



Le Suivi des Oiseaux Communs (programme STOC-EPS) en Guyane :

Bilan 2012-2018



Olivier CLAESSENS & Adrien GELLÉ

GEPOG 2020

Groupe d'étude et de Protection des Oiseaux en Guyane

431 route d'Attila Cabassou, 97354 Rémire-Montjoly

www.gepog.org / email : association@gepog.org

Coordination STOC-EPS : olivier.claessens@gepog.org

Sommaire

Introduction	2
I. Rappel du protocole	3
II. Participation et formation des observateurs	4
III. Nombre et répartition des parcours	5
III. 1. Nombre de parcours	5
III.2. Répartition géographique	5
III. 3. Le réseau STOC-EPS et les espaces naturels protégés	7
III. 4. Habitats	7
IV. Résultats	9
IV. 1. Niveau de réalisation des relevés	9
IV. 2. Fréquence et abondance des espèces	12
IV. 3. Tendances spécifiques	13
IV. 3. 1. Résultats sur l'ensemble des données	13
IV. 3. 2. Résultats sur les années complètes	14
Conclusions	19
Remerciements	21
Références	22

Citation recommandée : Claessens O. & Gellé A. 2020. *Le Suivi des Oiseaux Communs (programme STOC-EPS) en Guyane : bilan 2012-2018*. Rapport non publié. GEPOG, Cayenne. 23 p.

Crédit photo page de couverture : M. Giraud-Audine, O. Claessens, R. Jantot, S. Uriot.

Introduction

Le STOC-EPS est un programme de suivi à long terme des oiseaux communs, qui permet d'évaluer les variations spatiales et temporelles d'abondance des espèces. Développé en France métropolitaine depuis les années 1990 et coordonné par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) dans le cadre des programmes de science participative [Vigie-Nature](#), il fournit annuellement des indicateurs fiables sur l'évolution des populations d'oiseaux nicheurs communs (Julliard & Jiguet 2002, Julliard & Jiguet 2005, Jiguet *et al.* 2011). Compatible avec les programmes analogues mis en place dans les autres pays d'Europe, il est retenu par la Commission Européenne comme un indicateur structurel de développement durable.

Si des suivis ciblés d'espèces rares et localisées permettent de mesurer avec précision l'évolution de leurs effectifs et de leur répartition (c'est le cas en Guyane du Héron agami ou du Coq-de-roche orange par exemple), ces suivis qui nécessitent des protocoles spécifiques et souvent coûteux en temps ou en personnel ne peuvent pas être appliqués à grande échelle et leurs résultats extrapolés à l'ensemble de l'avifaune. En revanche, les espèces communes sont de bons indicateurs de l'état global de l'environnement (Julliard *et al.* 2003). Une étude récente (Gellé 2019) a pu mettre en évidence l'effet positif des réserves naturelles sur les tendances des oiseaux communs de France métropolitaine, grâce aux données issues du STOC.

Etudier en temps réel et sur le long terme les tendances des populations d'oiseaux communs est donc important à plusieurs titres. Cela permet de :

- détecter des petites variations d'abondances, souvent difficiles à appréhender;
- identifier les causes possibles de ces variations au travers de variables spécifiques (caractéristiques écologiques des espèces) et environnementales (climat, utilisation des sols, anthropisation...);
- mesurer l'efficacité de mesures de conservation ou de gestion mises en place (Gellé 2019);
- anticiper les déclinés plus prononcés pour apporter des réponses avant que ces déclinés ne soient catastrophiques et plus difficiles à enrayer.

Les oiseaux de forêt primaire, éloignés de toute pression humaine, ne sont pas non plus à l'abri de variations d'abondance. Un déclin sur une période de 14 ans a été constaté pour plusieurs espèces sur un site de forêt primaire en Equateur malgré l'absence de perturbation apparente, conduisant à des changements dans la composition et la structure de l'avifaune (Blake & Loiselle 2016). Les facteurs responsables de ces variations restent mystérieux. Les changements climatiques globaux dont les effets sur les espèces des régions tempérées à travers le monde sont déjà manifestes (Archaux 2003, Jiguet *et al.* 2007) pourraient également impacter l'avifaune des régions tropicales (Wormworth & Mallon 2006).

Il est facile de prédire de manière intuitive un déclin local des espèces inféodées à certains habitats lorsque ces habitats régressent, ou une augmentation et une expansion des espèces généralistes lorsque la forêt est défrichée au profit de milieux anthropisés et banalisés (Ringuet *et al.* 1998, McKinney & Lockwood 1999). Etayer ces prédictions ou ces impressions de terrain par des statistiques solides et objectives, irréfutables, nécessite de s'appuyer sur des données collectées selon un protocole rigoureux et sur des analyses précises. Le STOC-EPS répond à ces objectifs.

Il n'existe à ce jour aucun équivalent au STOC-EPS en Amérique du Sud. Au Venezuela, le programme NeoMaps vise à produire des indicateurs de la biodiversité à l'échelle du pays, sur la base d'un protocole dérivé du North American Breeding Bird Survey (Rodríguez *et al.* 2012, Ferrer-Paris *et al.* 2013). Cependant ce protocole qui nécessite un effort ponctuel important n'a pas été répété dans le temps, ce qui constitue une différence fondamentale avec le programme STOC.

Le Suivi des oiseaux communs en Guyane a été mis en place à partir de 2012, grâce au programme [Life+ CapDOM](#) (Claessens *et al.* 2015). Un premier rapport (Claessens & Ricardou 2017) analysait les données acquises de 2012 à 2015 et dressait un bilan global du programme STOC au 31 juillet 2016. Des rapports annuels partiels destinés aux partenaires institutionnels du programme STOC se contentaient de faire un bilan simple des données collectées, sans analyse statistique. Ces rapports annuels ciblés ne sont pas diffusés. **Ce second rapport global présente les tendances calculées des espèces entre 2012 et 2018, en s'appuyant sur les données obtenues à la date du 30/09/2019.**

I. Rappel du protocole

Le STOC-EPS (pour **Suivi Temporel des Oiseaux Communs par Echantillonnages Ponctuels Simples**) consiste en des comptages standardisés de tous les oiseaux vus ou entendus sur une durée de 5 minutes, dans quatre classes de distance et de comportement (moins de 25 m, entre 25 et 100 m, supérieure à 100 m, ou oiseaux en transit). Ces comptages sont réalisés par un réseau d'observateurs et répétés chaque année sur des points définis et fixes, répartis à travers le pays et dans tous types d'habitats. Chaque "parcours STOC" compte 10 points espacés d'au moins 250 m. Ces points sont définis à l'avance, géoréférencés et fixes dans le temps, quelle que soit l'évolution du milieu. En Guyane, ils se répartissent le long de parcours linéaires, choisis par les observateurs selon des critères d'habitats mais surtout de facilité d'accès. L'habitat autour de chaque point est décrit selon une typologie adaptée. Les comptages ont lieu entre 06h30 et 09h00, deux fois par an, en saison des pluies (entre le 1^{er} mars et le 15 avril) et en saison sèche (entre le 1^{er} novembre et le 15 décembre), à dates fixes autant que possible et par le même observateur.

Le [protocole détaillé](#) est disponible sur le site Internet du GEPOG, onglet Etudes scientifiques / Etudes en cours / STOC-EPS.

II. Participation et formation des observateurs

Le STOC-EPS repose sur un réseau d'observateurs bénévoles ou professionnels. Entre 2012 et 2018, **30 observateurs ont participé aux comptages**.

La participation au STOC requiert de savoir reconnaître visuellement et surtout à l'oreille, et de manière rapide et sûre, la majorité des oiseaux communs présents sur le parcours que l'on a choisi. L'apprentissage des cris et chants des oiseaux en Guyane est difficile. Une formation spéciale a été apportée aux observateurs au cours des premières années du programme, grâce au soutien de la DEAL Guyane et de TEMEUM. Les candidats ont également été pourvus en matériel d'écoute (sonothèque) et d'enregistrement, afin de faciliter leur apprentissage des chants.

Peu de candidats étaient au départ des ornithologues confirmés. La majorité a donc participé aux formations, sur une durée variant de quelques mois à plusieurs années avant d'être autonomes. 26 autres ont entamé une formation qui n'avait pas encore abouti en 2018 (quelques-uns ayant abandonné en cours de route).

Les deux tiers des participants sont des bénévoles, adhérents du GEPOG. Parmi les professionnels, 7 sont des agents du Parc Amazonien de Guyane, 2 sont des agents des réserves naturelles ou autres sites protégés, et 1 intervient sur certains parcours à titre de prestataire privé (**figure 1**).

