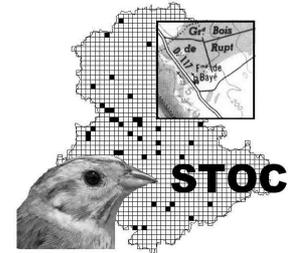


Suivi Temporel des Oiseaux Communs

20 ans de programme STOC

Bilan pour la France en 2009



Frédéric Jiguet et Jean-Pierre Moussus

Au printemps 2009, le programme STOC a fêté ses vingt ans, vingt années de suivi des populations d'oiseaux communs nicheurs en France. Le STOC permet d'estimer les variations d'effectifs des oiseaux nicheurs communs, aussi bien d'une année à l'autre qu'à long terme. Chaque année, des centaines de volontaires assurent le suivi de points d'écoute dans le cadre de ce programme, dont la coordination nationale est assurée par le Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO) du Muséum National d'Histoire Naturelle. Les principaux résultats du programme, actuels et antérieurs, sont disponibles sur un site web dédié, www2.mnhn.fr/vigie-nature, rubrique STOC. Les pages du site comprennent différentes rubriques : présentation du protocole, saisie des données, tableau des coordinateurs locaux, une liste des publications scientifiques utilisant les données nationales (reprise en fin de cet article), présentation des soutiens au programme, liens vers des sites internet de réseaux STOC régionaux, et enfin les résultats sur les espèces et les indicateurs. De nombreux documents peuvent y être téléchargés (protocole, logiciel de saisie, guide d'analyse des données, bilans annuels depuis 2002).

Sur les pages consacrées aux résultats pour 175 espèces nicheuses, on présente les informations disponibles à ce jour : une carte d'abondance relative et la tendance d'évolution des effectifs, de 1989 à 2009 et/ou de 2001 à 2009.

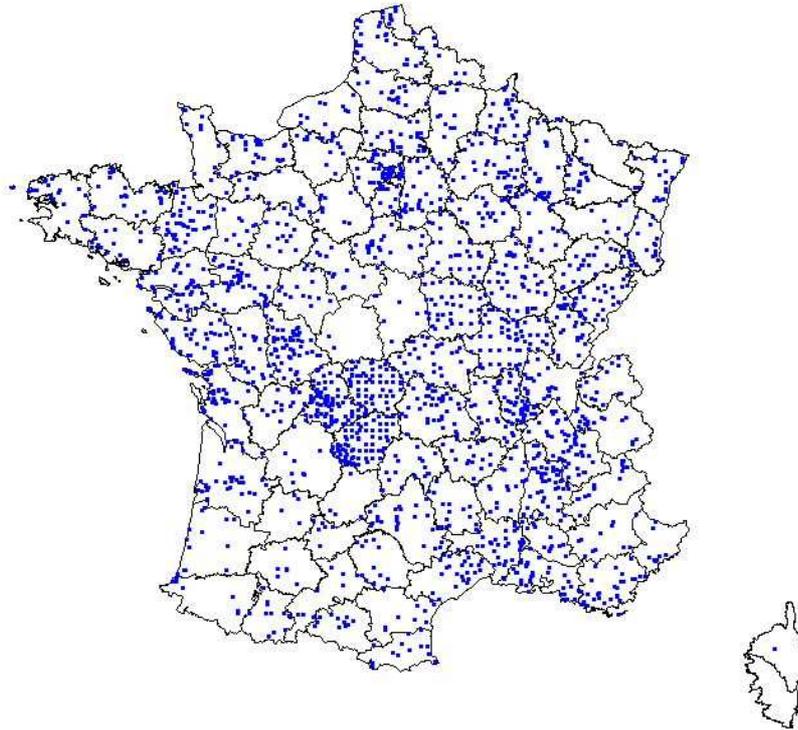
Bilan des opérations STOC en 2009 et développements du programme en 2010

Au printemps 2009, 1130 carrés de 10 points d'écoute ont été suivis, soit cinquante de plus qu'en 2008. Depuis la relance du suivi par points d'écoute en 2001, ce sont 2000 carrés différents qui ont été suivis au moins une année (Figure 1).

En plus des réseaux sur les espaces protégés, le STOC se développe également outre-mer, avec toujours un suivi de 300 points d'écoute à Mayotte, et deux projets majeurs officialisés en 2010 : la mise en place du STOC dans les DOM (Martinique, Guyane, Réunion) dans le cadre d'un programme Life+ coordonné par la LPO / BirdLife International, appelé CAP DOM (démarrage des travaux en 2011), et la mise au point du protocole et de la méthodologie pour un STOC points d'écoute en Nouvelle Calédonie.

Au-delà de nos frontières, la méthode s'exporte, puisqu'en 2010 une étudiante équatorienne en thèse au CRBPO a démarré un suivi par points d'écoute sur deux îles des Galápagos, en collaboration avec la Fondation Charles Darwin et le Parc National des Galápagos, l'objectif étant à terme de mettre en place sur ces îles un suivi temporel des oiseaux terrestres communs.

