

Méthodes d'estimation des effectifs des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2009-2012)

La connaissance des effectifs des oiseaux nicheurs est essentielle pour toutes les études de dynamique des populations et de biologie de la conservation, disciplines fondamentales pour la préservation de la biodiversité. Aussi, cet atlas des oiseaux de France métropolitaine se devait de préciser au mieux les effectifs nicheurs de toutes les espèces.

Historique

Dans le premier *Atlas des oiseaux nicheurs de France* de 1970 à 1975 [2], Laurent Yeatman, en précurseur, a tenté une estimation des populations nicheuses de chaque espèce en suivant une échelle logarithmique. Sept classes ont été retenues, depuis la classe 1 (moins de 10 couples = oiseaux nicheurs exceptionnels) jusqu'à la classe 7 (plus de 1 million de couples = oiseaux nicheurs très nombreux). L'auteur a utilisé les résultats de quelques enquêtes précises comme celles concernant les hérons ou les oiseaux marins et des évaluations quantitatives qui lui ont été communiquées par des responsables régionaux de l'atlas pour quelques dizaines de cartes. Mais, dans la plupart des cas, c'est à partir de son expérience personnelle de terrain qu'il a formulé ces « hypothèses ou suggestions » quantitatives (selon ses propres termes).

Dans le deuxième atlas de la période 1985 à 1989 [3], Gérard Rocamora a analysé l'évolution des effectifs et de la distribution de l'avifaune nicheuse de France depuis la parution du premier atlas. Il propose une fourchette d'abondance pour la plupart des espèces nicheuses (218 sur 268) à partir des « derniers recensements ou estimations disponibles sur le nombre de couples nicheurs (nombre de mâles chanteurs dans quelques cas particuliers) » avec l'indication de l'année de référence. Quelques estimations sont précises pour des espèces très rares (par exemple 20 à 26 couples de Faucon crécerellette) alors que, pour d'autres, l'auteur reprend les estimations du premier atlas avec une échelle logarithmique (par exemple 1 000 à 10 000 couples de Pigeon colombin, 10 000 à 100 000 couples de Huppe fasciée ou encore 100 000 à 1 million de couples de Fauvette grisette).

Situation actuelle (2009-2012)

Au cours des vingt années écoulées depuis le deuxième atlas, un nombre considérable d'enquêtes ont été menées à l'échelle nationale, des suivis annuels mis en place et des synthèses régionales rédigées. Tous ces travaux ont permis d'obtenir une estimation des populations nicheuses de la plupart des espèces rares ou localisées dans l'ensemble du pays.

Ainsi, sur les 305 espèces d'oiseaux nicheurs (plus 3 sous-espèces: Cormoran de Desmarest, Bergeronnette flavéole et Bergeronnette de Yarrell) en France métropolitaine pour la période 2009-2012 :

- 71 espèces nicheuses rares et menacées bénéficient depuis 1994 d'un suivi annuel des populations (programme « Espèces nicheuses rares et menacées » coordonné par la LPO) [4]. Elles ont été sélectionnées sur la base de leur statut de conservation jugé fragile et préoccupant, de leurs effectifs nicheurs particulièrement faibles et localisés ou encore de leur dynamique de population singulière pour des espèces nouvellement nicheuses en France. Elles sont toutes suivies de manière quasi exhaustive;
- 58 espèces ont bénéficié d'enquêtes nationales récentes. Il s'agit de rapaces diurnes, d'anatidés et de limicoles [5, 6], de gallinacés, d'ardéidés, de laridés ... Douze de ces espèces sont aussi suivies annuellement dans le cadre du programme cité ci-dessus;
- enfin, pour 62 espèces, il existe des synthèses régionales précises ou des enquêtes permettant d'estimer de manière relativement fiable les effectifs reproducteurs « à dire d'expert ». La plupart de ces espèces sont des rapaces diurnes ou nocturnes, des anatidés ou des espèces allochtones [7].