*Les personnes qui souhaitent intégrer le réseau d'observateurs du STOC sont les bienvenues !
N'hésitez pas à contacter olivier.claessens@gepog.org pour plus d'information.*

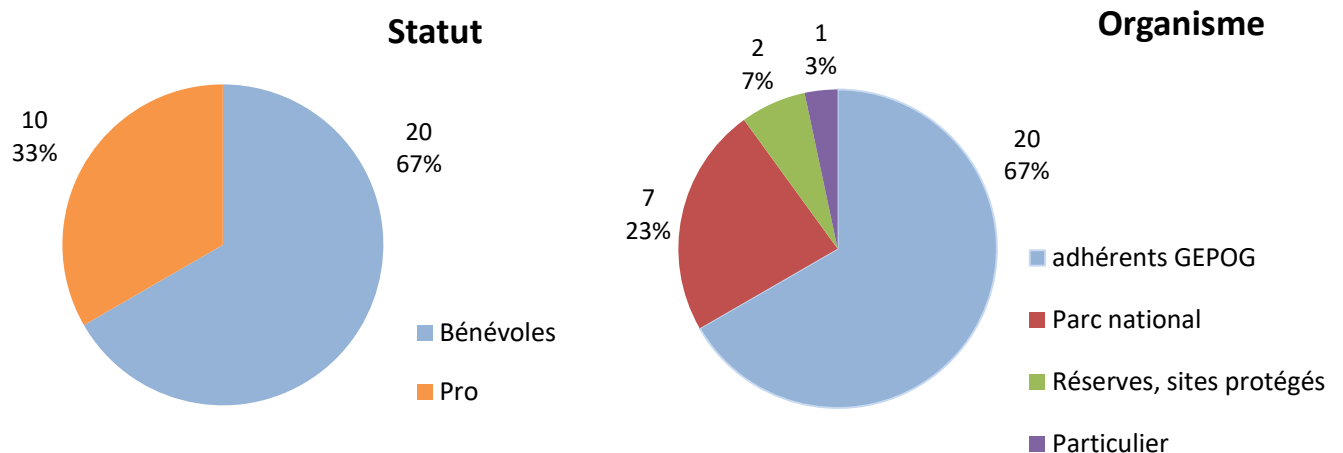


Figure 1 : Statut des participants au programme STOC en Guyane.

III. Nombre et répartition des parcours

III. 1. Nombre de parcours

Le nombre de parcours STOC définis a progressé régulièrement les premières années, passant de 7 parcours en 2012 à 48 parcours à la fin de 2016, aidée en cela par la signature de conventions avec des espaces naturels protégés (réserves, PAG) et par l'intégration de parcours dans le cadre d'études particulières (comme le projet EIEFAG à Saint-Georges, Claessens & Chambert 2019). Cette progression a fortement ralenti après 2016 et le nombre de parcours semble se stabiliser à 50 en 2018, avec même un léger déclin, deux parcours ayant été abandonnés pour la dernière session (**figure 2**). La progression du nombre de parcours est en effet soumise à l'arrivée de nouveaux observateurs dans le programme, qui peine à compenser le départ d'observateurs qui composaient la première vague de participants. Le turn-over des participants installés en Guyane pour une durée déterminée et souvent courte est le principal handicap du STOC-EPS en Guyane.

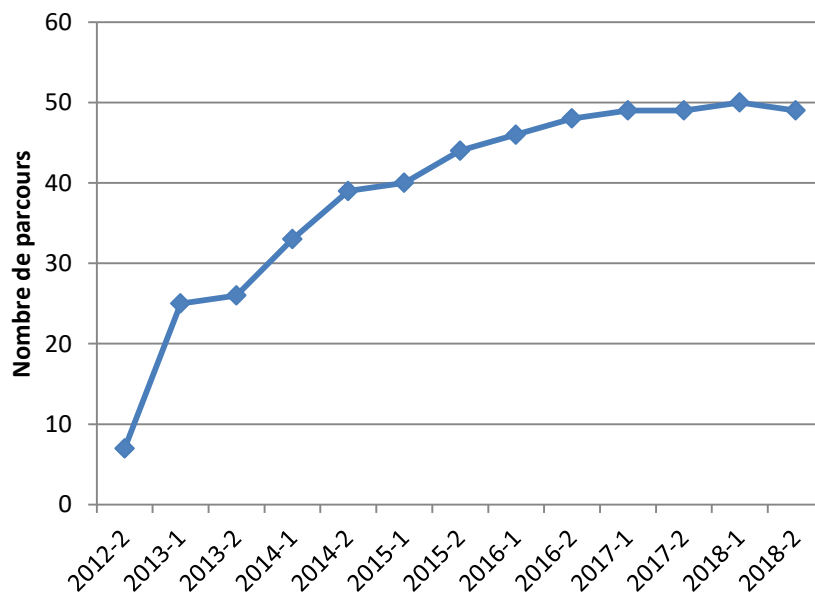


Figure 2 : Evolution du nombre de parcours.

III. 2. Répartition géographique

Les parcours STOC sont définis librement par les observateurs qui les prennent en charge, avec l'aide éventuelle du coordinateur du programme pour répondre aux objectifs de représentativité des habitats et pour s'assurer que le nouveau parcours n'interfère pas avec un parcours déjà existant.

Les 50 parcours se répartissent sur l'ensemble de la Guyane, avec une concentration naturelle sur la bande littorale, en particulier dans la région de Cayenne *s.l.* Cette concentration s'explique aisément par celle des observateurs. Pour autant, l'est et l'ouest ne sont pas oubliés, avec des parcours dans la région de Saint-Laurent-du-Maroni et dans la région de Saint-Georges. De plus, l'intérieur de la Guyane est couvert grâce à l'implication des réserves naturelles de la Trinité et des

Nouragues et à celle du Parc Amazonien de Guyane, celui-ci disposant de parcours STOC à Camopi, Saül, Maripasoula ainsi que sur le haut Maroni et le haut Oyapock jusqu'à Trois-Sauts (**figure 3**).

La répartition des parcours STOC montre donc encore des lacunes, y compris sur la bande littorale (notamment la région de Sinnamary et d'Iracoubo dépourvue d'observateurs). Néanmoins, la dispersion des points sur l'ensemble du territoire est un élément positif car il permettra de prendre en considération d'éventuelles différences régionales dans les variations d'abondance des espèces.

Ce réseau a vocation à grandir et à s'étoffer au fil des années au gré de l'arrivée de nouveaux observateurs.

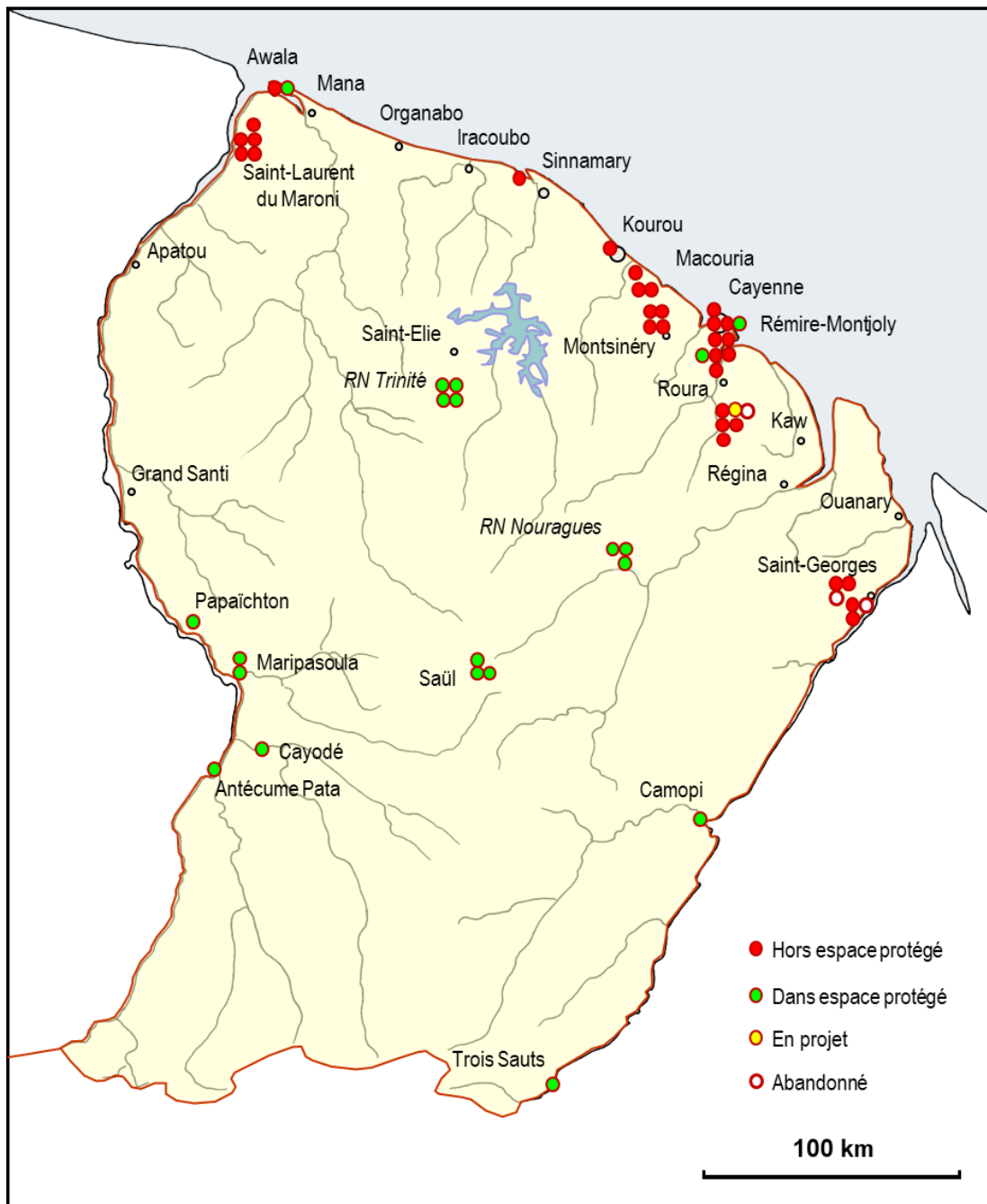


Figure 3 : Répartition des parcours STOC-EPS (décembre 2018).