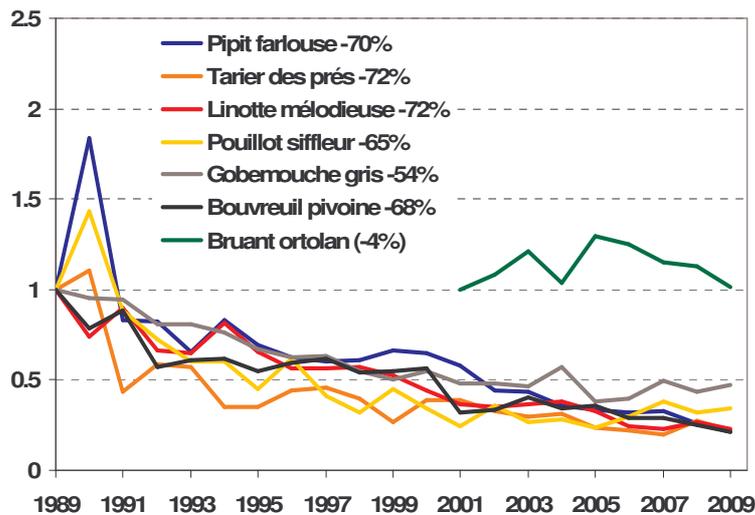
Figure 1. Distribution nationale des 2000 carrés EPS suivis au moins une fois entre les printemps 2001 et 2009. *Location of the 2000 BBS squares that have been monitored at least once between 2001 and 2009.*



EVOLUTION DES EFFECTIFS A LONG TERME (1989-2009)

Au cours de l'année 2008, les résultats du programme ont été utilisés lors de l'élaboration de la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine, et le fort déclin constaté pour plusieurs espèces communes a permis de les classer comme vulnérables. Ces espèces sont surtout des spécialistes de milieux agricoles ou forestiers, et leurs tendances sont présentées sur la Figure 2 qui présente les indices d'évolution d'effectifs pour 7 espèces classées comme Vulnérable au risque d'extinction sur la Liste Rouge de l'UICN-MNHN. Six d'entre elles sont en déclin significatif sur la période 1989-2007.

Figure 2. Variations des indices d'abondance STOC de 7 espèces suivies par le STOC et inscrites sur la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France (classées comme vulnérables), pour la période 1989-2009. Pour le Bruant ortolan, le suivi est possible depuis 2001, date qui a été choisie comme référence en fixant la valeur de l'indice à 1 cette année là. *Long-term population indices of 7 red-listed species for the period 1989-2009 (significant decline over the period for 6 of them; vulnerable species according to UICN-MNHN red list of French breeding birds, released in 2008: Meadow Pipit, Whinchat, Linnet, Wood Warbler, Spotted Flycatcher, Bullfinch (all declining) and Ortolan Bunting (stable).*



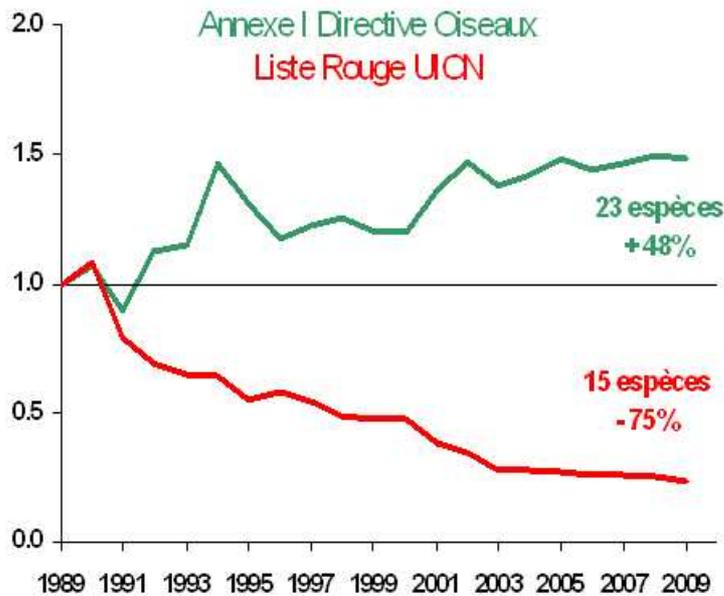
DIRECTIVE OISEAUX ET LISTE ROUGE : 2 nouveaux indicateurs STOC

A partir des indices d'abondance des espèces et en les regroupant selon des caractéristiques partagées, des indicateurs de biodiversité sont produits. Après le développement d'indicateurs liés à la spécialisation des oiseaux à l'habitat ou au climat, on s'attèle ici à regrouper des espèces selon leur statut. Parmi les 175 espèces communes suivies par le STOC, 23 sont listées en Annexe I de la Directive Oiseaux, et 15 sont inscrites sur la Liste Rouge UICN-MNHN des oiseaux nicheurs métropolitains réalisée en 2008. Ces chiffres permettent de construire des indicateurs regroupant ces espèces, pour déterminer une éventuelle tendance moyenne globale.

Les espèces nicheuses de la Directive Oiseaux se portent en moyenne très bien, avec une augmentation de l'ordre de 50% en 20 ans (figure n° 3). La politique française de protection des espèces, la mise en place d'espaces protégés et la gestion conservatoire du réseau Natura 2000 y contribuent sans aucun doute.

