupes de 1000 individus et plus.

Les effectifs extrapolés sont la somme des extrapolations pour chacune des 29 zones de prospection, la répartition des deux espèces n'étant pas homogène en Île-de-France. Les effectifs sont extrapolés à partir de l'effectif dénombré (puis majoré comme précédemment indiqué) dans chaque zone en estimant la surface couverte estimée par les observateurs en fonction du nombre de kilomètres parcourus en milieu agricole, en faisant l'hypothèse qu'un linéaire de 1 km permet de vérifier environ 1 km² de surfaces agricoles.

Ainsi, au sein d'une zone couverte à 70%, si l'observateur a dénombré 4000 vanneaux dont un groupe de 3000 et plusieurs petits groupes, l'effectif majoré sera donc de 4540 (incluant la correction $3000 \times 1,18$ pour tenir compte de la sous-évaluation de la taille des groupes de plus de 1000 oiseaux) et l'effectif extrapolé sera de 6500 vanneaux ($4540 \times 1,43$ pour tenir compte des 30% non prospectés).

Les effectifs extrapolés sont probablement encore inférieurs à la réalité, car ils n'intègrent pas la probabilité de détection des espèces. Si celle-ci est très élevée pour le Vanneau huppé même à grande distance, les bandes monospécifiques de Pluviers dorés immobiles sur un labour peuvent tout à fait échapper à un balayage rapide aux jumelles. De même, certains observateurs étant peu coutumiers de la recherche de ces espèces, leurs données peuvent souffrir d'une probabilité de détection inférieure à celle des ornithologues plus expérimentés. À l'inverse, l'intuition des observateurs les ayant vraisemblablement conduits à parcourir les routes bordées des milieux les plus favorables dans la zone qu'ils s'étaient vu attribuer, il est possible que l'extrapolation linéaire se révèle optimiste dans certains cas. Par ailleurs, les plans d'eau susceptibles d'accueillir des Vanneaux huppés ont été au moins partiellement visités, mais leur part dans les observations est toutefois très faible au cours des quatre années.



6. (haut) Vanneaux huppés *Vanellus vanellus*, Sarthe, novembre 2013 (Fabrice Jallu). *Winter flock of Northern Lapwings.*

7. (bas) Groupe hivernal de Pluviers dorés *Pluvialis apricaria* et Vanneaux huppés *Vanellus vanellus*, Roinvilliers, Essonne, janvier 2016 (Jacques Berger). *Winter flock of European Golden Plovers and Northern Lapwings.*

Dates de comptage Espèces	24-25 novembre 2012		14-15 décembre 2013		9-10 janvier 2016		18-19 janvier 2020	
	Vanneau huppé	Pluvier doré	Vanneau huppé	Pluvier doré	Vanneau huppé	Pluvier doré	Vanneau huppé	Pluvier doré
Seine-et-Marne (77)	27 482	11 597	49 948	36 563	31 964	37 392	59 743	58 271
Yvelines (78)	13 276	11 705	22 961	20 305	20 947	6 967	22 102	10 028
Essonne (91)	17 291	6 868	13 331	11 966	18 042	22 944	18 404	25 235
Val-d'Oise (95)	8 363	1 828	9 898	2 227	7 309	5 682	4 944	2 264
Val-de-Marne (94)	0	0	500	500	250	150	0	0
Île-de-France	67 412	31 998	96 698	71 561	78 512	73 135	105 193	95 798
Total estimé	102 000	51 000	150 000	122 000	152 000	114 000	142 000	138 000

tab. 1. Nombre de Vanneaux huppés *Vanellus vanellus* et de Pluviers dorés *Pluvialis apricaria* hivernant en Île-de-France lors des quatre enquêtes organisées entre 2012 et 2020 (effectifs dénombrés par département, total régional et estimation régionale). *Number of Northern Lapwing and European Golden Plover wintering in the départements of Île-de-France (Paris region) during the four surveys organised between 2012 and 2020, with counted and estimated totals in the region.*

RÉSULTATS DES DÉNOMBREMENTS

Effectifs

Le nombre de Vanneaux huppés et de Pluviers dorés correspondants aux individus comptés par les observateurs sans appliquer de majoration est indiqué dans le tableau 1 pour chaque département et chaque comptage. Les effectifs extrapolés à l'échelle régionale sur la base de la pression de prospection et de la majoration des grands groupes figurent à la fin de ce tableau.

Taille des groupes

Les Pluviers dorés ont tendance à former des groupes de plus grande taille que les Vanneaux huppés (tab. 2). Seulement quatre groupes de Vanneaux huppés ont atteint les 5 000 individus au cours des quatre enquêtes; ils se trouvaient tous dans la Beauce, à cheval entre les Yvelines et l'Essonne (maximum de 6 000 en 2016) ou en vallée de Chevreuse, Yvelines/Essonne. Onze groupes de Pluviers dorés ont atteint ce seuil, qui a même été dépassé cinq fois : 5 300 à Dampierre-en-Yvelines en 2012, 7 000 à Saint-Martin de Brethancourt, Yvelines, en 2013, 8 000 dans le bocage gâtinais près du Loing en 2016, 6 000 en Beauce à la limite de l'Essonne et des Yvelines en 2016 et 6 000 en plaine de Bière (en bordure nord de la forêt de Fontainebleau) en 2020. Cette différence de grégarisme se reflète aussi dans la taille moyenne des groupes, d'environ 400 chez les Vanneaux huppés et d'environ 500 chez les Pluviers dorés, et dans la proportion d'oiseaux stationnant au sein de grands groupes (1 000 indi-

vidus ou plus), qui avoisine 50% chez le Vanneau huppé et 65% chez le Pluvier doré. En 2020, les 13 plus gros groupes de Pluviers dorés totalisaient la moitié de l'effectif régional, alors qu'il fallait les 29 plus grands groupes de Vanneaux huppés pour obtenir la même proportion. Ces derniers ont un indice d'étalement plus élevé, c'est-à-dire qu'il y a plus de groupes indépendamment de leur effectif total, ce qui augmente plus encore la probabilité de les détecter – déjà supérieure à celle des pluviers du fait de leur coloration.

La majorité des oiseaux hivernent cependant en groupes mixtes. En 2020, c'était le cas de 61% des individus, tant pour les pluviers que pour les vanneaux. En 2013 et en 2016, ils étaient plus nombreux encore à se tenir en bandes rassemblant les deux espèces : respectivement 67 et 63% des vanneaux et 92 et 91% des pluviers. Cela pourrait suggérer une sous-détection des groupes non mixtes de pluviers ces années-là, ce qui ne semble pas être le cas : en 2016, par exemple, près de la moitié (43%) des groupes comportant des pluviers étaient monospécifiques, mais ils ne totalisaient que 9% de l'effectif de Pluviers dorés dénombré. Les groupes monospécifiques de pluviers étaient donc assez nombreux, mais de petite taille. La même chose a été constatée en 2013 et en 2020, avec respectivement 74 et 62% des groupes de pluviers qui étaient mixtes, alors que seuls 47 et 43% des groupes de vanneaux l'étaient. Les grandes bandes de Pluviers dorés semblent attirer presque systématiquement les Vanneaux huppés. Mais l'inverse n'est pas aussi vrai.