III.3. Le réseau STOC-EPS et les espaces naturels protégés

Il est important que le programme STOC prenne en compte des sites bénéficiant d'une gestion particulière, si l'on veut pouvoir mesurer à terme l'effet de cette gestion sur l'avifaune.

40 % des parcours STOC (20 sur 50) se situent au sein d'espaces protégés (**figure 4**). Parmi ceux-ci, dont la moitié se situe au sein de réserves naturelles (Amana, Mont Grand Matoury, Nouragues, Trinité) et les autres dans la zone de libre adhésion du Parc Amazonien de Guyane. Le STOC se développe dans les espaces protégés à la faveur de conventions avec le GEPOG afin de garantir l'engagement à long terme des structures gestionnaires dans ce programme. Le STOC-EPS a ainsi été inclus dans les plans de gestion actualisés des réserves au titre des suivis scientifiques menés sur ces sites. La Réserve naturelle de la Trinité a été la première à s'engager dans le programme STOC dès 2012.

Certaines réserves et le Parc Amazonien de Guyane ont choisi de former leurs agents au protocole STOC-EPS avec l'aide du GEPOG afin de les impliquer dans le suivi de l'avifaune de leur territoire. D'autres (RN de l'Amana, du Mont Grand Matoury, de la Trinité) ont préféré faire intervenir un prestataire externe pour réaliser les comptages à titre professionnel, évitant une formation longue pour leurs agents internes qui peuvent ainsi se consacrer à d'autres missions.

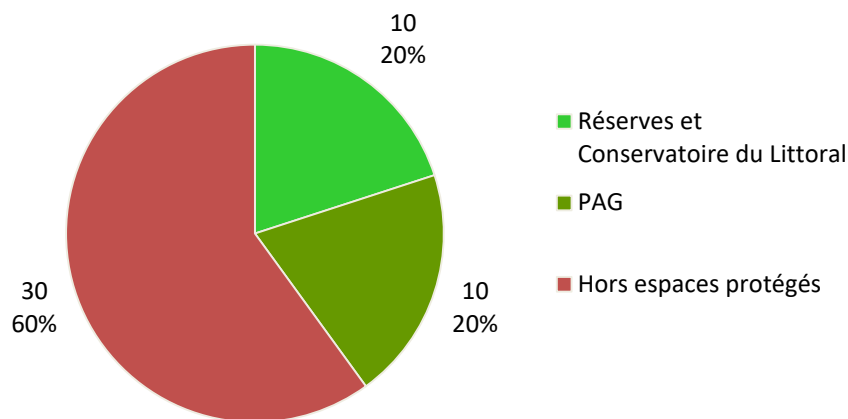


Figure 4 : Répartition des parcours STOC par rapport aux espaces naturels protégés.

III. 4. Habitats

Les habitats autour de chaque point sont décrits selon une typologie adaptée. Sur les 50 parcours STOC réalisés entre 2012 et 2018, 47 parcours, soit un total de 470 points de relevés, ont fait l'objet d'une description des habitats. Pour simplifier, nous ne prendrons en compte ici que l'habitat principal de chaque point, même lorsqu'un habitat secondaire a été décrit. Les 470 points de relevés se distribuent donc ainsi selon l'habitat : exactement la moitié des points se situent en milieu boisé ; viennent ensuite les milieux bâtis avec 19 % des points, puis les milieux mixtes et ouverts à égalité avec 15 % des points (**figure 5 A**).

Ces proportions ne sont pas tout à fait représentatives des habitats guyanais. La prédominance des milieux boisés reflète seulement partiellement la couverture essentiellement forestière de la Guyane. Cet écart par rapport à la réalité est imposé à la fois par l'accessibilité des différents

habitats, et par la nécessité d'avoir des points en nombre suffisant dans des habitats minoritaires à l'échelle du département mais majoritaires sur la bande côtière, là où se concentrent aujourd'hui les observateurs et les enjeux liés à la pression anthropique. En effet, si on avait eu 90 % de points en milieu forestier, comme l'est le territoire guyanais, cela n'aurait laissé la place qu'à 24 points répartis dans les autres habitats, ce qui aurait été bien sûr insuffisant pour une analyse des données. Les milieux bâtis quant à eux semblent surreprésentés par rapport aux milieux ouverts. Leur nombre reflète pour partie le mitage de la bande littorale par les habitations, ainsi que la diversité de ces milieux bâtis, entre les zones urbaines ou périurbaines et les zones rurales pourvues d'un habitat humain dispersé mais bien présent. La difficulté à pénétrer les autres milieux naturels de la bande littorale (forêts littorales, zones marécageuses) explique que la majorité des points se situent à proximité d'habitations ou dans des milieux "mixtes" plus ou moins dégradés (défrichements, abattis, zones rurales avec habitations dispersées).

En regardant de plus près (**figure 5 B**), on constate que les points en milieux boisés se répartissent pour 1/3 d'entre eux en forêt secondaire ou littorale, et pour les 2/3 d'entre eux en forêt primaire ; les points en milieux ouverts sont principalement en milieux artificiels (pelouses, prairies, cultures), tandis que les savanes naturelles ne sont représentées que par 11 points (2 %). Ces proportions détaillées ne diffèrent pas de celles qui étaient obtenues en 2016 (Claessens & Ricardou 2017).

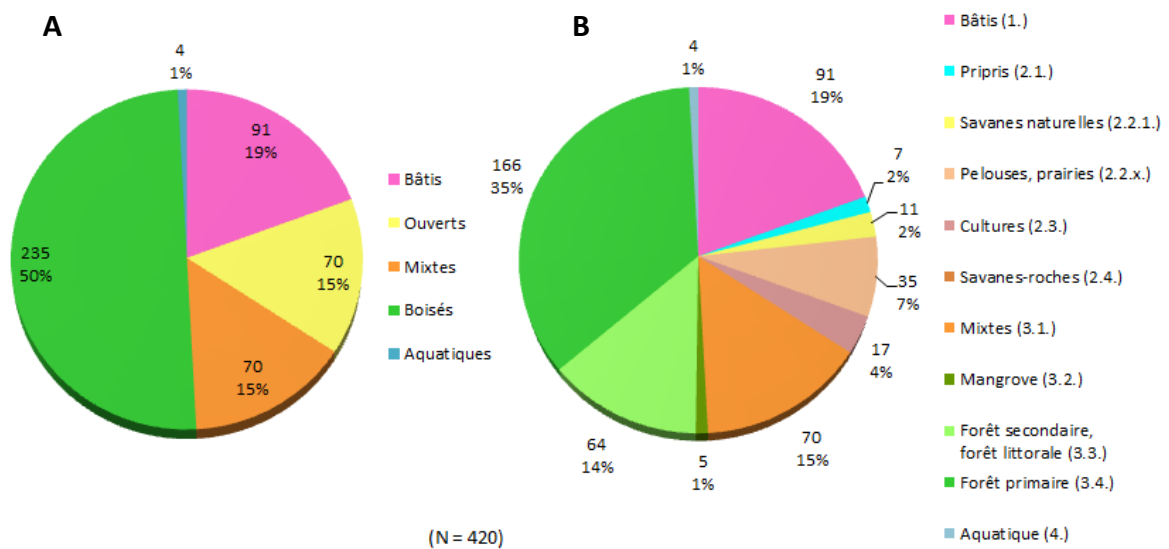


Figure 5 : Distribution des points par habitats. A : grands types d'habitats ; B : habitats détaillés.