La situation des 15 espèces communes de la Liste Rouge est par contre très préoccupante. Le suivi de leurs populations par le STOC a permis de mettre en évidence que leur déclin atteint 75 % en moyenne ! Il s'agit du Milan royal, du Busard des roseaux, du Busard cendré, du Courlis cendré, du Pic cendré, du Pipit farlouse, du Traquet oreillard, du Tarier des prés, de la Rousserolle turdoïde, du Pouillot siffleur, du Gobemouche gris, de la Pie-grièche méridionale, de la Linotte mélodieuse, du Bouvreuil pivoine et du Bruant ortolan. Il est à noter que cinq de ces espèces de la liste rouge sont également classées en annexe I. Elles n'ont vraisemblablement pas bénéficié des mesures de conservation dont elles doivent faire l'objet dans l'UE : le Milan royal, le Busard des roseaux, le Busard cendré, le Pic cendré et le Bruant ortolan.

Figure 3. Les indicateurs STOC Annexe I et Liste Rouge de 1989 à 2009. *Red List (15 species) and Bird Directive (Appendix I, 23 species) indicators provided by the BBS scheme from 1989 to 2009.*



DES INDICATEURS HABITAT A L'ECHELLE REGIONALE

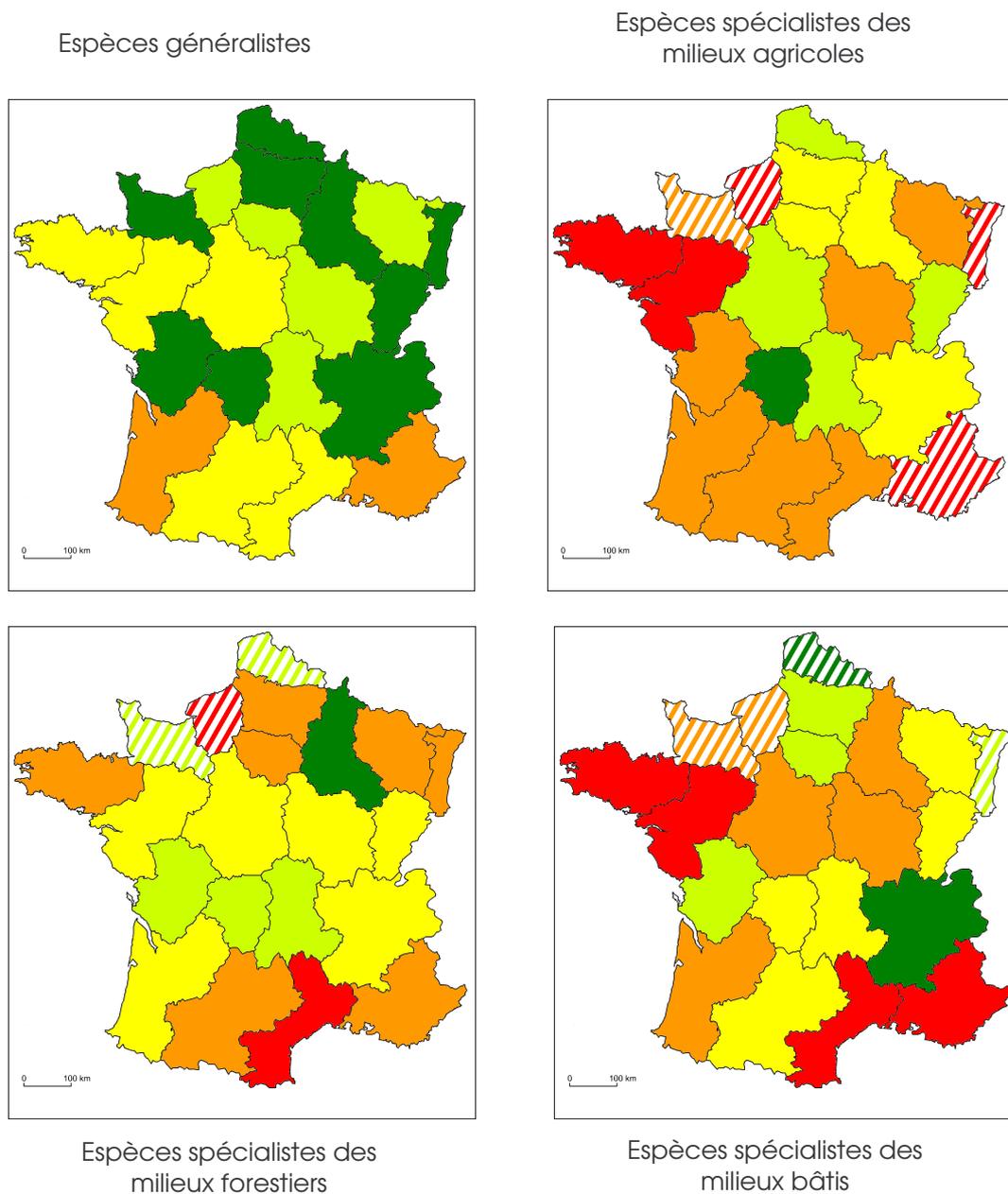
Les indicateurs STOC 2001-2009 ont été calculés pour chaque région de France, avec l'accord des coordinateurs locaux et à la demande du Ministère de l'Ecologie. Les quatre indicateurs nationaux, regroupant les espèces selon leur spécialisation par rapport à trois grands types d'habitat, ont été repris au niveau régional (espèces spécialistes des milieux agricoles, des milieux forestiers, des milieux bâtis, et espèces généralistes). Pour chaque groupe, l'indicateur renseigne sur l'évolution de la moyenne de l'indice d'abondance des espèces du groupe, depuis 2001 (ou 2002 pour certaines régions) (Fig. 4).