Ainsi, les populations reproductrices ont pu être estimées de façon précise pour 179 espèces, soit 58 % de l'avifaune nicheuse, à partir d'enquêtes ou de suivis non liés directement à l'enquête atlas de 2009-2012 (tableau en annexe).

Il restait à tenter une estimation d'abondance pour les 128 espèces restantes, soit la plupart des espèces communes nicheuses en France. Seule la population de la Fauvette de Moltoni n'a pu être évaluée.

Estimation des effectifs nicheurs des espèces communes

Dans ce but, les observateurs ont été directement sollicités. Chaque association participant à l'enquête atlas a été invitée à indiquer, pour tous les carrés 10 x 10 km de son territoire, une estimation de l'abondance de chaque espèce nicheuse suivant 4 classes:

classe 1 : de 1 à 9 couples

classe 2 : de 10 à 99 couples

classe 3 : de 100 à 999 couples

classe 4 : de 1 000 à 9 999 couples.

Concrètement, les observateurs ayant recherché les oiseaux sur une maille se sont réunis et, à partir des données recueillies sur le terrain, mais aussi de divers suivis quantitatifs, ils ont proposé une des quatre classes d'abondance pour chaque espèce nicheuse certaine, probable ou possible, et cela pour chaque carré de présence.

La participation à ces évaluations n'a malheureusement pas été unanime. Certaines régions ont effectué un travail performant et fourni des estimations d'abondance pour toutes les mailles sur leur territoire. D'autres associations ne se sont pas mobilisées sur ce protocole et n'ont fourni aucune estimation (figure 4). Globalement, 1 953 mailles sur 5879 ont été renseignées (33,2 %); elles totalisent 140 894 estimations d'abondance. À partir de ces données concernant les mailles renseignées, une fourchette d'abondance peut aisément être calculée pour chaque espèce en totalisant les bornes inférieures et les bornes supérieures des classes, puis il est possible d'étendre cette estimation à l'ensemble des mailles occupées.

Prenons l'exemple d'une espèce présente sur 300 carrés. Supposons que les observateurs ont renseigné son abondance sur 100 carrés et ont estimé qu'il y avait 15 carrés de classe 1, 25 carrés de classe 2, 40 carrés de classe 3 et 20 carrés de classe 4.

La population minimale sur les 100 carrés sera:

$$m = (15 \times 1) + (25 \times 10) + (40 \times 100) + (20 \times 1\,000) = 24\,265 \text{ couples}$$

La population maximale sera:

$$M = (15 \times 9) + (25 \times 99) + (40 \times 999) + (20 \times 9\,999) = 242\,550 \text{ couples}$$

En multipliant ces valeurs par 3 (pour arriver aux 300 mailles à partir des 100 mailles renseignées), une première fourchette d'abondance est déduite: les effectifs de cette espèce sont compris entre 72 795 et 727 650 couples nicheurs en France. L'inconvénient majeur de ce calcul est la grande amplitude de l'estimation obtenue, d'un facteur 10, qui est l'amplitude des classes qui servent au calcul.

La méthode des moyennes

Dans le cadre de la réflexion sur le bilan européen de l'état de conservation des oiseaux pour la directive « Oiseaux » (directive européenne 79/409), une nouvelle méthode d'estimation des populations d'oiseaux communs en France qui croise deux approches a été proposée [8]. La première approche, la « méthode des moyennes » (MDM), consiste à restreindre les fourchettes d'abondance obtenues à partir des données précédentes en retenant l'écart entre les moyennes géométrique et arithmétique de chaque série de données. L'utilisation de la moyenne géométrique est indiquée dans le cas de distribution « à longue traîne », avec des effectifs plus proches de la borne inférieure. La moyenne arithmétique, toujours supérieure à la précédente, suppose que les effectifs sont régulièrement répartis dans la classe. L'écart entre ces deux valeurs fournit une fourchette plus étroite qu'avec le calcul précédent.