Dans le cadre du développement du réseau de parcours, il sera important de multiplier les points en savane si l'on veut pouvoir étudier la tendance des espèces spécialistes de cet habitat menacé. De manière générale, les futurs parcours STOC devront s'attacher à privilégier des points dans des milieux homogènes, qu'ils soient forestiers (forêts littorales, forêts gérées) ou ouverts (savanes, pâturages, cultures intensives) en évitant autant que possible les milieux mixtes difficilement classables mais omniprésents autour des agglomérations.

IV. Résultats

L'analyse porte sur les données provenant de 50 parcours ayant bénéficié de 1 à 13 saisons de relevés STOC, entre 2012 et 2018. Cela représente **41360 données** pour un total de **67164 oiseaux comptés**, ou **64938** en excluant les oiseaux indéterminés.

Les analyses de tendances ont été réalisées sous le logiciel R par une adaptation du programme d'analyse régionale développé par le Muséum National d'Histoire Naturelle (Lorrillière & Gonzalez 2016). Ce script utilise un modèle linéaire généralisé (GLM) avec une loi quasi-Poisson (les données de comptages suivant une loi de Poisson). Il analyse pour chaque espèce les variations au cours du temps d'un indice d'abondance basé sur l'effectif maximal de l'espèce sur chaque point du parcours entre les deux sessions annuelles. Plus précisément, l'indice utilise la somme, pour chaque parcours, de l'effectif maximal de l'espèce sur chacun des dix points du parcours. Un indice d'abondance de l'espèce est ainsi calculé pour chaque parcours, et l'indice global servant à calculer la tendance est la moyenne des indices sur l'ensemble des parcours réalisés.

IV. 1. Niveau de réalisation des relevés

Le nombre de sessions de relevés varie selon les parcours, en fonction de la date de création du parcours mais aussi en fonction de l'assiduité de l'observateur. Chaque parcours fait normalement l'objet de 2 relevés par an, mais le programme STOC ayant débuté en novembre 2012, il n'y a eu qu'une seule session cette année-là, soit un total de 13 sessions de 2012 à 2018. Sur les 50 parcours actifs, seulement 5 ont bénéficié de relevés pour l'ensemble des 13 sessions (**figure 6**).

Plus important, 47 parcours ont eu au moins une année complète de relevés, c'est-à-dire ont bénéficié des 2 sessions annuelles. Seulement 14 parcours possèdent ainsi 6 années complètes de données (2013-2018), et 12 ont 5 années complètes de données, tandis que 17 parcours n'ont bénéficié que de 1 à 3 années complètes de relevés (**figure 7**). Nous verrons plus loin que ce paramètre a son importance pour l'analyse des tendances.

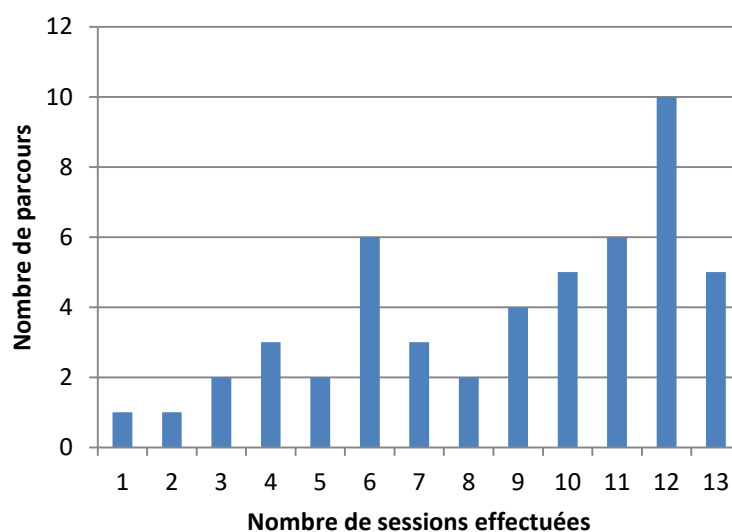


Figure 6 : Nombre de sessions par parcours (2012-2018).

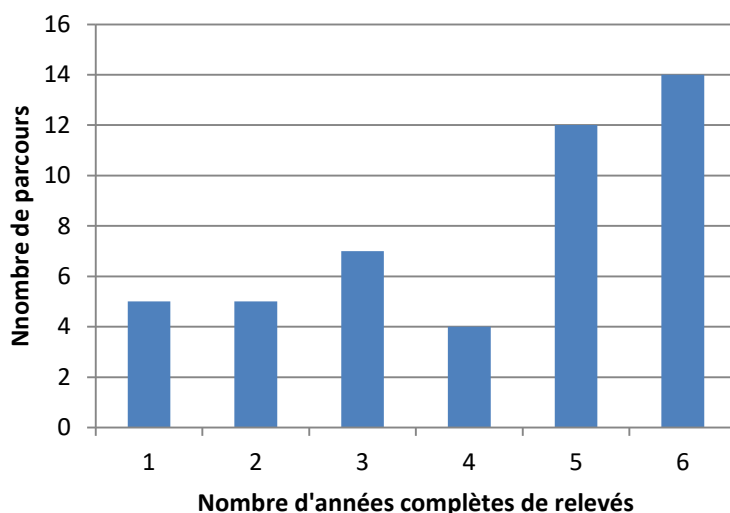


Figure 7 : Nombre d'années complètes par parcours (2012-2018).

Par ailleurs, huit parcours ont montré une discontinuité dans la réalisation des relevés au cours de la période : il a manqué 1 session pour 6 parcours, 2 sessions pour 1 parcours, et jusqu'à 3 sessions pour un autre parcours. Ces discontinuités accentuent l'irrégularité du nombre de parcours réalisés, qui a ainsi diminué 6 fois entre 2012 et 2018 (**figure 8**). La raison principale de ces manques était l'indisponibilité de l'observateur et l'impossibilité de le remplacer.

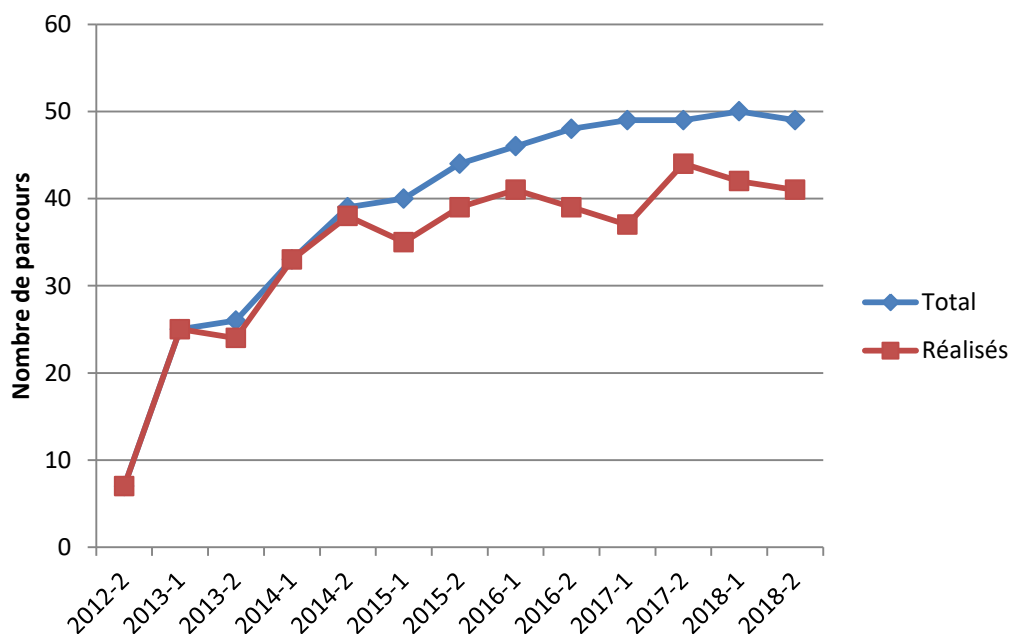


Figure 8 : Evolution du nombre de parcours STOC par session, de 2012 à 2018.

Les données manquantes correspondent soit à des relevés qui n'ont pas été faits, soit à des relevés réalisés dont les données ne nous sont pas parvenues. Ainsi, la session 2017-1 a souffert des événements sociaux du printemps 2017 qui ont perturbé les déplacements : beaucoup d'observateurs n'ont pas pu se rendre sur leurs parcours aux dates prévues. Par ailleurs certains observateurs tardent à saisir et à renvoyer leurs données. Ainsi à la date des analyses (30/09/2019), ce ne sont pas moins de 28 relevés qui manquent à l'appel alors qu'ils sont supposés avoir été effectués, ce qui représente un volume estimé d'environ 2000 à 2500 données. Le nombre de relevés attendus varie de 1 à 7 par session et tend à augmenter au cours du temps (**figure 9**).

Qu'il s'agisse de relevés non réalisés ou de données non transmises, ces lacunes dans les données portent un lourd préjudice aux analyses car, comme nous le verrons plus loin, elles réduisent le nombre d'espèces analysables et la fiabilité des résultats pour celles qui le sont. Nous espérons que les données qui manquent aujourd'hui nous parviendront bientôt afin d'être intégrées aux futures analyses.