Les calculs réalisés intègrent quelques nouveautés :

- les listes d'espèces spécialistes et généralistes ont été définies par région biogéographique (méditerranéenne, atlantique, continentale) ; parfois, peu d'espèces ont suffisamment de données pour contribuer localement à l'indicateur ; quand il y en a moins de cinq, la région est représentée en rayé ;
- la contribution des différentes espèces aux indicateurs a été pondérée par leur effectif pour éliminer des analyses les espèces aux effectifs trop bas, et une deuxième correction a été faite pour prendre en compte le cas des espèces grégaires (souvent présentes en larges groupes).

Les espèces spécialistes des milieux forestiers sont en déclin dans la majorité des régions, avec des exceptions. Les espèces généralistes, elles, sont globalement en augmentation, avec des exceptions. La situation est plus contrastée pour les espèces de milieux agricoles – régions en augmentation et régions en fort déclin, avec de forts écarts. Ceci peut s'expliquer par le fait que les facteurs influant sur l'évolution des effectifs des espèces agricoles sont de caractère local – modifications du paysage agricole, fragmentation et destruction d'habitats- tandis que ceux qui touchent les espèces forestières et généralistes sont de nature plus globale – changement climatique notamment.

Figure 4. Evolution des quatre indicateurs STOC régionaux pour la période 2001-2009. *Regional evolution of the breeding bird indicators for habitat generalists, farmland, woodland and, urban specialists, for the period 2001-2009.*



Pourcentage de variation
entre 2001 et 2009

- > +15%
- +5 à +15%
- 5 à +5% (stable)
- 15 à -5%
- <-15%

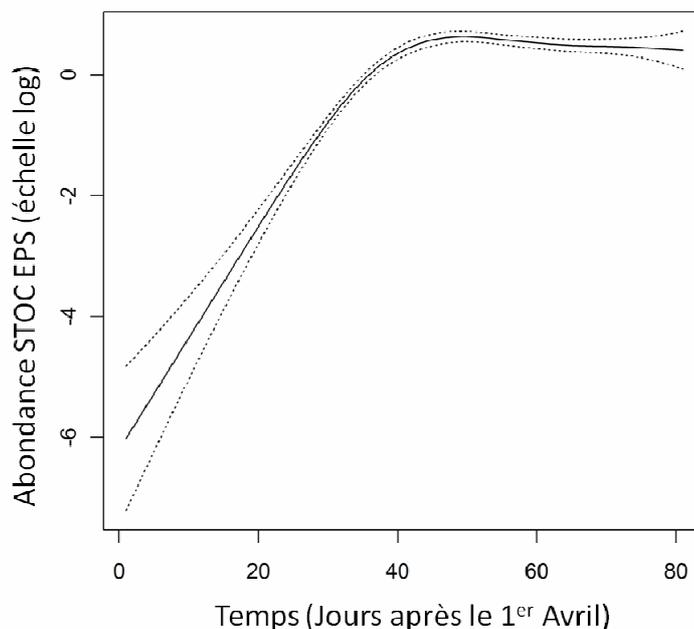


Moins de 5 espèces dans l'indicateur

EXISTENCE D'UN BIAIS PHENOLOGIQUE DANS LES DONNEES STOC-EPS

L'objectif principal des comptages issus de la mise en œuvre du protocole STOC-EPS est de permettre le calcul d'indices d'abondance pour les espèces communes. Les fluctuations temporelles de ces indices et éventuellement celles des indicateurs qui en découlent sont censées refléter les progressions et les déclinés de ces espèces à l'échelle nationale. Ceci repose sur une hypothèse fondamentale : les échantillonnages ponctuels simples (EPS) produisent des événements de détection permettant une estimation non biaisée dans le temps de l'abondance relative réelle des espèces sur le terrain. Cependant, pour une espèce donnée, on observe que la distribution des comptages STOC-EPS au cours du printemps est dépendante de l'espèce. Ainsi, pour les espèces migratrices, notamment transsahariennes, on constate une nette augmentation du nombre de comptages au cours du printemps (Figure 5). Cette augmentation est bien sûr le reflet de l'arrivée des oiseaux sur leurs quartiers de reproduction où les mâles entament leur activité de chant, ce qui augmente leur probabilité de détection. Pour la plupart des espèces sédentaires, on constate au contraire une nette diminution du nombre de contacts au cours du printemps. Ce pattern est à mettre en relation avec la diminution progressive de l'activité de chant des mâles dans la mesure où ces espèces nichent plus tôt au cours du printemps (Figure 6).