Espèces	Hiver	Vanneau huppé				Pluvier doré			
		2012	2013	2016	2020	2012	2013	2016	2020
Moyenne		401	472	534	354	477	506	890	507
Médiane ¹		200	200	240	150	100	200	150	150
Groupes ≥ 1 000		18	27	22	23	10	16	21	25
Groupes ≥ 5 000		1	1	2	0	1	3	5	2
Nombre de groupes		167	219	147	294	67	141	82	189

¹ La médiane est la valeur qui sépare la moitié inférieure de la moitié supérieure d'un ensemble (échantillon, population, etc.), ce qui signifie ici que 50% des effectifs dénombrés étaient répartis dans des groupes de taille inférieure à cette valeur médiane (et 50% dans des groupes plus grands). Lorsque la taille des groupes est très variable, la médiane reflète mieux la réalité que la moyenne, car elle ne subit pas l'influence des quelques groupes les plus importants. Par exemple, si sur 50 groupes, 49 comptent environ 100 oiseaux et qu'un seul en regroupe 10 000, la taille moyenne des groupes est de 298 oiseaux, alors que la médiane est de 100, soit la taille de la majorité des groupes.

tab. 2. Taille des groupes de Vanneaux huppés *Vanellus vanellus* et de Pluviers dorés *Pluvialis apricaria* hivernant en Île-de-France lors des quatre enquêtes organisées entre 2012 et 2020. *Size of flocks of Northern Lapwing and European Golden Plover wintering in Île-de-France (Paris region) during the four surveys organised between 2012 and 2020.*

Répartition géographique

En Île-de-France, les Vanneaux huppés (fig. 1) ont une distribution hivernale plus uniforme que les Pluviers dorés (fig. 2). Ils sont potentiellement présents dans toutes les zones agricoles de la région, avec des densités globalement faibles dans l'est de la Brie et le Multien (Seine-et-Marne) et dans le nord-ouest des Yvelines. Les plus gros groupes se concentrent dans la Beauce, à cheval entre les Yvelines et l'Essonne, ainsi qu'en Seine-et-Marne : dans les boucles de la Marne en aval de Meaux et jusqu'à l'aéroport de Roissy-Charles de Gaulle, et à l'aval de la Bassée jusqu'au pourtour de la forêt de Villefermoy. Les Pluviers dorés recherchent davantage les grandes étendues agricoles quasi steppiques : c'est le cas de la partie francilienne de la Beauce, ainsi que du sud du

Gâtinais seine-et-marnais et des plaines bordant les boucles de la Marne. Mais ils fréquentent également les zones agricoles à proximité des massifs boisés. La plaine de Bière, située au nord de la forêt de Fontainebleau, à cheval sur la Seine-et-Marne et l'Essonne, est l'une des zones les plus importantes pour l'espèce en Île-de-France. Pendant ces enquêtes, jusqu'à 15 000 individus y ont été vus en plusieurs groupes en janvier 2020, et un mois auparavant 30 000 y avait été comptés. La vallée de Chevreuse, Yvelines, accueille aussi de très grands groupes. Les grandes bandes qui hivernaient sur le plateau de Saclay, Essonne, appartiennent désormais au passé : l'urbanisation d'une partie des terres agricoles leur a été défavorable, l'espèce n'y étant plus présente qu'occasionnellement et en petites bandes.

8. Pluviers dorés *Pluvialis apricaria* et Vanneaux huppés *Vanellus vanellus* en hivernage, plaine de Bière, Seine-et-Marne, décembre 2013 (Maxime Zucca). *Winter flock of European Golden Plovers and Northern Lapwings.*



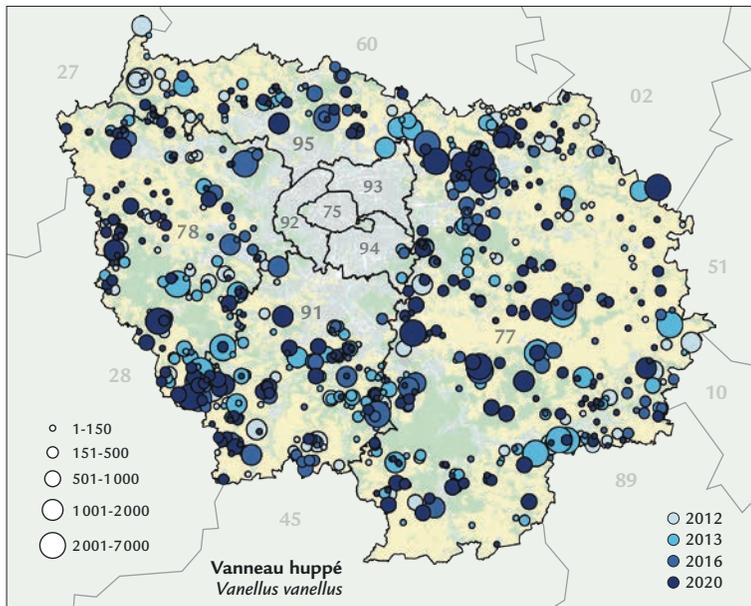


fig. 1. Principaux secteurs d'hivernage du Vanneau huppé *Vanellus vanellus* en Île-de-France. Main wintering areas of Northern Lapwing in the Paris region.

Milieus occupés

Pour environ 70% des groupes observés, l'habitat a été précisé en 2013 et 2020. Il s'avère que dans plus de 95% des cas les deux espèces fréquentent des cultures. Certes, en hiver, l'assolement francilien comporte très peu de prairies, mais des groupes n'y ont été signalés qu'à une ou deux reprises par enquête. Environ 1% des Vanneaux huppés ont été dénombrés autour des plans d'eau (mais aucun Pluvier doré). Au sein des cultures, celles d'hiver sont privilégiées, notamment en 2020 où 95% des Pluviers dorés et 90% des Vanneaux huppés fréquentaient ces champs, largement dominées par les céréales d'hiver, alors que ce type d'assolement représente environ 75% des cultures de la région. En 2013, les chiffres étaient différents : 61% des Pluviers dorés et 66% des Vanneaux huppés stationnaient sur des cultures d'hiver. Les labours semés au printemps en Île-de-France correspondent surtout aux cultures d'orge de printemps et de betteraves, ainsi qu'à certaines légumineuses. Très peu de cultures présentent encore des chaumes au cœur de l'hiver : le rôle éventuel de la présence de chaumes pour ces deux espèces n'a donc pas pu être étudié.

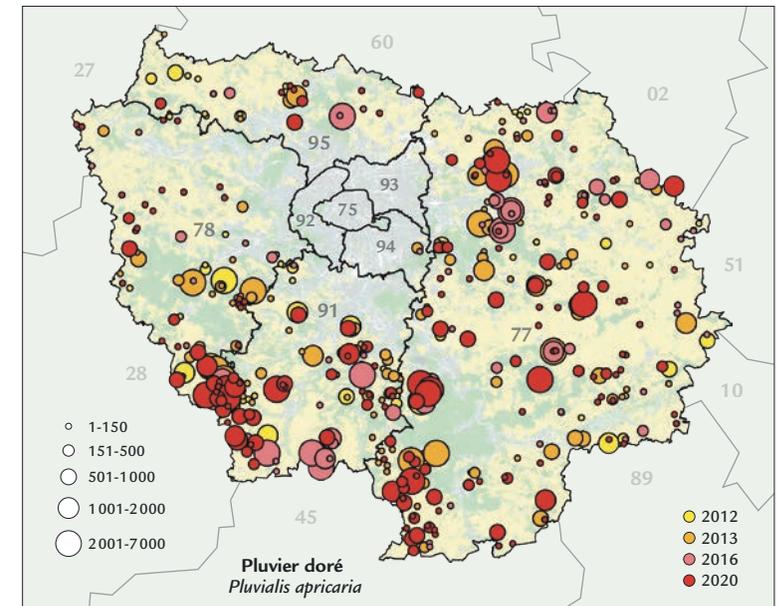
DISCUSSION

L'Île-de-France se trouve au cœur des aires d'hivernage du Vanneau huppé et du Pluvier doré en France : les résultats de cette enquête régionale autorisent une réflexion de portée nationale sur les effectifs hivernant de ces espèces et sur l'impact de la chasse. Il faudrait effectuer des comptages réguliers au sein d'un même hiver pour étudier finement les variations. Les périodes de gel et de neige se faisant plus rares, il est probable que ces deux limicoles aient tendance à effectuer un hivernage complet de plus en plus fréquemment. Une vague de froid en décembre ou en janvier entraînera une fuite immédiate des oiseaux vers le sud, notamment vers la péninsule Ibérique.

Quelle incidence sur la taille de la population nationale ?