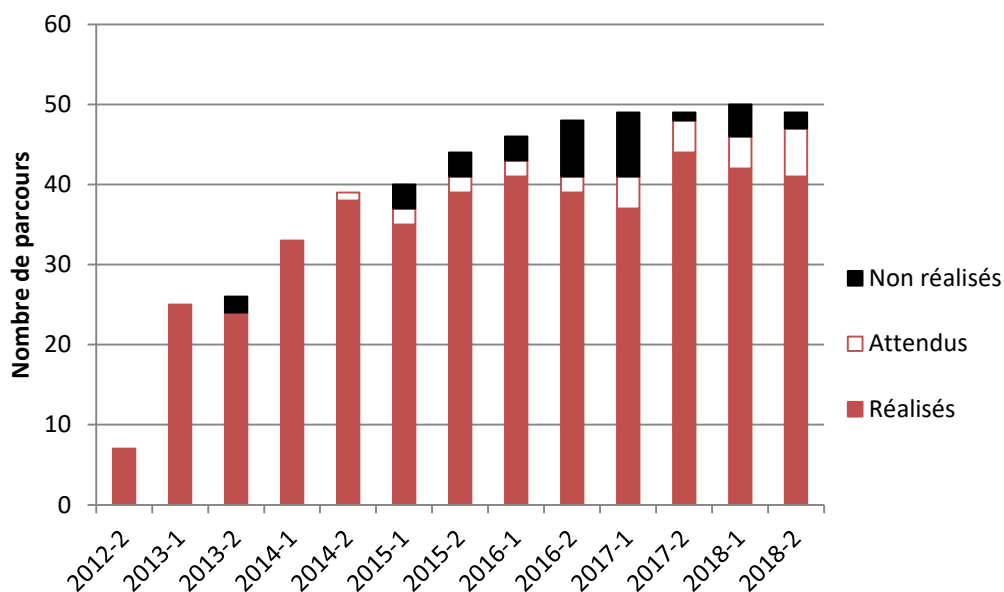


Figure 9 : Proportion de parcours non réalisés par session, de 2012 à 2018.

Pigeon rousset (*Patagioenas cayennensis*)
© O. Claessens



IV. 2. Fréquence et abondance des espèces

Les données concernent **445 espèces** contactées au cours des relevés STOC. La distribution des fréquences est typique des avifaunes tropicales, avec quelques espèces dominantes et une grande majorité d'espèces "rares" (**figure 9**). 38 espèces seulement totalisent plus de la moitié des contacts, tandis que 194 espèces ont été contactées moins de 10 fois.

L'augmentation du nombre de données permet d'affiner la structure du peuplement d'oiseaux, par rapport à l'analyse effectuée en 2016. La **figure 9** met en évidence 2 espèces dominantes dans les relevés STOC : le Tyran quiquivi (*Pitangus sulphuratus*), et le Tangara à bec d'argent (*Ramphocelus carbo*), avec plus de 1300 contacts et plus de 2800 individus comptés ; et 6 espèces sub-dominantes : Tangara des palmiers (*Thraupis palmarum*), Piauhau hurleur (*Lipaugus vociferans*), Tangara évêque (*Thraupis episcopus*), Merle leucomèle (*Turdus leucomelas*), Troglodyte familial (*Troglodytes aedon*), Elénie à ventre jaune (*Elaenia flavogaster*), avec chacune plus de 700 contacts et, pour les 4 premières, plus de 1500 individus comptés.

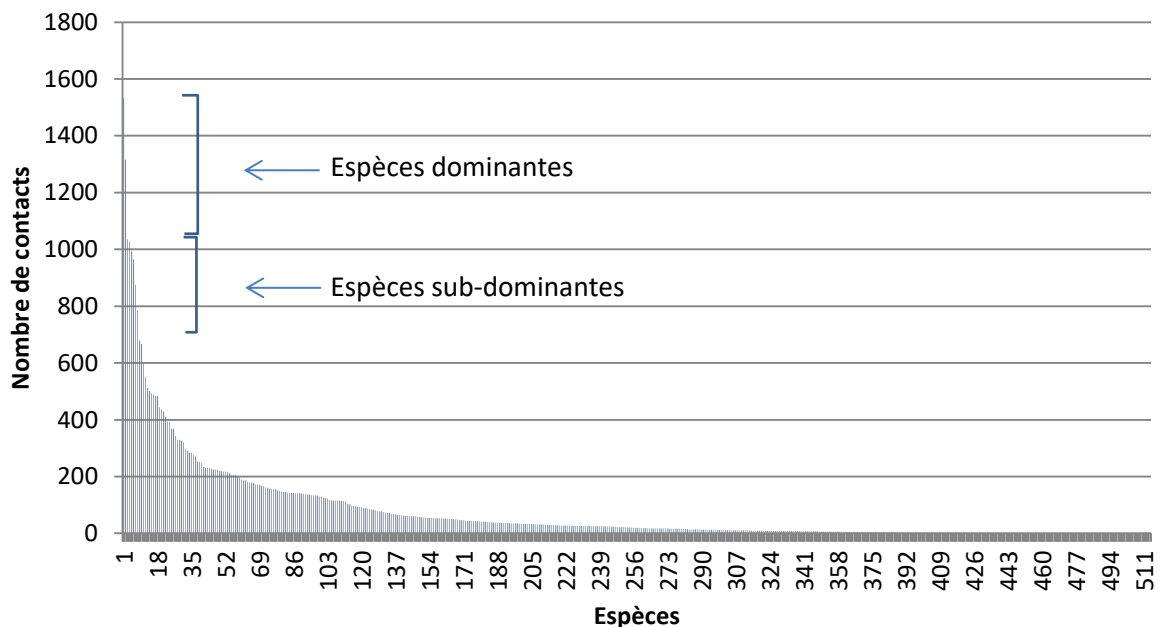


Figure 9 : Diagramme des fréquences spécifiques (nombre de contacts) (2012-2018).

Tyran quiquivi (*Pitangus sulphuratus*)
Q. Uriot



IV. 3. Tendances spécifiques

Les tendances spécifiques ont été analysées grâce au logiciel R à l'aide d'un script (programme) développé par le Muséum National d'Histoire Naturelle. Ce script calcule les variations interannuelles d'abondance pour une espèce donnée à partir de l'effectif maximal obtenu sur chaque point entre les deux sessions annuelles. Ceci permet de s'affranchir d'un effet saison éventuel et aussi de lisser les variations de détection de l'espèce. En effet, au cours d'un relevé de 5 minutes tous les oiseaux présents ne sont pas détectés : des oiseaux qui possèdent un grand domaine vital peuvent par exemple avoir quitté le cercle de détection au moment du relevé, ou simplement ne pas chanter à ce moment-là et passer ainsi inaperçus. La probabilité de détecter un oiseau présent sur le point augmente donc en prenant en compte la deuxième session annuelle, et l'effectif maximal entre les deux sessions a plus de chance de refléter l'abondance réelle de l'espèce sur ce point. Pour cette analyse, seuls les individus contactés à moins de 100 m sont pris en compte.

Le programme calcule pour chaque espèce la variation d'abondance sur l'ensemble des parcours par rapport à l'année initiale (2012). En fonction du nombre de données et du nombre de parcours sur lesquels l'espèce a été contactée, il dit si l'analyse est possible et si la tendance calculée (qu'elle soit significative ou non) est fiable, et sort le pourcentage de variation d'abondance et l'intervalle de confiance annuel de l'indice calculé. La première année est fixée arbitrairement à 1, les coefficients des années suivantes représentent les variations d'abondances par rapport à l'année de référence. Des tests statistiques permettent de déterminer si les variations d'effectifs sont statistiquement significatives, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas le fait du hasard. Ces variations sont significatives lorsque l'on estime à moins de 5 % le risque qu'elles puissent être le fruit du hasard ($p\text{-val} < 0,05$).

Il est important de noter que l'on mesure **un indice d'abondance et les variations de cet indice** et non l'abondance réelle des espèces. Cet indice dépend notamment de la détectabilité de l'espèce, qui n'est pas la même pour toutes ; on ne peut donc pas comparer les valeurs de cet indice entre deux espèces.

Ainsi, les tendances sont définies par rapport à la pente de la régression : une espèce "en déclin" présente une tendance linéaire négative significative ($p\text{-val} < 0,05$), une espèce "en augmentation" a une tendance linéaire positive significative ($p\text{-val} < 0,05$), et une espèce dite "stable" a une tendance linéaire non significative sur la période étudiée ($p\text{-val} > 0,05$). Six catégories de tendances sont donc définies (**forte augmentation, augmentation modérée, stable, incertain, déclin modéré, fort déclin**) selon la classification de l'European Bird Census Council (EBCC). Ainsi certaines espèces présentant des occurrences insuffisantes (présentes sur moins de 14 parcours en moyenne par an), ou des effectifs trop fluctuants (intervalle de confiance trop grand), tombent dans la catégorie "tendance incertaine" et ne seront pas présentés dans les résultats de ce rapport.