Figure 5. Distribution saisonnière moyenne des détections STOC-EPS de l'Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*) au cours de la période 2001-2009. On note une augmentation progressive du nombre de détection au cours du printemps avant une stabilisation. L'intervalle de confiance à 95% est représenté en pointillés. *Seasonal detections of the Melodious Warbler by the BBS. Data from 2001-2009. 95% confidence interval shown in dotted lines. Long-distance migrants increase in numbers before stabilizing around mid-May.*



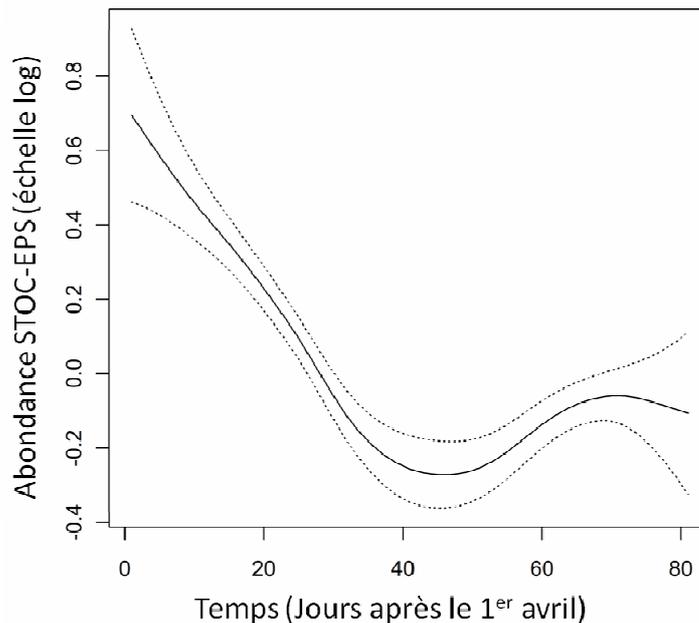


Figure 6. Distribution saisonnière moyenne des détections STOC-EPS de Pic épeiche (*Dendrocopos major*) au cours de la période 2001-2009. On note une diminution progressive rapide du nombre de détection au cours du printemps avant une stabilisation. L'intervalle de confiance à 95% est représenté en pointillés. *Seasonal detections of the Greater Spotted Woodpecker by the BBS. Data from 2001-2009. 95% confidence interval shown in dotted lines. Such a sedentary species shows a progressive decrease in detection before stabilizing.*

La distribution saisonnière des détections est donc influencée par la phénologie de reproduction des espèces communes puisqu'elle reflète essentiellement l'activité des mâles chanteurs. L'indice d'abondance annuel de chaque espèce est estimé comme la moyenne des comptages printaniers sur l'ensemble des sites. Par conséquent, si d'année en année la chronologie de la distribution ne varie pas, l'indice d'abondance n'est pas biaisé. Toutefois, il existe dans le contexte du changement climatique actuel une tendance à l'augmentation des températures printanières, qui se traduit par une avancée progressive du débourrement des bourgeons, l'éclosion des chenilles et des autres étapes de la reproduction des oiseaux. Ainsi, il est maintenant clairement établi que de nombreuses espèces pondent plus tôt lorsqu'il fait plus chaud au printemps. De même, les migrateurs reviennent plus précocement sur leurs lieux de reproduction. Ces phénomènes sont visibles à la fois dans les données STOC-EPS, où l'on constate qu'en moyenne, les détections sont plus précoces quand les printemps sont plus chauds et dans les données STOC-Capture* (Moussus *et al.*, 2009), où l'on observe que les juvéniles font leur apparition dans les captures plus tôt lors de printemps chauds (Figure 7).

* Note de bas de page. Le programme STOC capture est basé sur la capture et la recapture de passereaux nicheurs à l'aide de filets japonais, réalisée par les bagueurs du réseau CRBPO, en suivant une méthodologie standardisée (sites positions des filets, dates fixes). Le STOC capture vise notamment à étudier les variations de deux des plus importants paramètres démographiques (survie des adultes et succès de la reproduction).