La seconde approche, dite « méthode des atlas de référence actualisée » (MARA), vise à obtenir une estimation indépendante en appliquant à la France la densité moyenne par maille de présence des espèces dans les pays limitrophes. La première méthode est privilégiée lorsqu'on dispose d'estimations d'abondance pour un grand nombre de carrés.

C'est la méthode des moyennes qui nous a servi de base pour estimer l'abondance des oiseaux communs nicheurs de France métropolitaine. Elle est parfaitement utilisable à l'échelle d'une région, comme cela a été montré en Auvergne [9]. La méthode est détaillée dans les lignes qui suivent.

Pour l'exemple précédent, la moyenne géométrique sur les 100 carrés est:

$$m = (15 \sqrt{1 \times 9}) + (25 \sqrt{10 \times 99}) + (40 \sqrt{100 \times 999}) + (20 \sqrt{1\,000 \times 9\,999}) = 76\,717$$

et la moyenne arithmétique est:

$$M = (15 \times (1 + 9) / 2 + 25 \times (10 + 99) / 2 + 40 \times (100 + 999) / 2 + 20 \times (1000 + 9\,999) / 2) = 133\,408$$

Pour les 300 mailles occupées sur le plan national, une fourchette d'abondance de 230151 à 400224 couples est ainsi obtenue. Après arrondi, afin de ne pas garder une précision qui n'aurait aucune signification biologique, pour cette espèce, une estimation de 200 000 à 400 000 couples est proposée.

Un ajustement nécessaire

Un ajustement est parfois nécessaire, car certaines espèces n'atteignent pas la borne supérieure de la classe la plus élevée. Par exemple, il n'y a aucune espèce qui, en France, arrive à une abondance de 9 999 couples sur un carré de 10 km de côté, ce qui, en arrondissant, donne 100 couples par km² ou 10 couples nicheurs sur 10 ha. Ponctuellement, cette densité est atteinte, voire dépassée par les espèces les plus abondantes (Pinson des arbres, Mésange charbonnière, Moineau domestique, etc) dans des milieux optimaux, mais jamais, semble-t-il, sur une maille complète de 100 km². En conservant la borne supérieure à 9 999 couples, l'abondance de l'espèce serait surestimée dans les carrés où elle est déjà la plus abondante.

L'ajustement a consisté à déterminer pour chaque espèce si elle atteint sa borne supérieure ou si son maximum se situe environ à 1/3 de la borne supérieure ou à 2/3 de la borne supérieure.

Dans l'exemple précédent, si l'espèce étudiée ne dépasse pas l'abondance de 3 333 couples sur une maille (borne supérieure à 1/3), on remplace 9 999 par 3 333 dans le calcul de m et M et la fourchette d'abondance sur les 100 carrés devient 49987-66748 couples. De même, si l'espèce ne dépasse pas l'abondance de 6666 couples sur une maille (borne supérieure à 2/3), on remplace 9999 par 6666 dans le calcul de m et M, et la fourchette d'abondance sur les 100 carrés est 65112-100078 couples. La différence avec l'estimation précédente est importante, bien que la classe 4 ne soit représentée ici que par 20 % des mailles renseignées. Par exemple, au vu des données publiées, le Pinson des arbres et la Mésange charbonnière peuvent arriver dans quelques carrés à une abondance maximale d'environ 6 000 couples nicheurs. Aussi, la borne supérieure de la classe 4 est placée à 2/3 pour ces espèces. En revanche, la Mésange bleue (plus spécialisée dans son habitat que la Mésange charbonnière) n'arrive qu'à environ 3000 couples au maximum sur un carré de 100 km². Aussi, la borne supérieure est placée à 1/3.