L'Île-de-France accueille au moins 140 000 à 150 000 Vanneaux huppés et entre 110 000 et 140 000 Pluviers dorés en plein cœur de l'hiver (le comptage de novembre 2012, effectué en novembre, c'est-à-dire avant le pic de l'hivernage, n'est pas pris en compte dans ces estimations). Il est vraisemblable que certaines années, cet

fig. 2. Principaux secteurs d'hivernage du Pluvier doré *Pluvialis apricaria* en Île-de-France. Main wintering areas of European Golden Plover in the Paris region.



effectif atteint des niveaux supérieurs. En janvier 2019, par exemple, Sylvain Vincent (comm. pers.) a pu observer un contingent record de 50 000 Pluviers dorés en plaine de Bière, Seine-et-Marne, tandis qu'au même moment, un groupe de 10 000 oiseaux était observé au nord de ce département, et ce sans que les sites favorables de la Beauce et du Gâtinais n'aient été dénombrés : l'effectif régional était certainement très élevé cet hiver-là. Toutefois, la faible variation des estimations effectuées en 2013, 2016 et 2020 semble indiquer que nos chiffres correspondent au contingent hivernant habituel pour l'Île-de-France au cours de la deuxième décennie du XXI^e siècle. Que représente l'effectif d'Île-de-France par rapport à l'effectif hivernant en France ? D'après le dernier atlas des oiseaux hivernants de France (ISSA & MULLER 2015), le Pluvier doré est présent sur 1 361 mailles à l'échelle nationale, dont 93 en Île-de-France, soit 7% d'entre elles. Le même exercice effectué avec le Vanneau huppé - 114 mailles en Île-de-France sur 3 047 au niveau national - indique que l'Île-de-France représente 4% de l'aire de répartition hivernale française de l'espèce. Toutefois, cette répartition n'étant pas uniforme, nous ne pouvons retenir ces chiffres. Les enquêtes

par échantillonnage de l'ONCFS (TROLLET 2008) nous apprennent que l'Île-de-France accueillait environ 15% de la population nationale de Pluviers dorés (14% en 2006 et 2008, 26% en 2007 qui était une année atypique) et environ 10% de la population nationale de Vanneaux huppés (11% en 2006, 15% en 2007, 5% en 2008). Une analyse sommaire des observations figurant dans les bases de données Faune-France aux mois de décembre et janvier des hivers 2019-2020 et 2020-2021 (à une période où des régions telles que la Picardie et la Normandie ont rejoint le dispositif) suggère que l'Île-de-France aurait une importance plus grande encore (autour de 15% pour le Vanneau huppé et entre 18% en 2020-2021 et près de 20% en 2019-2020 pour le Pluvier doré). Ces valeurs ne tiennent cependant pas compte des nombreux biais d'échantillonnage et ne sauraient être utilisées telles quelles ; elles suggèrent toutefois que l'ordre de grandeur de 10% de Vanneaux huppés et 15% de Pluviers dorés hivernant en Île-de-France, tel que proposé par TROLLET (2008), non seulement n'est pas surestimé mais qu'il est peut-être même sous-estimé. En appliquant ces ratios de 10% et de 15% de la

population nationale de ces deux espèces hivernant en Île-de-France et en y ajoutant les oiseaux dénombrés sur le littoral (environ 100 000 Vanneaux huppés et 35 000 Pluviers dorés ; MAHÉO *et al.* 2020), nous pouvons proposer un ordre de grandeur de 1,5-1,6 million de Vanneaux huppés et 700 000-950 000 Pluviers dorés hivernant en France pendant la période 2014-2020.

Pour le Vanneau huppé, cet effectif est très inférieur à ceux estimés précédemment. Pour obtenir ses estimations, Trolliet majorait de 12% les effectifs obtenus, car il estime empiriquement que cela permet de compenser la sous-détection et la sous-évaluation de la taille des groupes. Il fournit les chiffres suivants : 3,3 millions en 2006 (intervalle de confiance non mentionné dans le rapport), entre 2,5 et 4,5 millions en 2007 et entre 2,4 et 3,4 millions en 2008. A posteriori, en 2018, il revoit à la hausse la taille de la population hivernante à 3,7 millions d'individus (TROLLIET *et al.* 2018), une valeur calculée sur la base de l'année 2007, considérant que les intervalles précédents sous-estiment la réalité (B. Trolliet, comm. pers.). L'effectif du Pluvier doré est un peu inférieur aux estimations précédentes et se situe dans la partie basse des fourchettes antérieures. Après une majoration empirique de 15% des effectifs pour tenir compte de la sous-détection et des

sous-évaluations de taille des groupes, Trolliet estimait le nombre de Pluviers dorés à 875 000 en 2006, 800 000-2,2 millions en 2007 et 700 000-1,65 million en 2008. Comme pour le Vanneau huppé, TROLLIET *et al.* (2018) revoit à la hausse l'ordre de grandeur moyen à 1,8 million d'oiseaux, considérant que les intervalles précédents sous-estiment la réalité.

Différentes hypothèses peuvent conduire à une surestimation des effectifs lors des enquêtes de l'ONCFS : l'échantillonnage par communes augmente l'effet de bordure ce qui est susceptible d'accroître la probabilité de dénombrer des oiseaux qui se trouvent à cheval sur deux communes, voire légèrement en dehors de celles-ci, les limites n'étant pas franches en zone agricole ; le coefficient de majoration empirique appliqué sur les estimations est également une source de différence entre les deux estimations. Lors des quatre comptages organisés en Île-de-France, la grande taille des zones échantillonnées peut avoir entraîné une sous-détection des bandes au sein des zones que les observateurs estiment avoir couvertes, et ce biais n'est pas pris en compte car jugé non mesurable. En appliquant, comme Trolliet, une majoration empirique de 15% pour le Pluvier doré et de 12% pour le Vanneau huppé, l'estimation nationale serait portée à 900 000-1,1 million

d'individus pour le premier et à 1,7-1,8 million pour le second (en considérant que l'Île-de-France accueille environ 10% de la population nationale). Nous proposons de retenir la fourchette haute de ces estimations et de conserver comme fourchette basse celle obtenue avant l'application de cette majoration. La fourchette finale que nous retenons est ainsi de 1,5-1,8 million de Vanneaux huppés et 700 000-1,1 million de Pluviers dorés. Si ces biais peuvent suffire à expliquer les différences d'estimation de population pour le Pluvier doré entre les deux méthodes, ce n'est pas le cas pour le Vanneau huppé. Pour ce dernier, la différence entre les estimations reflète plus probablement la poursuite de la baisse générale des effectifs de l'espèce. Un déclin général du Vanneau huppé au cours de la période 1970-2010 est en effet constaté dans tous les pays accueillant plus de 50 000 couples nicheurs (PETERSEN *et al.* 2009) et les rapports effectués auprès de l'Union Européenne confirment la poursuite de cette tendance dans la plupart des pays pour la période 2007-2018 (-74% en Belgique, -41% en Allemagne, -19% en Lettonie, -32% aux Pays-Bas, -66% en Pologne, -37% en Suède, -34% en Grande Bretagne), à l'exception notable de la Finlande (+68%). Sur la seule période 2012-2017, le déclin du nombre de Vanneaux huppés dans l'Union

Européenne est évalué à 15%. En Grande-Bretagne, où 1,5 million de Vanneaux huppés hivernaient au début des années 1980 (LACK 1986), il n'y en avait plus que 634 000 en 2006 (GILLINGS & FULLER 2009). De 2006 à 2008, le ratio moyen Vanneaux huppés/Pluviers dorés était de 1,82 en Île-de-France, alors que lors des comptages hivernaux de 2013, 2016 et 2020 il n'était plus que de 1,19. Si l'on considère une stabilité des effectifs du Pluvier doré, cela peut indiquer une baisse d'un tiers du nombre de Vanneaux huppés.