IV. 3. 1. Résultats sur l'ensemble des données

Dans un premier temps, les calculs ont été faits sur l'ensemble des relevés effectués, afin de pouvoir comparer les résultats avec ceux obtenus de la même manière précédemment (Claessens & Ricardou 2017).

Les tendances ont ainsi pu être calculées pour **152 espèces** sur les 445 espèces contactées lors des points d'écoute. Pour rappel, elles n'étaient que 122 dans l'analyse précédente. Les résultats sont fiables pour 36 (soit 24 %) d'entre elles, ce qui représente un net progrès par rapport à 2017 où elles

n'étaient que 11. Les autres espèces analysées demeurent trop rares pour fournir des tendances fiables (**figure 12**).

La comparaison de ces chiffres entre les deux analyses montre que le nombre d'espèces analysables augmente rapidement au fil des ans grâce à l'accumulation de données, même si le nombre de parcours réalisés n'a pas ou peu progressé. Ce résultat justifie les espoirs mis dans le STOC-EPS pour pouvoir disposer à moyen terme de tendances fiables pour un ensemble d'espèces représentatives de l'avifaune commune guyanaise.

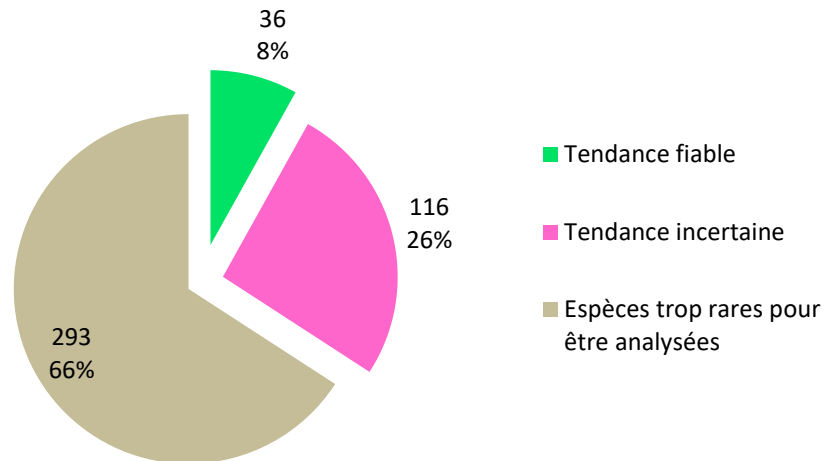


Figure 12 : Proportion d'espèces dont la tendance a pu être calculée , 2012-2018 (toutes données, 2012-2018).

Cependant les tendances ainsi calculées sur l'ensemble des données restent encore soumises à de trop nombreuses sources de biais. C'est pourquoi nous ne nous étendrons pas ici sur les valeurs spécifiques obtenues. La principale source d'erreur provient des points pour lesquels nous ne disposons certaines années que d'un seul relevé. En effet, rappelons que les tendances sont calculées pour chaque espèce à partir de l'effectif maximum observé entre les deux sessions annuelles sur chaque point. S'il manque un relevé, rien ne dit que l'effectif obtenu lors du relevé effectué corresponde au maximum qui aurait été obtenu si les deux relevés avaient été faits ; l'indice d'abondance de l'espèce cette année-là est donc sous-évalué.

IV. 3. 2. Résultats sur les années complètes

Dans un deuxième temps, les analyses ont donc été refaites en éliminant tous les relevés pour lesquels l'une des deux sessions annuelles manquait. C'est le cas en particulier des relevés effectués en 2012, le programme STOC ayant débuté avec la session 2012-2. La mise à l'écart de cette première année permet par ailleurs d'éviter un biais supplémentaire lié au très faible nombre de parcours alors réalisés.

Sur la période 2013-2018, 287 espèces ont été contactées, dont seulement 29 ont été présentes sur plus de 14 parcours qui est la limite en deçà de laquelle les résultats ne sont pas valides. Nous avons repris ici le seuil utilisé en métropole, même si notre nombre total de parcours est loin d'être aussi grand qu'en métropole. Parmi ces 29 espèces, une tendance fiable est obtenue pour seulement 7 espèces (**figure 13**), ce qui est toutefois mieux que lors de la première analyse (Claessens & Ricardou 2017) où pourtant seule l'année 2012 avait pu être écartée. Les résultats pour ces 7 espèces sont détaillés dans le **tableau 2** et leurs courbes de tendances illustrées sur la **figure 14**. Pour les 22 espèces restantes, les variations interannuelles sont trop importantes pour permettre de dégager une tendance.

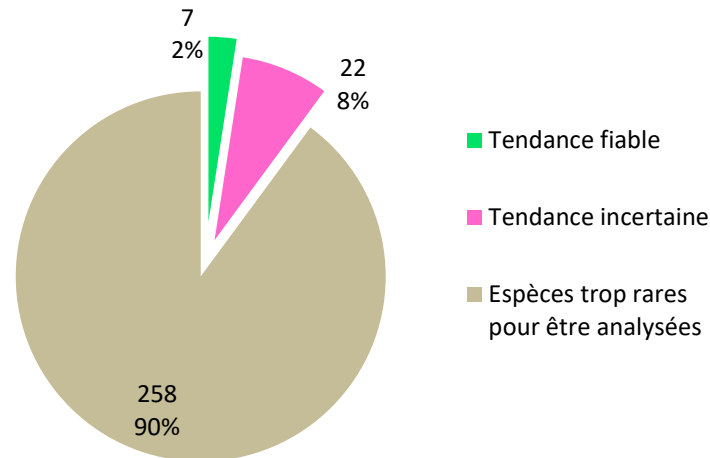


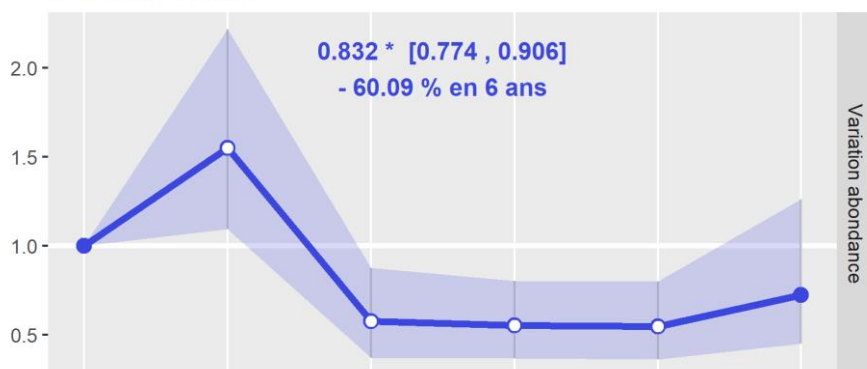
Figure 13 : Proportion d'espèces dont la tendance a pu être calculée (relevés avec 2 sessions annuelles, 2012-2018).

Tableau 2 : Tendances fiables sur la période 2013-2018 (relevés avec 2 sessions annuelles) (* : tendance significative).

Espèce	Nom scientifique	Tendance	Intervalle de confiance	Erreur_standard	P_value	Catégorie_EBCC
Colombe rousse	<i>Coumbina talpacoti</i>	0.832*	0.774 – 0.906	0.0384	0	Fort déclin
Merle à lunettes	<i>Turdus nudigenis</i>	0.991	0.955 – 1.040	0.0285	0.750	Stable
Piauhau hurleur	<i>Lipaugus vociferans</i>	0.969*	0.943 – 0.993	0.0142	0.035	Déclin modéré
Pione à tête bleue	<i>Pionus menstruus</i>	0.881*	0.795 – 0.950	0.0424	0.009	Déclin modéré
Tangara évêque	<i>Thraupis episcopus</i>	0.995	0.962 – 1.027	0.0212	0.801	Stable
Troglodyte coraya	<i>Pheugopedius coraya</i>	0.930*	0.878 – 0.989	0.0313	0.033	Déclin modéré
Troglodyte familier	<i>Troglodytes aedon</i>	1.045*	1.008 – 1.086	0.0210	0.031	Augmentation modérée

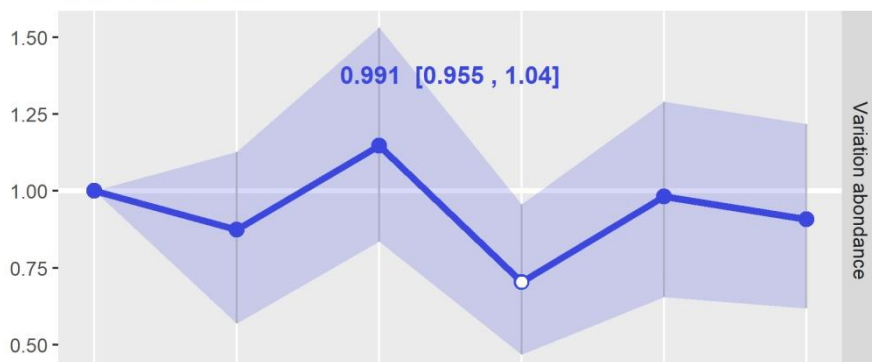
Un commentaire s'impose d'emblée pour la **Colombe rousse**, dont les résultats font ressortir un déclin important : la valeur de probabilité (P_value) égale à zéro signifie que la tendance a été calculée avec une certitude absolue, ce qui nous incite à la méfiance ; à l'évidence ce résultat n'est pas fiable. Il s'explique par l'observation en 2015 d'un rassemblement de 150 individus sur un point de relevé STOC (village Terre Rouge à Saint-Laurent-du-Maroni), alors que les effectifs de cette espèce sur les autres relevés ne dépassent pas 14 individus. Cette donnée atypique a donc fortement biaisé les résultats. Il faudra dans les prochaines analyses l'écartier des calculs si l'on veut mesurer une tendance plus crédible pour cette espèce.