Le même raisonnement est valable pour des espèces moins abondantes, qui atteignent leur maximum d'abondance en classe 3 ou en classe 2. Par exemple, le Pic noir culmine avec des densités de l'ordre 30 couples sur 100 km² (soit environ 1 couple pour 300 ha). Donc, la borne supérieure retenue pour sa classe la plus élevée (la classe 2) est 1/3. Le choix des bornes supérieures n'a pas toujours été simple ... Il a surtout été tenu compte des dénombrements effectués sur des vastes étendues (plus de 100 ha). Il aurait été possible d'affiner davantage (par exemple avec des bornes supérieures 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4) si nous avions disposé d'informations quantitatives sur les espèces communes établies à partir de plus nombreux dénombrements sur les territoires assez vastes.

Cas particuliers

Il arrive que le nombre de carrés de la classe la plus élevée soit très faible par rapport à l'ensemble des mailles renseignées. Par exemple, le Pic épeiche a 4 carrés en classe 4 et 1 695 carrés en classes 1, 2 et 3. Avec la méthode décrite ci-dessus, la borne inférieure de la classe 4 peut être placée à 1/3, mais les 377 carrés de la classe 3 auront leur borne supérieure positionnée à 3/3. Il semble bien que, sauf cas particulier exceptionnel, les effectifs de Pic épeiche n'atteignent pas 1 000 couples sur 100 km² (soit une densité moyenne de 1 couple aux 10 ha sur l'ensemble d'une maille). Aussi, la borne supérieure de la classe 3 a été positionnée à 2/3 après avoir déclassé les 4 carrés de la maille 4 à la maille 3.

Plus généralement, chaque fois que le nombre de carrés de la classe la plus élevée d'une espèce est inférieur à 1 % de l'ensemble des classes renseignées, ces carrés ont été dévalués à la classe juste en dessous, cela afin de pouvoir éventuellement réduire la fourchette d'abondance en positionnant la borne supérieure de la classe la plus élevée à 1/3 ou à 2/3.

Bilan

Cette méthode des deux moyennes a été utilisée pour toutes les espèces pour lesquelles nous ne disposons pas d'informations précises sur l'état des populations à la suite d'un suivi annuel, d'une enquête ou d'une synthèse régionale. Elle concerne 128 espèces. Pour chacune d'elles, la classe la plus élevée ainsi que la borne supérieure retenue pour cette classe (1/3, 2/3 ou 3/3) figurent dans le tableau du chapitre « Résultats et analyses », ainsi que l'estimation d'abondance obtenue à partir du calcul détaillé ci-dessus.

Les comparaisons seront alors possibles pour toute nouvelle enquête qui sollicitera les observateurs de la même façon.

Dans les calculs présentés ici, les principales sources d'erreur se situent au niveau de la couverture partielle et très hétérogène des mailles renseignées et du risque d'évaluation erronée (en particulier pour les espèces en limite de bornes) par les observateurs qui ont souvent donné leurs avis « à dire d'expert », sans protocole précis de collectes de données quantitatives. Dans l'avenir, des estimations plus fines pourront être obtenues en atténuant ces sources d'erreur grâce à l'amélioration de la couverture nationale, mais aussi à l'élaboration d'une méthodologie adaptée à cette problématique.

[2] Yeatman (1976) ; [3] Yeatman-Berthelot & Jarry (1994) ; [4] Quaintenne & les coordinateurs-Espèce (2014) ; [5] Issa (2012a) ; [6] Issa (2012b) ; [7] Dubois (2012) ; [8] Roché *et al.* (2013b) ; [9] Guélin (2014)

Texte extrait (pages 33 à 35) de Barbet-Massin M., Dalloyau, S., Issa, N., Jiguet, F. & Muller, Y. (2015). *Méthodologie et organisation générale*. In Issa, N. & Muller, Y. coord. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine – Nidification et présence hivernale*, LPO / SEOF / MNHN. Delachaux & Niestlé, Paris : vol. 1, pp 30-38.