Étant donné le rôle prépondérant que la France jouait dans les dernières estimations européennes, la présente révision n'est pas sans conséquence. La France accueilleraient environ la moitié de la population hivernante européenne des deux espèces, et non plus les deux tiers des Pluviers dorés et les trois quarts des Vanneaux huppés (tab. 3). L'effectif total hivernant dans le Paléarctique occidental ainsi revu à la baisse (1,45-2,25 millions d'individus) est cohérent avec les estimations de la population nicheuse au niveau mondial pour le Pluvier doré (710 000-930 000 couples). Pour le Vanneau huppé, l'effectif de 2,8-3,4 millions d'hivernants peut suggérer que la population européenne (1,6-2,6 millions de couples en 2012) est probablement à revoir à la baisse. Le déclin de 15% évalué par le rapportage européen entre la

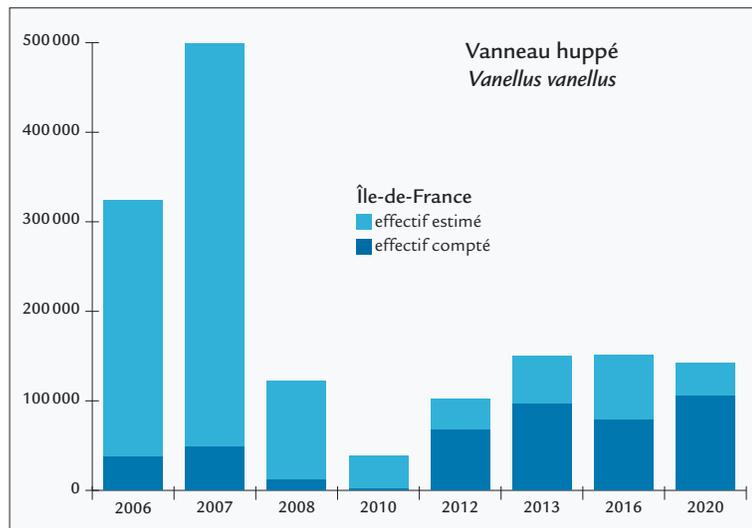


fig. 3. Nombre de Vanneaux huppés *Vanellus vanellus* hivernant en Île-de-France dénombrés et estimés par TROLLIET (2008) de 2006 à 2010 et lors des quatre enquêtes organisées entre 2012 et 2020. Number of Northern Lapwing wintering in the Paris region during eight surveys organised between 2006 and 2020.

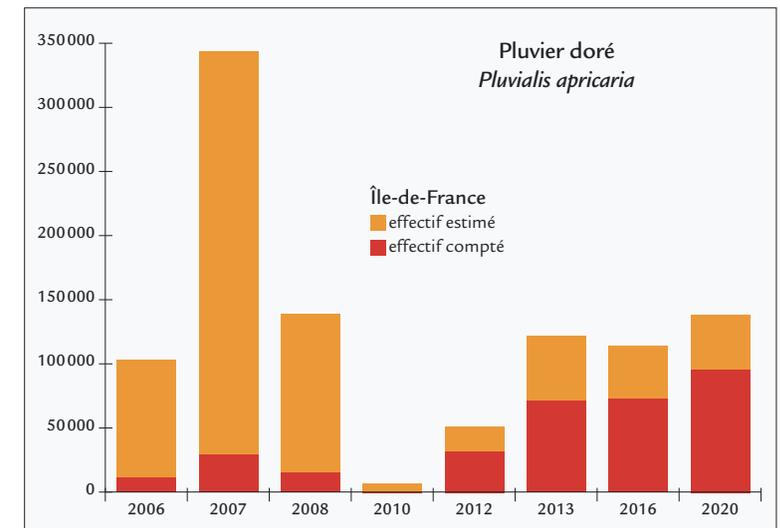


fig. 4. Nombre de Pluviers dorés *Pluvialis apricaria* hivernant en Île-de-France dénombrés et estimés par TROLLIET (2008) de 2006 à 2010 et lors des quatre enquêtes organisées entre 2012 et 2020. Number of European Golden Plover wintering in the Paris region during eight surveys organised between 2006 and 2020.

Pays	Pluvier doré	Vanneau huppé
Albanie	250-2 500	5 100-18 000
Allemagne	20 000-50 000	40 000-60 000
Azerbaïdjan	350-1 500	500-4 500
Belgique	4 000-8 500	34 000-58 000
Bulgarie	0-30	5-320
Chypre	600-1 200	140-800
Danemark	0	393
Espagne	18 000-28 000	132 291-165 775
France	700 000-1,1 M	1,5-1,8 M
Grande-Bretagne	411 000	634 626
Grèce	3 000-5 000	2 700-12 600
Hongrie	0-200	800-1 500
Irlande	80 000	69 823
Italie	4 500-10 500	27 500-48 000
Kosovo	0	4 000-7 000
Macédoine du Nord	0	1 300-3 000
Malte	200-600	30-50
Maroc	8 600	3 550
Monténégro	150-300	300-1 300
Pays-Bas	60 000-110 000	200 000-400 000
Portugal	200 000-400 000	220 000
République Tchèque	0	0-4
Serbie	0	10-100
Turquie	1 000-5 000	3 000-9 000
Total	1,45-2,25 M	2,8-3,4 M

tab. 3. Estimations des populations hivernantes (janvier) du Pluvier doré *Pluvialis apricaria* et du Vanneau huppé *Vanellus vanellus* dans le Paléarctique occidental (les pays dont la responsabilité hivernale pour l'espèce est la plus grande sont indiqués en gras); ces chiffres reposent sur les dernières estimations hivernales issues du rapportage européen de 2017 ou de BIRDLIFE INTERNATIONAL (2015) pour les états non situés dans l'Union Européenne, à l'exception de la France (présent article), du Maroc (QININBA *et al.* 2007) et du Portugal (LEITÃO 2005 et LEITÃO & PERRIS 2003). *Estimates of wintering populations (January) of European Golden Plover and Northern Lapwing in the Western Palearctic (figures of countries with the highest winter responsibility for the species are shown in bold).*

période 2012 et 2017 conduirait à revoir ce chiffre à la baisse, mais une grosse incertitude repose sur la part russe des effectifs, qui représente au moins deux tiers de la population européenne.

Impact de la chasse

Quelque 100 000 Vanneaux huppés ont été tués en France lors de la saison de chasse 2014-2015 (AUBRY *et al.* 2016), soit 6 à 7% de la population hivernante révisée. Ces «prélèvements» sont toutefois en nette diminution par rapport aux précédentes estimations (435 000 en 1998-1999):

une analyse annuelle plus fine menée en Vendée y indique une diminution continue du tableau de chasse depuis le milieu des années 1990 et une stabilisation depuis 2008 (TROLLIET *et al.* 2018). Les Pluviers dorés sont moins recherchés: 12 600 individus auraient été tirés lors de la saison 2014-2015, soit entre 1 et 2% de la population hivernante; c'est cinq fois moins qu'en 1998-1999. Pour le Pluvier doré comme pour le Vanneau huppé, une enquête menée dans les Pays de la Loire nous apprend que c'est la proportion de chasseurs ayant tué au moins un individu de ces deux espèces qui a diminué, et non le nombre moyen d'individus tirés par chasseur recherchant ces espèces (TROLLIET *et al.* 2018).

Il y a toutefois lieu d'interroger la poursuite de cette pratique. Le déclin du Vanneau huppé, en particulier, a provoqué son ajout récent sur la Liste rouge européenne, sous le statut d'espèce «Vulnérable» (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2015). Les causes de ce déclin sont principalement liées à une dégradation du succès de la reproduction de l'espèce, en lien avec les pratiques agricoles (p. ex. NEWTON 2004, SCHRUBB 2007). L'analyse des reprises de bagues pour la période 1960-2010 le confirment: la survie des adultes au cours de cette période reste stable et ne suit pas la courbe du déclin de l'espèce (SOUCHAY & SCHAUB 2016); ce n'est donc pas la mortalité des adultes qui constitue le principal facteur de diminution de la population. Le déclin du Vanneau huppé à l'échelle européenne ne saurait donc être imputé de manière significative à l'activité cynégétique. Mais cela ne signifie pas que les populations de Vanneaux huppés ne soient pas affectées par la chasse et SOUCHAY & SCHAUB (2016) appellent à de plus amples études pour savoir si la mortalité liée à la chasse est une mortalité additionnelle ou compensatoire¹. En outre, les tirs effectués en

¹ Lorsque la mortalité causée par la chasse est indépendante des autres causes de mortalité, on parle de mortalité additionnelle: elle vient s'ajouter aux autres causes de mortalité. Mais lorsqu'elle covarie avec d'autres causes de mortalité et vient donc en remplacer au moins une partie, on parle de mortalité compensatoire. On peut par exemple imaginer que les individus tués à la chasse sont ceux qui avaient le plus de probabilité de mourir de froid; toutefois, même dans ce cas là, une partie de la mortalité reste additionnelle au-delà d'un certain seuil.