Colombe rousse



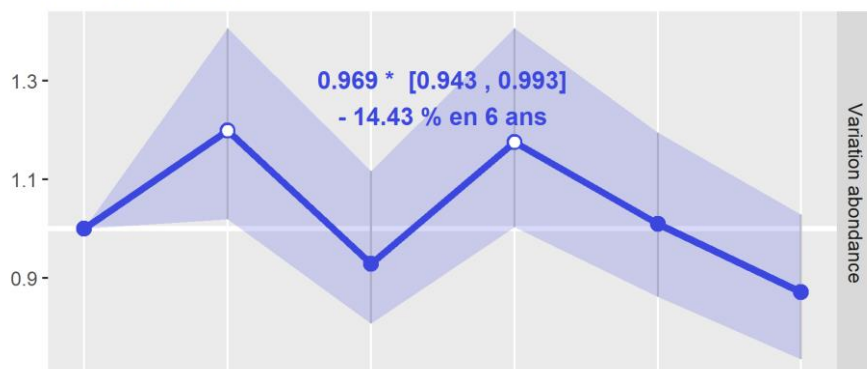
© V. Rufroy

Merle à lunettes



© M. Giraud-Audine

Piauhau hurleur



© S. Uriot

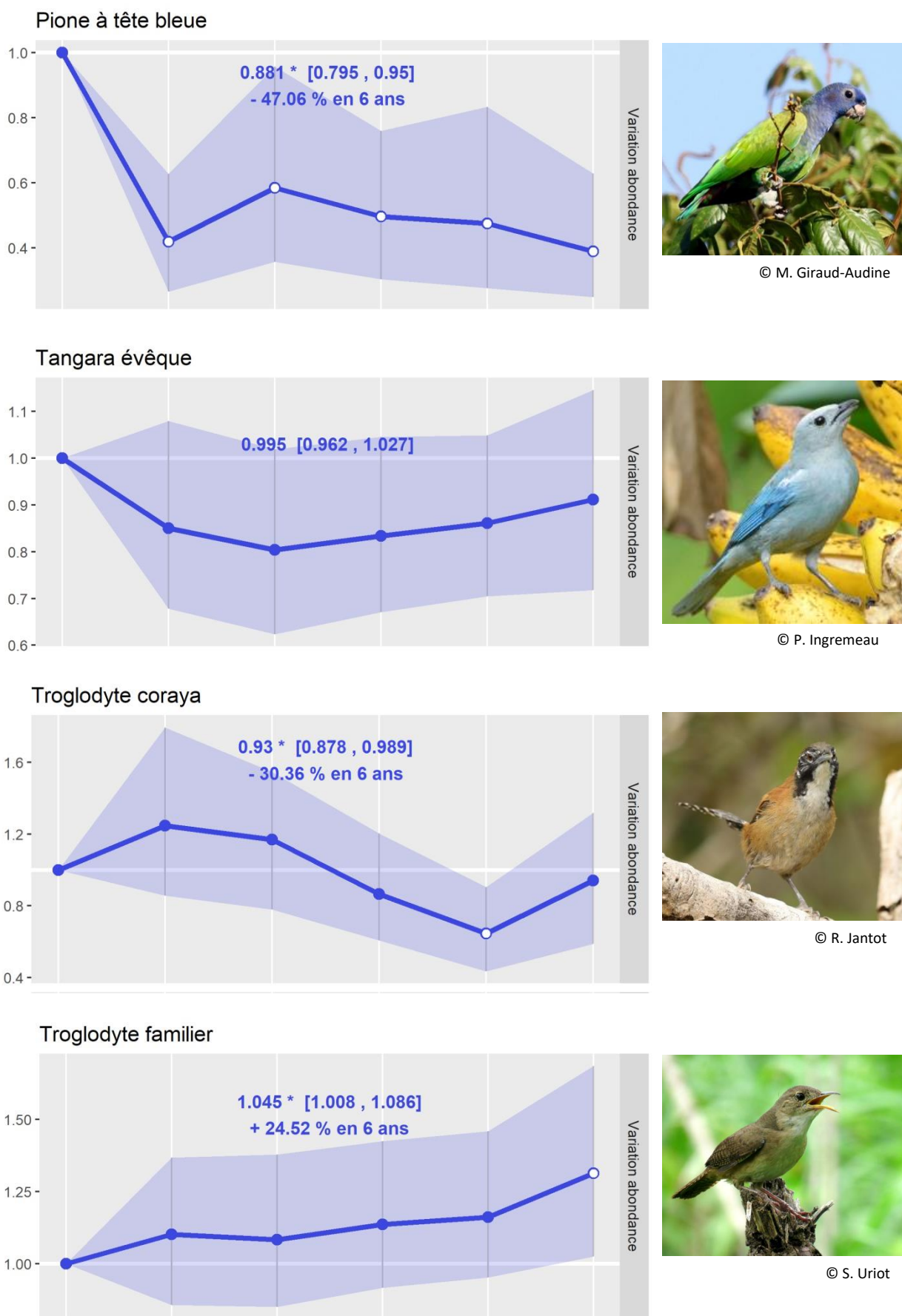


Figure 14 : Variations d'abondance des espèces dont la tendance a pu être calculée avec fiabilité (période 2013-2018).

La même remarque peut être faite pour la Pione à tête bleue dont la tendance repose essentiellement sur une première année peut-être anormale.

A ce stade, et si l'on écarte la Colombe rousse, on constate donc sur une période de 5 années **un déclin apparent pour 3 espèces forestières, une augmentation apparente pour une espèce plutôt associée aux milieux bâtis et une stabilité pour deux espèces généralistes**. Ces résultats intéressants laissent entrevoir la possibilité d'obtenir des résultats plus robustes en regroupant à l'avenir les espèces selon leur habitat ou leur caractère spécialiste / généraliste.

Ces résultats restent préliminaires et doivent encore être pris avec une grande précaution : comme précédemment, la "fiabilité" des analyses est purement statistique et ne préjuge pas de la réalité biologique des tendances mises en évidence. Les variations observées sur la période considérée peuvent être statistiquement significatives sans pour autant refléter une tendance à long terme, ni avoir de sens sur le plan biologique malgré une relation apparente et possible avec l'habitat. Elles devront donc être confirmées (ou pas) au cours des prochaines années. L'augmentation du nombre de parcours réalisés les premières années est aussi de nature à fausser les résultats en donnant l'impression d'une augmentation des espèces, si ces espèces sont plus abondantes sur les nouveaux parcours réalisés. Le nombre de parcours s'étant stabilisé par la suite, ce biais devrait s'atténuer avec le temps. Enfin, un effet "apprentissage" de la part des observateurs a été mesuré parmi les participants au STOC-EPS en France métropolitaine, qui les amène à détecter un plus grand nombre d'oiseaux à partir de la deuxième année de participation, notamment pour certaines espèces dont le chant est peu audible (Jiguet 2009). Un tel effet existe probablement aussi en Guyane, et concerne ici vraisemblablement une proportion bien plus grande d'espèces : non seulement du fait de leur faible détectabilité, mais aussi du fait des difficultés d'identification. A cet égard il est important de noter les oiseaux non identifiés afin de pouvoir mesurer cet effet.

Même si les tendances calculées sont encore difficilement interprétables, les résultats présentés gagnent en robustesse année après année. L'accumulation de données améliore la précision des calculs et permet d'autre part d'écarter les données atypiques ou incomplètes, sources de biais. A ce titre, les données manquantes sont très attendues car elles devraient améliorer encore la qualité des résultats.