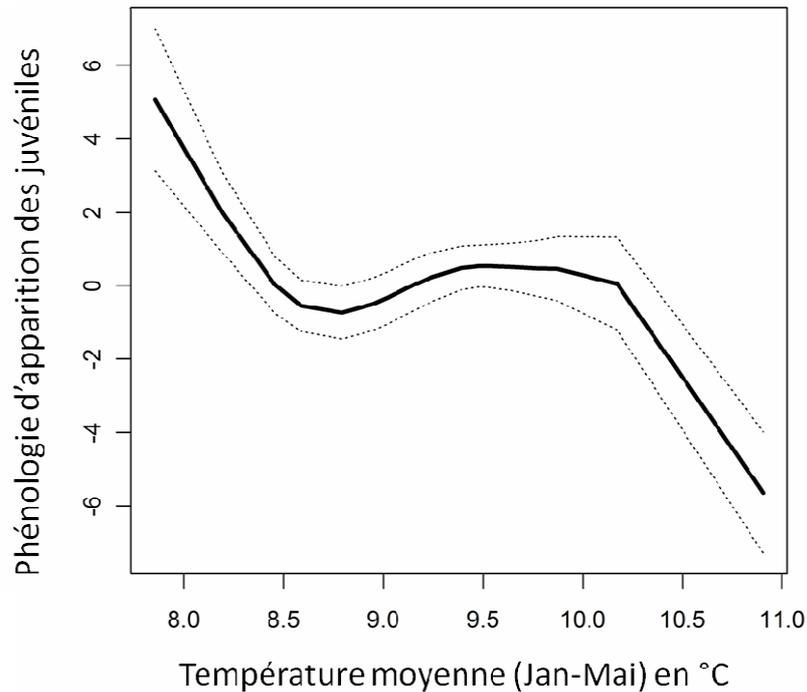


Figure 7. Phénologie de l'apparition des juvéniles dans les captures du protocole de baguage STOC-capture en fonction de la température moyenne de Janvier à Mai pour 20 espèces communes au cours de la période 1989-2009. L'échelle des ordonnées est un nombre de jours par rapport à la moyenne sur toute la période (une anomalie, l'unité étant le jour). Ainsi, un indice de phénologie négatif signifie que les juvéniles apparaissent relativement plus tôt. L'intervalle de confiance à 95% est représenté en pointillés. *Phenological adjustment of juvenile captures on all French constant effort ringing sites, related to the mean January-May temperature. Data from 1989-2009, 95% confidence interval in dotted lines.*

Il existe par conséquent une relation entre les conditions de température au printemps et la phénologie de contact des oiseaux communs. Etant donnée la distribution printanière des détections STOC-EPS, cette relation conduit à un biais phénologique. Si l'on considère l'exemple des espèces sédentaires, dont nous avons constaté la diminution progressive du nombre de détections au cours du printemps, un printemps plus chaud entraînera une activité de chant plus précoce. Le protocole STOC-EPS débutant au 1^{er} avril, une partie des oiseaux pourtant présents sur le site de comptage se seront manifestés avant le passage de l'observateur et ne seront peut-être jamais comptabilisés. A l'échelle nationale, cela se traduira par un indice d'abondance plus faible par biais phénologique (Figures 8 et 9).

Figure 8. Illustration du biais phénologique à l'aide d'un exemple théorique produit au moyen des données de Geai des chênes (*Garrulus glandarius*). Les deux courbes représentent deux distributions saisonnières de détection STOC-EPS pour deux années différentes. L'une (courbe fine) correspond à une phénologie plus précoce que l'autre (courbe épaisse). Le décalage temporel correspond à 30 jours (flèche rouge). On constate qu'en début de saison, le nombre de détections est plus faible (flèche bleue) lors de l'année précoce, même s'il y a une petite compensation du biais en fin de saison de comptage. *Theoretical bias in Jay detection. Decline in detected abundance (blue arrow) might be induced by a shift towards an earlier breeding in case of hot spring (red arrow).*

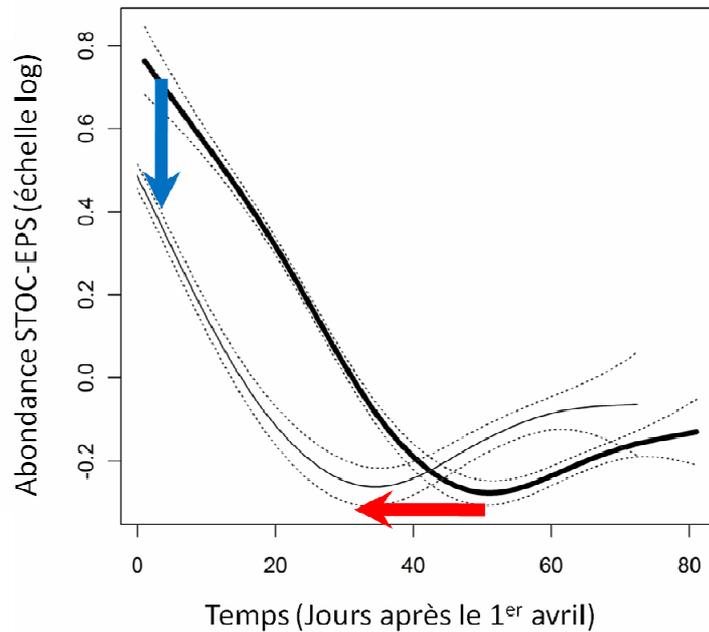
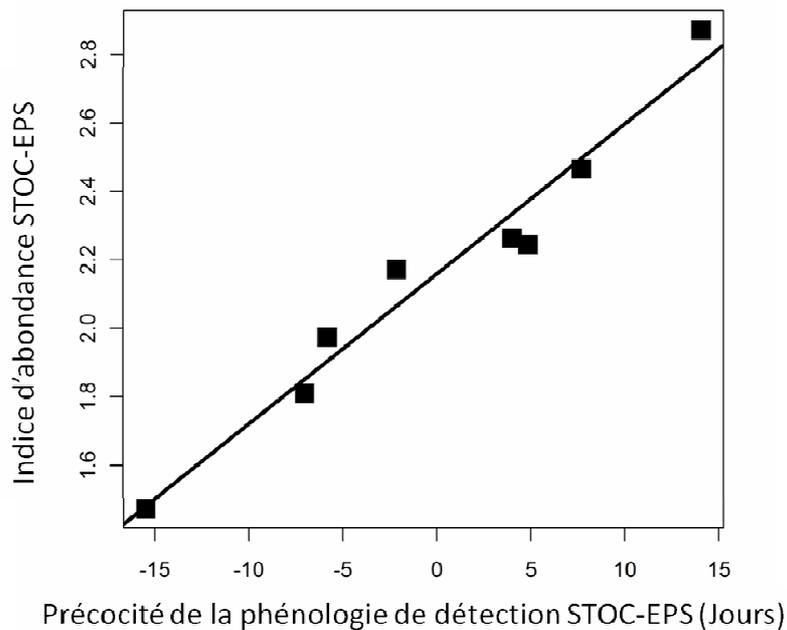