9. Vanneaux huppés *Vanellus vanellus*, Finistère, novembre 2005 (Aurélien Audevard). *Winter flock of Northern Lapwings.*

début de saison de chasse affectent plus directement les fragiles populations nicheuses françaises (TROLLIET 2013). La chasse a aussi des effets en termes de stress et de dérangement. En Île-de-France, nous constatons une tendance pour les très grands groupes à se rassembler à proximité immédiate d'autoroutes ou de routes nationales: faut-il y voir un lien avec ce qui peut sembler être une zone de quiétude vis-à-vis de la chasse? Sur une population très fragilisée et compte tenu du rôle international de la France pour l'hivernage de l'espèce, la poursuite de son exploitation cynégétique devrait faire l'objet d'une expertise multi-acteurs comme cela a déjà été le cas pour la Barge à queue noire *Limosa limosa* et le Courlis cendré *Numenius arquata*.

Écologie hivernale du Vanneau huppé et du Pluvier doré

Un paradoxe ne manque pas de laisser perplexe l'écologiste: les grandes cultures intensives confèrent à l'Île-de-France une responsabilité internationale vis-à-vis du Pluvier doré, qu'elle n'aurait peut-être pas eu sinon. La Beauce, à cheval entre l'Île-de-France, le Loiret et l'Eure-et-Loir semble même constituer le plus gros bastion

pour l'hivernage du Pluvier doré en France. Cela n'a pourtant pas toujours été le cas. Les Vanneaux huppés se reproduisent dans les milieux herbacés et dans les cultures, et sont connus de longue date pour sélectionner majoritairement les habitats prairiaux en hiver. Les Pluviers dorés nichent pour leur part dans les landes et la toundra et, alors que la majorité des limicoles partageant leur habitat de reproduction hivernent sur les vasières, ils sélectionnent principalement les habitats terrestres ouverts. Au début du xx^e siècle, la littérature mentionnait l'hivernage des Pluviers dorés dans les pâtures (GILBERT & BROOK 1924), et il est possible qu'ils se soient accoutumés aux prairies très tôt, peut-être dès le développement de l'élevage et les grands défrichements du Néolithique. En 1974-1975, dans le sud de l'Angleterre, FULLER & YOUNGMAN (1979) observent encore une très forte sélection des pâtures par les Pluviers dorés en milieu d'hiver. Lors d'une enquête en 1977 et 1978 en Grande-Bretagne, FULLER & LLOYD (1981) font également le constat d'une large sélection des prairies par les Pluviers dorés; cette utilisation est même exclusive pendant l'étude très fine de ces deux espèces réalisée dans le Nottighamshire au début des années 1980 par



10. Pluviers dorés *Pluvialis apricaria*, Sarthe, mars 2010 (Fabrice Jallu). Winter flock of European Golden Plovers.

BARNARD & THOMPSON (1985), malgré la présence de zones de cultures dans leur zone d'étude. Dans les prairies, Vanneaux huppés et Pluviers dorés se nourrissent presque exclusivement de vers de terre (BARNARD & THOMPSON 1985) et privilégient les pâtures anciennes car elles en accueillent de plus fortes densités. Les Pluviers dorés y sélectionnent les plus grandes parcelles.

Les cultures étaient toutefois déjà utilisées au moins dans les années 1970 et cette période marque probablement le début de l'acclimatation des Pluviers dorés et des Vanneaux huppés au changement de pratiques agricoles en Grande-Bretagne, qui va se poursuivre. FULLER & YOUNGMAN (1979) relèvent une sélection marquée des cultures en fin d'hiver et lors de leur grande enquête, FULLER & LLOYD (1981) signalent que Vanneaux huppés et Pluviers dorés se mettent à hiverner dans les cultures de céréales d'hiver et

s'étonnent que ces derniers soient si nombreux à hiverner dans l'est de l'Angleterre, où les prairies sont devenues rares : si les oiseaux y sélectionnent encore davantage les prairies, ils deviennent nombreux à hiverner dans les labours. Sur les haltes migratoires néerlandaises, des comptages concertés de Pluviers dorés organisés en novembre 1976 et avril 1977 indiquent que 95% des oiseaux se trouvaient sur des pâtures en novembre et 77% en avril (VAN EERDEN & KEIJ 1979) : une plus forte sélection des labours en fin d'hiver est de nouveau relevée. Ces travaux mentionnent également que les deux espèces choisissent les labours pour y dormir ; les labours profonds, en particulier, procurent aux oiseaux camouflage et protection vis-à-vis du vent.

Lors de l'hiver 1984-1985, une nouvelle étude est menée dans le nord de l'Angleterre (Yorkshire), où les cultures ne dominent pas : Pluviers dorés

et Vanneaux huppés choisissent désormais majoritairement les grandes cultures (GREGORY 1987). À cette époque, les différents auteurs considèrent toutefois que les cultures sont favorisées si elles sont proches de prairies, alors que les zones continues de grandes cultures sont évitées. Au cours des années 1990, en Grande-Bretagne, l'aire de répartition hivernale du Pluvier doré s'est déplacée vers l'est de l'Angleterre, où les terres cultivées étaient plus nombreuses (GILLINGS *et al.* 2006). En 1994-1995, dans l'Essex, ces deux espèces hivernaient dans les grandes cultures et ce presque exclusivement (MASON & MACDONALD 1999). Ces études pointent également l'attrait des grandes parcelles pour les Pluviers dorés – comme cela était déjà le cas pour les pâtures.

En France, l'acclimatation aux cultures semble plus ancienne. Lors de son étude en 1980 et 1981 dans le sud de la Seine-et-Marne, BALANÇA (1984) relève déjà que les Pluviers dorés privilégient les emblavures (semis d'hiver) par rapports aux labours non semés et aux prairies, mais que les Vanneaux huppés sont plus équitablement dispersés dans différents habitats. CAUPENNE (1987) fait le même constat au terme de son étude menée dans la Vienne lors de l'hiver 1985-1986 : Vanneaux huppés et Pluviers dorés privilégient les labours et en particulier les emblavures – soit ce qui correspond aux cultures d'hiver aujourd'hui. TOMBAL (1991) cite les labours et les cultures au même titre que les prés fauchés et les pâturages comme habitat important pour l'hivernage des vanneaux en France. Désormais, en France, même dans une région comme la Bretagne, où les prairies occupent une surface importante, Vanneaux huppés et Pluviers dorés sélectionnent principalement les labours (Y. Dubois, comm. pers.). À l'échelle nationale, TROLLIET (2006) a pu estimer que seulement 24% des Vanneaux huppés et 13% des Pluviers dorés fréquentaient des prairies lors des dénombrements (surtout dans l'Ouest). Que mangent-ils dans les labours ? Bon nombre d'études à travers l'Europe y révèlent une plus grande pauvreté en termes d'abondances de lombrics et de macro-arthropodes (V. p. ex. TUCKER 1992 pour l'Angleterre et PONGE *et al.* 2013 pour la Bretagne). Toutefois, la moindre végétation

y améliore vraisemblablement la détection des proies (BUTLER & GILLINGS 2004) et certains coléoptères y sont particulièrement abondants : c'est par exemple le cas de *Poecilus cupreus*, *Pseudoophonus rufipes*, *Brachinus crepitans* et *Brachinus sclopeta*. Les comparaisons entre les taux de capture par minute en prairie mesurés par BARNARD & THOMPSON (1986) et dans les cultures par GILLINGS & SUTHERLAND (2007) est toutefois sans appel : le nombre de proies capturées par minute est 5 à 10 fois inférieur dans les cultures que dans les prairies (en particulier si l'on compare avec les prairies anciennes, la différence étant un peu moindre avec les prairies récentes). Dans les labours de la Vienne, CAUPENNE (1987) observait que les deux espèces capturent environ 1 proie par minute, ce qui est un peu moins que ce que trouvent GILLINGS & SUTHERLAND (2007) dans les labours du Norfolk (environ 1,6 proie par minute pour le Pluvier doré et 2,5 pour le Vanneau huppé). Ces derniers auteurs constatent qu'en journée, les vers de terre ne représentent que 15% de leurs proies, les 85% restant étant constitués de coléoptères et de myriapodes, en particulier d'adultes et de larves de carabidés et de staphylins. En termes d'apports nutritifs, cette proportion est à nuancer par la taille bien supérieure des vers de terre. Les deux espèces s'alimentent également de nuit dans les cultures, car les vers de terre sont alors plus accessibles : leur rythme d'alimentation est alors près de 50% plus élevé qu'en journée (GILLINGS & SUTHERLAND 2005). Ces auteurs font le constat que pour le Pluvier doré, une alimentation exclusivement diurne dans les cultures ne permet pas de couvrir leurs besoins énergétiques et doit nécessairement être complétée par une alimentation nocturne – ce qui n'est pas le cas dans les prairies. Historiquement, les Vanneaux huppés semblaient favoriser davantage les prairies, qu'ils utilisent d'ailleurs également en période de reproduction. Or les deux espèces se mélangent volontiers, tirant bénéfice l'une de l'autre. Elles ne nichent pas dans les mêmes habitats, et sont parfois totalement séparées pendant la période de reproduction (le Vanneau huppé ne niche pas en Islande, par exemple). Mais dès la période de migration, leurs similitudes apparaissent. Les jours et les

nuits de migration de Vanneaux huppés voient généralement également des mouvements de Pluviers dorés. Et nous l'avons vu, les espèces hivernent majoritairement en grands groupes mixtes. L'étude approfondie de ces espèces dans les pâtures du Nottinghamshire au début des années 1980 amène BARNARD & THOMPSON (1985) à remarquer que ce sont les Pluviers dorés qui sont attirés par les groupes de Vanneaux huppés, et non l'inverse. Ils font l'hypothèse que la présence de Vanneaux huppés dans un milieu prairial qu'ils connaissent très bien (car ils s'y reproduisent) est un très bon indicateur de qualité alimentaire, y compris via leur répartition au sein du pré. Pourtant, si ces auteurs font le constat que les Vanneaux huppés ont une efficacité alimentaire plus forte lorsque leur densité augmente, cela n'est pas vrai pour les pluviers (leur efficacité alimentaire diminue en fonction de la densité de Vanneaux huppés et ne varie pas en fonction de la densité de Pluviers dorés). Cela s'explique par la présence d'un troisième acteur : la Mouette rieuse *Chroicocephalus ridibundus*, très fréquemment associée aux bandes de Vanneaux huppés et de Pluviers dorés en hiver. Elles y pratiquent le

kleptoparasitisme : elles attendent que les vanneaux et pluviers capturent des vers de terre pour venir s'en emparer. Or les attaques des Mouettes rieuses visent surtout les Vanneaux huppés, et elles sélectionnent donc les bandes de Vanneaux huppés et non de Pluviers dorés. Plus il y a de vanneaux, moins un individu a de chances de se faire voler sa nourriture par une mouette. Mais pour les Pluviers dorés, la concurrence alimentaire n'est pas contrebalancée par cet effet bénéfique et ils subissent de plus le parasitisme des mouettes. Dans les labours d'Île-de-France et du reste de l'Europe, il se pourrait que les choses se passent différemment. Les Pluviers dorés sont des espèces adeptes des vastes étendues qui, spontanément, sélectionnent volontiers des habitats steppiques en hiver, tels que les coussous de Crau, pour des raisons d'écologie, de camouflage, etc. Les cultures présentent un certain avantage pour eux et la disparition des pâtures dans bon nombre de régions a pu engendrer une forme d'acclimatation aux zones de grandes cultures d'abord dirigée par les Pluviers dorés puis par les Vanneaux huppés. En Grande-Bretagne, les Pluviers dorés semblent bien avoir été « pionniers » en s'installant dans

des régions de grandes cultures peu prisées par les Vanneaux huppés (FULLER & LLOYD 1981). Nous avons relevé qu'en Île-de-France, la proportion de groupes monospécifiques trouvée dans notre étude est plus élevée chez le Vanneau huppé. Cela peut signifier que c'est davantage celui-ci qui rejoint les groupes de Pluviers dorés que l'inverse. Le Vanneau huppé semble donc hiverner de manière croissante dans un habitat suboptimal, peut-être par la force d'un grégairisme interspécifique, bien que celui-ci lui procure des bénéfices probablement moindres que pour les Pluviers dorés : il serait intéressant d'étudier si cela a des conséquences sur la dynamique de ses populations. Depuis les années 1980, un autre changement semble important en Grande-Bretagne : le glissement de ces espèces vers les zones humides, en particulier le long du littoral. Les deux espèces, mais tout particulièrement les Pluviers dorés, ont tendance à hiverner en plus grande proportion dans les zones humides, à l'intérieur des terres comme le long des côtes (GILLINGS *et al.* 2006). Lors du premier recensement de Pluviers dorés (FULLER & LLOYD 1981), ils étaient presque absents des estuaires. CAYFORD & WATERS (1996)

estimaient que 27% des Pluviers dorés et 15% des Vanneaux huppés hivernaient le long des côtes. En 2006, 44% des Pluviers dorés et 54% des Vanneaux huppés hivernaient sur des zones humides, qu'elles soient côtières ou littorales (GILLINGS & FULLER 2009) : ces chiffres ne sont pas comparables à ceux de CAYFORD & WATERS (1996) car ces derniers se limitaient aux zones littorales, et les oiseaux exploitent généralement les milieux agricoles en complément des zones humides. Cependant, la tendance semble toutefois très nette vers une augmentation de la fréquentation de ces zones. L'appauvrissement des milieux agricoles pourrait être une cause du report des oiseaux vers ces milieux littoraux. En France, les comptages Wetlands International de 2020 ont permis de recenser 106 554 Vanneaux huppés et 31 691 Pluviers dorés (MAHÉO *et al.* 2020), ce qui signifie qu'environ 7-8% des Vanneaux huppés et 4-5% des Pluviers dorés hivernent le long du littoral, en particulier sur les vasières. Nous ne disposons pas du chiffre pour les zones humides intérieures, mais il apparaît que pour ces espèces l'importance des milieux côtiers est bien moindre en France qu'en Grande-Bretagne.

11. Spectaculaire groupe de Pluviers dorés *Pluvialis apricaria* et de Vanneaux huppés *Vanellus vanellus* en hivernage en plaine de Bière,

Seine-et-Marne, décembre 2013 (Maxime Zucca). *Winter flock of European Golden Plovers and Northern Lapwings.*



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Même revu à la baisse (un peu plus de 50% des effectifs du Paléarctique occidental pour le Vanneau huppé, et environ 50% de la population mondiale pour le Pluvier doré), un tel niveau de responsabilité internationale de la France n'est atteint pour presque aucune autre espèce d'oiseaux migrateurs. Ces deux limicoles méritent plus d'attention et d'études et il serait souhaitable qu'un suivi soit relancé à intervalles réguliers à l'échelle nationale. Un échantillonnage à deux niveaux, visant l'exhaustivité sur les zones de forte abondance et aléatoire ailleurs, pourrait être adapté maintenant que l'outil Faune-France permet d'identifier les zones d'importance pour les deux espèces.

L'Île-de-France accueillerait pour sa part entre 7 et 9% de la population mondiale du Pluvier doré, une responsabilité internationale en termes d'enjeux de conservation qui n'était pas clairement identifiée jusqu'alors pour cette région. Le rôle de la région Centre-Val de Loire (en particulier les départements du Loiret et de l'Eure-et-Loir) est probablement plus important encore et mériterait qu'y soient effectuées des enquêtes plus lourdes, comme celles que nous avons faites en Île-de-France. Notons que le seuil pour créer une Zone de Protection Spéciale pour le Pluvier doré est de 2 500 individus.

Les plaines céréalières accueillent une part importante des hivernants des deux espèces. Pourtant, aucune étude n'a été publiée à ce jour sur leur alimentation hivernale en France. Il serait intéressant d'étudier un lien éventuel entre l'usage de ces habitats suboptimaux en hiver, le taux de survie et le succès de reproduction de ces espèces. Étant donné la responsabilité de la France dans l'hivernage de ces deux limicoles, la mise en œuvre de moyens de recherche pour enquêter sur l'alimentation hivernale apparaît hautement souhaitable. La révision à la baisse de la taille des populations implique une révision de l'optimisme quant à la durabilité de l'activité cynégétique sur ces espèces, en particulier pour le Vanneau huppé. L'évaluation de la chasse de cette espèce par le comité d'experts sur la gestion adaptative des espèces en apparaît d'autant plus important et urgent.