Figure 9. Relation entre l'abondance estimée par les données STOC-EPS et la précocité de la phénologie des contacts pour le Geai des chênes (*Garrulus glandarius*) pour la période 2001-2009 (données réelles). Un indice de précocité négatif signifie que les contacts ont été en moyenne plus précoces cette année là. On constate que moins de geais sont comptés les années plus précoces, ce qui biaise leur indice d'abondance. *Relationship between the BBS estimated of Jay abundance and the precocity of breeding (2001-2009) – one dot is one year. Lower numbers of Jay are counted when the species breeds earlier.*



UN 3^E PASSAGE EN MARS A PARTIR DE 2011

Les effets des changements climatiques sont de plus en plus visibles sur les populations d'oiseaux, avec un décalage des périodes de reproduction ou un déplacement vers le nord des populations ou des communautés (référence). Le biais lié à la phénologie peut aussi conduire à sous-estimer l'abondance des espèces sédentaires lors des printemps chauds. Or, ces espèces sont celles qui ajustent le mieux leur phénologie aux conditions printanières et dont les populations se maintiennent le mieux face au réchauffement climatique qui va sans doute se poursuivre. Il est probable que les données STOC-EPS soient partiellement biaisées par l'adaptation de la phénologie de ces espèces aux fluctuations climatiques. Il apparaît donc nécessaire de faire évoluer le protocole pour limiter ce biais à l'avenir, et se doter du meilleur outil pour étudier la réponse de ces espèces au réchauffement climatique. Dans ce contexte, il semble nécessaire de réaliser des comptages avant la date du 1^{er} avril, au moins sur un certain nombre de sites, pour pouvoir mieux estimer la phénologie et l'évolution de l'abondance dans la saison. C'est pourquoi, nous faisons appel aux volontaires qui pourraient dès le printemps 2011 réaliser un passage précoce entre le 1^{er} et le 31 mars, soit 3 à 4 semaines plus tôt que le 'premier' passage des années précédentes. Une analyse rapide de ces données nous permettra de décider d'une éventuelle extension de la période de comptage ou du nombre de sessions à organiser à l'avenir.

EN PLUS DES PLUMES, ON COMPTE LES POILS !

Lors des comptages ou des déplacements entre points d'écoute, nous sommes nombreux à observer quelques mammifères : chats, chevreuils, lapins, lièvres, écureuils, etc... A partir du printemps 2011, il est aussi demandé aux observateurs de noter le nombre de ces animaux à poils. Le logiciel de saisie des données STOC sera adapté pour permettre la transmission de ces données supplémentaires. On distinguera les animaux observés sur les points d'écoute de ceux observés lors des déplacements entre les points, en précisant le moyen de déplacement utilisé (voiture, vélo, pieds). En dehors de la création d'une base de données sur d'autres espèces des milieux agricoles et forestiers, ces données permettront par exemple de regarder les liens entre la présence et l'abondance de chats domestiques et d'oiseaux, ou encore de voir si les zones les plus riches en oiseaux sont aussi les plus riches en mammifères. La plus-value de telles données sur les carrés STOC est assurée tant ce type de données fait aujourd'hui défaut à une échelle nationale dans un contexte de suivi de la biodiversité.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Plus que jamais, le STOC est un outil indispensable de mesure de l'état de la biodiversité en France, comme en témoigne le document « Données de Synthèses sur la Biodiversité » publié en mai 2010 par le Commissariat Général au Développement Durable, en cette année internationale de la biodiversité. L'intégration des données STOC dans un réseau européen (PECBMS, 2009) assure la cohérence du suivi et la participation à l'élaboration des indicateurs européens sur les oiseaux agricoles, forestiers, sur les impacts des changements climatiques. Enfin, le STOC reste un outil majeur de recherches en biologie de la conservation et en écologie fondamentale, comme en témoignent quelques articles scientifiques parus récemment dans des journaux scientifiques réputés, utilisant les données

collectées dans la cadre du programme STOC. Distribution des diversités, réponses au réchauffement climatique ou encore oiseaux en zones agricoles à haute valeur naturelle (HVN), les possibilités de valorisation des données sont multiples et formidables ! Alors continuons, comptons les oiseaux, ils comptent sur nous !