REMERCIEMENTS

Les recensements ont pu bénéficier au moins certaines années d'une coordination locale dans certains secteurs de l'Île-de-France et je tiens à remercier les personnes qui ont tenu ce rôle : Éric Grosso, Olivier Laporte, Christian Letourneau, Jean-Luc Vandeveld, Léon Van Niekerk et Catherine Walbecke. Au niveau régional, un grand merci à Frédéric Malher et Lucille Bourgeois qui m'ont aidé à organiser les comptages.

Ce manuscrit a été relu attentivement par Pierre Yésou et Grégoire Lois et leurs apports ont permis de l'améliorer sensiblement. Je remercie également Bertrand Trolliet pour nos échanges et pour m'avoir transmis l'ensemble des publications de l'ONCFS sur ces deux espèces.

Enfin et bien sûr, un grand merci à l'ensemble des observateurs et observatrices, et aux structures ayant participé à ces comptages : ANVL, AVEN du Grand Voyeux, Atena 78, Bonnelles Nature, CERF, CORIF (devenu LPO), LPO-IdF, Naturessonne, Pie verte Bio.

Observateurs et observatrices - Je tiens par avance à m'excuser pour les inévitables oublis que pourrait contenir cette liste : Marie Abad, Thérèse Armaing, Frédéric Asara, Thierry Aurissergues, Hélène Baillais, Lydie Baranton, Gérard Baudouin, Jean-Christophe Beaucour, Alain Beauvils, Pascal Bednarczyk, Jacques Berger, Emmanuel Berrod, Julien Birard, Thomas Bitsch, Anita Blasco, Laurence Boiteux, Solen Bolvin, Béatrice Boscher, Julien Bottinelli, Soazig Bounadi-Grisson, Lucille Bourgeois, Gilles Bourrioux, Francine Bouvard, Fabien Branger, Christophe Bray, Pierre Bresson, Joël Brun, Christophe Brunaux, Gérard Brunot, Liliane Brunot, Catherine Cayaux, Pierre Delecour, Laurent Chevallier, Stéphane Clavé, Hugues Coudart, Cédric Cousinier, Jaime Crespo, Emmanuelle Csabai, Bertand Dallet, Philippe Dardenne, Stéphanie Dardennes, Elidia Da Silva, Patrick Da Silva, Julien Daubignard, Lena de Framond, Sabine Deixonne, Vincent Delecour, Christian Delorme, Jérôme Demeulle, Jean-Luc Deniel, Joachim de Rancourt, Aurore Deshayes, Armel Desille, Bianca Di Lauro, Michel Di Maggio, Jean-Claude Di Vizio, Jean-Marc Ducos, Corinne Dumont, Nicole Dupin, Bruno Durand, Odile Enjelvin, Jean-François Fabre, Dany Fagot, Anneli Ferret, Jimmy Flamand, Michèle Fouque, Christian Fouqueray, Mario Fouquet, Jacky Fraboulet, Benoît Froelich, Jean-Marc Gérécheau, Dominique Gilles, Christine Gonella, Matthieu Gouirand, Margot Gouttepifre, François Gross, Eric Grosso, Jean Guilbaud, Jérôme Hanol, Paula Harry, Eliane Heim, Jean Heim, Antoine Herrera, Gilles Hervé, Théo Hervé, Josianne Hy, Marc-Frédéric Indorff, Laurent Jouanneau, Thibault Jourdain, Guy Keryer, Antoine Kita, Emir Kort, Morgan Krouch, Jean-Pierre Labourdette, Régine Lacroix, Ghyslaine Lalbaltry, David Laloï, Catherine Laplagne, Jeanne Lavialle, Katia Lebrun, Vincent Le Calvez, Régis Legros, François Lelievre, Pierre le Maréchal, Nolwenn Lemaire, Sylvie Lemaire, Sonia Le Squeren, Christian Letourneau, Gérard Levasseur, Gene-

vève Ley, Isabelle Lhermitte, Pauline L'Hotte, Jacques Liben, Sacha Liben, Nathalie Lotier, Jean-Marc Lustrat, Roland Magnard, P. Magnaudet, Daniel Malassin-gne, Frédéric Malher, Louis Manche, Nicolas Marmet, Jean-Pierre Martinet, Yves Massin, Robert Meunier, François Meyer, Pierre Miguet, Patricia Millot, Maxime Modant, Pascal Morin, François Mouret, Patrick Mulot, Olivier Ndiaye, Romane Nogaro, Mathieu Normant, Miguel Ospelt-Arrechea, Viviane Ospelt-Arrechea, Guillaume Passavy, Grégory Patek, Alain Pépion, Eric Perret, Sacha Petit, Alain Planchon, Olivier Plisson, Joël Pinquier, Laura Potter, Christine Prat, Romain Provost, Claude Quere, Isabelle Rellstab, Michelle Rémond, Pierre Rivallin, Dominique Robert, Marion Robert, Sylvie Rochard, Claude Rodes, Bruno Rogez, Bernard Rondeau, Fabienne Roumier, Thierry Roy, Guy Ruck, Bernard Rueff, Martine Rueff, Karl Sabourin, Joël Savry, Adriana Scordidis, Marie-Manuelle Senechal, Pascal Serusier, Tristan Sevellec, Jean-Philippe Sibley, Sébastien Sibley, Olivier Sigaud, Jean-Michel Stefan, Tristan Surget, Baptiste Thomin, Stéphane Thomin, Juliane Tillack, Pierre Tillier, Birgit Töllner, Gilles Touratier, Roland Trouseau, Jean-Luc Vandeveld, Leon Van Niekerk, Jacques Verrier, Alexandre Verroye, Jean-Claude Vesco, Sylvain Vincent, Laurent Vindras, Catherine Walbecke, Stanislas Wroza, Florent Yvert, Maxime Zucca.

BIBLIOGRAPHIE

• AUBRY P., ANSTETT L., FERRAND Y., REITZ F., KLEIN F., RUETTE S., SARASA M., ARNAUDUC J.-P. & MIGOT P. (2016). Enquête nationale sur les tableaux de chasse à tir. Saison 2013-2014. Résultats nationaux. *Faune sauvage* 310 (supplément central), 8 p. • BALANÇA G. (1984). Migration et hivernage du Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) et du Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*) dans le sud de la Brie : déterminisme météorologique, sélection de l'habitat et activités. *L'Oiseau & RFO* 54-4 : 337-349. • BAMFORD M., WATKINS D., BANCROFT W., TISCHLER G & WAHL J. (2008). *Migratory Shorebirds of the East Asian-Australasian Flyway. Population Estimates and Internationally Important Sites*. Wetlands International Oceania, Canberra, Australie. • BARNARD C.J. & THOMPSON D.B.A. (1985). *Gulls and Plovers. The Ecology and Behaviour of Mixed-Species Feeding Groups*. Studies in Behavioural Adaptation book series. Springer, Dordrecht. • BIRDLIFE INTERNATIONAL (2015). *European Red List of Birds*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. • BUTLER S.J. & GILLINGS S. (2004). Quantifying the effects of habitat structure on prey detectability and accessibility to farmland birds. *Ibis* 146:123-130. • CAUPENNE M. (1987). Hivernage des Vanneaux et Pluviers dorés dans la plaine de Vouzailles (Vienne). *Faune sauvage* 119 : 11-15. • CAUPENNE M. (2015). Vanneau huppé. In ISSA N. & MULLER Y. (coord.), *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO/SEOF/MNHN. Paris, Delachaux et

Niestlé : 526-529. • CAYFORD J.T. & WATERS R.J. (1996). Population estimates for waders Charadrii wintering in Great Britain, 1987/88-1991/92. *Biological Conservation* 77(1) : 7-17. • DUBOIS P.J., LE MARÉCHAL P., OLIOSSO G. & YÉSOU P. (2000). *Inventaire des oiseaux de France*. Nathan, Paris. • FULLER R.J. & LLOYD D. (1981). The distribution and habitats of wintering Golden Plovers in Britain, 1977-1978. *Bird Study* 28 : 169-185. • FULLER R.J. & YOUNGMAN R.E. (1979). The utilization of farmland by Golden Plovers wintering in Southern England. *Bird Study* 26 : 37-46. • GILBERT H.A. & BROOK A. (1924). *Secrets of Bird Life*. Arrowsmith, London. • GILLINGS S. & FULLER R.J. (2009). How many Eurasian Golden Plovers *Pluvialis apricaria* and Northern Lapwings *Vanellus vanellus* winter in Great Britain? Results from a large-scale survey in 2006/07. *Wader Study Group Bulletin* 166 : 21-28. • GILLINGS S. & SUTHERLAND W.J. (2005). Diurnal studies do not predict nocturnal habitat choice and site selection of European Golden Plovers (*Pluvialis apricaria*) and Northern Lapwings (*Vanellus vanellus*). *The Auk* 122 : 1249-1260. • GILLINGS S. & SUTHERLAND W.J. (2007). Comparative diurnal and nocturnal diet and foraging in Eurasian Golden Plovers *Pluvialis apricaria* and Northern Lapwings *Vanellus vanellus* wintering on arable farmland. *Ardea* 95(2) : 243-257. • GILLINGS S., AUSTIN G.E., FULLER R.J. & SUTHERLAND W.J. (2006). Distribution shifts in wintering Golden Plover *Pluvialis apricaria* and Lapwing *Vanellus vanellus* in Britain. *Bird Study* 53(3) : 274-284. • GREGORY R.D. (1987). Comparative winter feeding ecology of Lapwings *Vanellus vanellus* and Golden Plovers *Pluvialis apricaria* on cereals and grasslands in the Lower Derwent Valley, North Yorkshire. *Bird Study* 34(3) : 244-250. • ISSA N. & MULLER Y. (coord.) (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO/SEOF/MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris. • LACK P.C. (1986). *The Atlas of Wintering Birds in Britain and Ireland*. BTO/IWC. T. & A.D. Poyser, Calton. • LE MARÉCHAL P., LALOÏ D. & LESAFFRE G. (2013). *Les oiseaux d'Île-de-France. Nidification, migration, hivernage*. CORIF, Delachaux et Niestlé, Paris. • LEITÃO D. (2005). *Eurasian Golden Plover (Pluvialis apricaria) wintering in Portugal: recent trend and estimates*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa. • LEITÃO D. & PERIS S. (2003). Distribution and abundance of Lapwing *Vanellus vanellus* and Golden Plover *Pluvialis apricaria* in Portugal. *Airo* 13 : 3-16. • MAHÉO R., LE DRÉAN-QUÉNEC'H DU S., QUAINTEGNE G., JOYEUX E. & FRANCISIAZ C. (2020). *Limicoles séjournant en France (littoral) janvier 2020*. OFB/LPO, Nantes. • MASON C.F. & MACDONALD S.M. (1999). Habitat use by Lapwings and Golden Plovers in a largely arable landscape. *Bird Study* 46(1) : 89-99. • NEWTON I. (2004). The recent declines of farmland bird populations in Britain : an appraisal of causal factors and conservation actions. *Ibis* 146(4) : 579-600. • PETERSEN B.S., TROLLIET B., COMMISSION E & UNION E (2009). *European Union Management Plan 2009-*



12. Vanneau huppé *Vanellus vanellus*, Mayenne, janvier 2012 (Jean-François Arcanger). Northern Lapwing.

2011: *Lapwing* – *Vanellus vanellus*. Office for Official Publications of the European Community, Luxembourg • PONGE J.-F., PÉRÈS G., GUERNION M., RUIZ-CAMACHO N., CORTET J., PERNIN C., VILLENAVE C., CHAUSSOD R., MARTIN-LAURENT F., BISPO A. & CLUZEAU D. (2013). The impact of agricultural practices on soil biota: a regional study. *Soil Biology and Biochemistry* 67: 271-284. • QNINBA A., DAKKI M., BENHOUSA A. & EL AGBANI M.A. (2007). Rôle de la côte atlantique marocaine dans l'hivernage des limicoles (Aves, Charadrii). *Ostrich* 78(2): 489-493. • SHRUBB M. (2007). *The Lapwing*. T. & A.D. Poyser, Londres. • SKARPHÉDINSSON K.H., KATRÍNARDÓTTIR B., GUÐMUNDSSON G.A. & AUHAGE S.N.V. (2016). Mikilvæg fuglasvæði á Íslandi. *Fjölrit Náttúrufræðistofnunar* Nr. 55, 295 s. • SOUCHAY G. & SCHAUB M. (2016). Investigating rates of hunting and survival in declining European lapwing populations. *PLoS One* 11 (9): e0163850. • TOMBAL J.-C. (1981). Vanneau huppé. In YEATMAN-BERTHELOT D. (coord.), *Atlas des oiseaux de France en hiver*. Paris, SOF: 218-219. • TROLLIET B. (1986). Le prélèvement cynégétique de limicoles autres que bécassines et vanneaux en France. Saison 1983-1984. *Bulletin mensuel ONC* 108: 77-78. • TROLLIET B. (2006). Recensement de vanneaux huppés et de pluviers dorés – janvier 2006. Rapport interne, ONCFS. • TROLLIET B. (2008). Recensement national de vanneaux et de pluviers dorés. Rapport interne, ONCFS. • TROLLIET B. (2010). Recensement national de vanneaux et de pluviers dorés. Rapport aux délégations régionales et aux observateurs, ONCFS. • TROLLIET B. (2013). *Sur la date d'ouverture de la chasse du vanneau huppé*. Rapport ONCFS. • TROLLIET B. & AUBRY P. (2005). Recensement hivernal de vanneaux et de pluviers dorés. *Rapport scientifique ONCFS* 2005: 20-25. • TROLLIET B., BONIN P. & FARRAU S. (2018). Les prélèvements cynégétiques de Vanneaux huppés et de Pluviers dorés en France. *Faune*

sauvage 318: 9-14. • TROLLIET B. & GIRARD O. (2000). Le vanneau huppé, le pluvier doré et autres limicoles. *Faune sauvage* 251: 168-183. • TUCKER G.M. (1992). Effects of agricultural practices on field use by invertebrate-feeding birds in winter. *Journal of Applied Ecology* 29 (3): 779-790. • VAN EERDEN M. & KEIJ P. (1979). Counting of Golden Plovers *Pluvialis apricaria* on passage: some results of two country-wide surveys in the Netherlands. *Wader Study Group Bulletin* 27: 25-27. • WETLANDS INTERNATIONAL (2012). *Waterbird Population Estimates Fifth Edition*. Summary Report. Wetlands International, Wageningen.

SUMMARY

The wintering of Northern Lapwing and European Golden Plover in the Paris region. *The wintering of terrestrial waders frequently lies below the radars of winter bird surveys. This is especially true for Northern Lapwing and European Golden Plover, despite their game status and while France hosts a major part of their world population in winter. The French national agency for hunting and wildlife (ONCFS) engaged surveys from 2006 to 2010, based on sample counts across France by its professional agents. It led to maximal estimations of 3,7 million Northern Lapwings and 1,5 million European Golden Plovers wintering in France in 2007, numbers widely used in World and European estimates of both species. To have a precise knowledge of the wintering numbers of these two species in the Paris area, the « Île-de-France », six surveys involving almost 200 birdwatchers were conducted; four of them were successful, with exploitable results (no fog): November 2012, December 2013, January 2016 and January 2020. Île-de-France is covered by an agricultural landscape at over 50%, mostly intensive cultivated farmland, and is very representative of the core habitat of both species in winter. Participants were given an area to cover and had to note the number of kilometres travelled. Using correction factors for the estimation of flock sizes and for area not covered, we were able to give precise estimates of the wintering population of both species in Île-de-France. We then extrapolated them for France, on the basis of the known relative importance of this region inferred from 2006-2010 counts. Île-de-France hosts 140,000-150,000 Northern Lapwings and 110,000-140,000 European Golden Plovers in winter. We propose a new estimate for France of 1,5-1,8 million Northern Lapwings and 700,000-1,1 million European Golden Plovers. France shelters about half of European winter populations of both species. The drop in Northern Lapwing estimates can be explained by the general decline of the species population, but also probably by previous overestimates. It raises the question of hunting pressure on this species: about 100,000 Lapwings are still hunted every year in France, 6-7 % of the wintering population. Given the international importance of France for both species and the particular decline of Northern Lapwing, there is an urgent need for an adapted hunting pressure management.*

Contact: Maxime Zucca
(maximezucca@gmail.com)