REMERCIEMENTS

Le bon déroulement du programme STOC dépend avant tout de l'investissement personnel de centaines de bénévoles qui assurent le suivi sur le terrain et la coordination du programme au niveau local. Le programme STOC est soutenu par le Muséum National d'Histoire Naturelle, le Ministère en charge de l'Environnement et le Centre National de la Recherche Scientifique. J'ai le plaisir de remercier aussi Swarovski Optik France, les éditions Delachaux & Niestlé, Nashvert / L'Oreille Verte et Ornithos pour les lots offerts aux observateurs du STOC.

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES UTILISANT LES DONNEES STOC PARUES EN 2009-2010 :

- Bas Y, Renard M & Jiguet F (2009) Nesting strategy predicts farmland bird response to agricultural intensity. *Agriculture, Ecosystems and Environment*
- Brotons L & Jiguet F (2010) Climate change and bird communities. In Møller AP, Berthold P & Fiedler W (eds) *Effects of climate change on birds*. Oxford University Press, Oxford.
- Devictor V, Mouillot D, Meynard C, Jiguet F, Thuiller W, Mouquet N (2010) Spatial mismatch and congruence between taxonomic, phylogenetic and functional diversity: the need for integrative conservation strategies in a changing world. *Ecology Letters* 13(8): 1030-1040. doi: 10.1111/j.1461-0248.2010.01493.x
- Gregory RD, Willis SG, Jiguet F, Voříšek P, Pazderová A, van Strien A, Huntley B, Collingham YC, Couvet D & Green RE (2009) An indicator of the impact of climate change on European bird populations. *PloS ONE* 4(3): e4678.
- Jiguet F, Gregory RD, Devictor V, Green RE, Vorisek P, van Strien A, Couvet D (2009) Population trends of European birds are correlated with characteristics of their climatic niche. *Global Change Biology* 16: 497-505. doi:10.1111/j.1365-2486.2009.01963.x
- Jiguet F (2009) Method-learning caused first-time observer effect in a newly-started breeding bird survey. *Bird Study* 56(2): 253-258.
- Jiguet F, Devictor V, Ottvall R, van Turnhout C, van der Jeugd H, Lindström Å (2010) Bird population trends are linearly affected by climate change along species thermal ranges. *Proc R Soc Lond B*. doi:10.1098/rspb.2010.0796
- Kerbiriou C, Le Viol I, Jiguet F, Devictor V (2009) More species, fewer specialists: over a century of biotic homogenization in an island avifauna. *Diversity and Distributions*.
- Levrel H, Fontaine B, Henry P-Y, Jiguet F, Julliard R, Kerbiriou C & Couvet D (2010) Balancing state and volunteer investment in biodiversity monitoring for the implementation of CBD indicators: a French example. *Ecological Economics* 69(7): 1580-1586.
- Moussus J-P, Jiguet F, Clavel J & Julliard R (2009) A method to estimate phenological variation using data from large-scale abundance monitoring programs. *Bird Study* 56(2): 198-212.
- PECBMS (2009). *The State of the Europe's Common Birds 2008*. CSO/RSPB, Prague, CZ.

COMMENT PARTICIPER AU RESEAU NATIONAL STOC-EPS ?

Pour rejoindre le réseau national STOC-EPS, il suffit de prendre contact avec le coordinateur local de la zone géographique sur laquelle vous souhaitez réaliser un suivi (liste des coordinateurs disponibles sur le site internet de Vigie Nature, page STOC : www2.mnhn.fr/vigie-nature/). S'il n'y a pas de coordinateur local dans votre département ou

région, prenez directement contact avec le coordinateur national au CRBPO, Frédéric Jiguet (stoceps@mnhn.fr).

DES CADEAUX POUR LES STOCEURS...

Cette année, Ornithos et Delachaux & Niestlé ont renouvelé leur soutien au STOC. Cinq observateurs de carrés en 2009 se voient offrir un abonnement d'un an à Ornithos : David Beaudoin (carré 89-0145), Michel Coq (87-0578), Yves Zabardi (05-0141), Pierre Cordier (71-0941) et Edouard Ribatto (69-0176). Trois observateurs recevront un ouvrage publié par les éditions Delachaux & Niestlé. Il s'agit de Alain Redont (51-0194), Daniel Mauras (77-1274) et Jean-Paul Harly (54-0465). Bravo et merci à eux et à l'année prochaine !

SUMMARY

The French Breeding Bird Survey in 2009. During spring 2009, about 1130 BBS squares have been surveyed. A dedicated website has been developed to publish updated results of the French BBS (www2.mnhn.fr/vigie-nature, 'STOC' pages). This website provides species abundance maps, long-term (1989-2009) and short-term (2001-2009) trends for 175 breeding species. New indicators based on BBS data are presented for monitored species that are listed on the national Red List (IUCN criteria, 15 species) and in Appendix I of the EU Birds Directive (23 species). Indicators on habitat specialists have also been developed at regional scale and are reported here. Potential biases in detected numbers are studied in the light of potential phenological shift for earlier breeding activities during hot springs, especially in sedentary species. This leads to propose to run a new early spring session, in March, to track possible shift in breeding timing, due to climate warming, and make sure that the estimated trends in breeding numbers do not under-estimate early breeding birds. Observers are now invited to report every mammals detected during their breeding bird surveys, including domestic cats.