L'analyse de la saisonnalité des contacts espèce par espèce permettra également à l'avenir d'utiliser une partie des données écartées ici : si une espèce a son effectif maximum toujours à la même saison, on pourra intégrer dans les analyses les relevés effectués cette saison-là même si ceux de l'autre session manquent. Le rapport précédent (Claessens & Ricardou 2017) mettait en évidence une saisonnalité marquée pour quelques espèces. Cette analyse de la distribution saisonnière des contacts n'a pas été refaite cette fois-ci. Nous attendrons donc la prochaine analyse globale des données pour aller plus loin.



Tyran mélancolique (*Tyrannus melancholicus*)
© O. Claessens

Conclusions

Ce second rapport concernant le Suivi des oiseaux communs en Guyane dresse un tableau actualisé de l'effort déployé. Trois ans après le premier état des lieux, le réseau de parcours et celui des participants ont peu progressé. Le nombre de parcours tend à se stabiliser autour de 50, tandis que l'arrivée de nouveaux participants suffit à peine à compenser les départs. Un effort devra être fait dans le recrutement et la formation de nouveaux participants afin de voir le réseau s'étoffer dans les régions déjà pourvues et s'étendre à l'ensemble de la bande côtière. Le turn-over des participants est un handicap qui doit être surmonté.

Deux autres indicateurs de participation sont plus préoccupants :

- le taux de réalisation des relevés : à chaque session, un certain nombre de parcours ne sont pas suivis. Certains sont abandonnés définitivement ou temporairement, dans l'attente d'un candidat pour les reprendre à leur compte. D'autres sont délaissés sur une session faute de disponibilité de l'observateur. Si la proportion de relevés non réalisés reste faible, le manque de régularité dans la réalisation des parcours nous fait perdre un nombre non négligeable de données, certains relevés devant être écartés des analyses ;

- le taux de transmission des données : le nombre de données attendues du fait d'un retard de transmission augmente au fil des sessions. Si quelques observateurs font l'effort de saisir et envoyer leurs données dans les jours qui suivent le relevé, d'autres le font avec plusieurs mois, voire plusieurs sessions de retard.

Le retard pris dans les analyses et l'absence de restitution des résultats sous forme de rapports ou sous une autre forme a pu être la cause d'une baisse de motivation et de mobilisation de la part de certains participants. Chaque participant au STOC reçoit, en retour des données transmises, le bilan actualisé de ses relevés sur l'ensemble de la période. Cependant ces bilans individuels ne permettent pas de se sentir impliqué dans un travail collectif de plus grande ampleur. De plus, aucune publication scientifique n'a encore pu être produite à partir des résultats du suivi.

Destinées entre autres à pallier cette lacune et à entretenir la mobilisation, la tenue de "rencontres STOC-EPS" en 2018, sur un week-end alliant séances de travail et sorties sur le terrain, a rencontré un vif succès auprès des participants. A leur demande, ce type de rencontres sera réitéré, mais pour des raisons d'agenda il n'a pas pu être organisé en 2019. On espère que ce sera le cas en 2020.

Malgré ces difficultés, comme on l'espérait l'accroissement du volume de données a permis d'améliorer sensiblement la robustesse des résultats en écartant les données incomplètes, ce qui n'avait pas pu être le cas en 2016. Le nombre d'espèces ainsi analysables et la fiabilité des tendances calculées grandiront rapidement au cours des prochaines années si le réseau de parcours se maintient ou s'étend. L'objectif est aussi de pouvoir calculer des tendances fiables pour des groupes d'espèces partageant des caractères écologiques, afin de pouvoir interpréter ces tendances ; ce type d'analyse n'a pas pu être tenté pour le présent rapport, mais cet objectif devrait être atteint à court terme.

Trois ans se sont écoulés entre les deux premiers rapports d'analyse globale. L'analyse des données à intervalles plus rapprochés, l'obtention de résultats fiables et la restitution des résultats aux participants et à la société guyanaise constituent les clés qui permettront de mobiliser tous les acteurs sur le long terme. Cette ambition nécessite que nous disposions rapidement de l'ensemble des données collectées sur le terrain : premier programme de sciences participatives sur le territoire guyanais, le Suivi des oiseaux communs en Guyane repose sur un effort et un engagement réciproques.



Trogon à queue blanche (*Trogon viridis*) © O. Claessens

Remerciements

Le STOC-EPS n'existe que grâce à la contribution des observateurs bénévoles ou professionnels qui ont transmis leurs données. D'autres sont encore en formation mais ont déjà défini leur futur parcours. Il nous est agréable de les nommer tous et de les remercier individuellement pour leur engagement et leur professionnalisme :

Tapinkili Anaiman (PAG), Manon Appay, Pascal Assakia (PAG), Emeric Auffret (PAG), Cédric Benoit (PAG), Sylvie Boileau, Arnaud Brelest, Grégory Cantaloube, Christine Catoire, Véronique Charlet, Marie-Claude Demailly (PAG), Nyls de Pracontal, Jennifer Devillechabrolle (ONF), Virginie Franceschi, Michel Giraud-Audine, Vaea Guénier, Catherine Guigui, Patrick Ingremeau, Roland Jantot, Yves Kouyouli (PAG), Luc Lassouka (PAG), Colette Léon, Florence Lierman, Thomas Luglia, Angélique Mogier, Bertrand Pawey (PAG), Nathalie Perrochaud, Kévin Pineau, Sophie Pradal, Alizée Ricardou, Frédéric Royer, Vincent Rufroy, Stéphanie Scellier (PAG), Céline Serrano, Anna Stier, Florent Taberlet, Félix Talokaidoe (PAG), Fanny Veinante (Maison de la Nature de Sinnamary).

Nous remercions vivement Romain Lorrillière (MNHN-CESCO) pour le temps qu'il nous a accordé concernant les outils statistiques et l'adaptation du script pour les données de la Guyane.

Les photos qui parsèment ce rapport sont de : Olivier Claessens, Michel Giraud-Audine, Patrick Ingremeau, Roland Jantot, Vincent Rufroy, Quentin Uriot et Sylvain Uriot.

Le programme STOC-EPS en Guyane a bénéficié depuis 2012 du soutien des partenaires suivants :

DEAL Guyane, Parc Amazonien de Guyane, ONF, Réserve Naturelle de la Trinité, Réserve Naturelle des Nouragues, Réserve Naturelle du Mont Grand Matoury, Réserve Naturelle de l'Amana, Mairie de Sinnamary, TEMEUM, Life+ CapDOM.



Références

- Archaux F. 2003. Avifaune et changement climatique / Birds and climate change. *Vie et Milieu* 53 : 33-41.
- Blake J.G. & Loiselle B.A. 2016. Long-term changes in composition of bird communities at an “undisturbed” site in eastern Ecuador. *The Wilson Journal of Ornithology* 128 : 255-267.
- Claessens O. & Chambert T. 2019. *Le projet EIEFAG : Evaluer les impacts de l’exploitation forestière sur l’avifaune de Guyane – Mise en place d’un protocole de suivi*. GEPOG / CEFE. Rapport non publié, 58 p.
- Claessens O., Conde B. & Laurent N. 2015. Un programme de suivi des oiseaux communs pour les départements d’Outre-Mer : adaptations du protocole STOC-EPS aux environnements tropicaux. *Alauda* 83 : 273-284.
- Claessens O. & Ricardou A. 2017. *Le Suivi des Oiseaux Communs (programme STOC-EPS) en Guyane : bilan 2012-2016*. Rapport non publié. GEPOG, Cayenne.
- Ferrer-Paris J.R., Rodríguez J.P., Good T.C., Sánchez-Mercado A.Y., Rodríguez-Clark K.M., Rodríguez G.A. & Solís A. 2013. Systematic, large-scale national biodiversity surveys: NeoMaps as a model for tropical regions. *Diversity and Distributions* 19 : 215-231.
- Gellé A. 2019. *Evaluation de l’effet du réseau des Réserves naturelles sur les tendances d’effectifs des populations d’oiseaux nicheurs communs en France métropolitaine sur les 15 dernières années*. Rapport de stage, Master 2 Biodiversité, écologie et évolution, Sciences Sorbonne Université (Paris VI).
- Jiguet F. 2009. Method learning caused a first-time observer effect in a newly started breeding bird survey. *Bird Study* 56 : 253-258.
- Jiguet F., Devictor V., Julliard R. & Couvet D. 2011. French citizens monitoring ordinary birds provide tools for conservation and ecological sciences. *Acta Oecologica* 30 : 1-9. doi:10.1016/j.actao.2011.05.003.
- Jiguet F., Gadot A.S., Julliard R. Newson S.E. & Couvet D. 2007. Climate envelope, life history traits and the resilience of birds facing global change. *Global Change Biology* 13 : 1672-1684.
- Julliard R. & Jiguet F. 2002. Un suivi intégré des populations d’oiseaux communs en France. *Alauda* 70 : 137-147.
- Julliard R. & Jiguet F. 2005. Statut de conservation en 2003 des oiseaux communs nicheurs de France selon 15 ans de programme STOC. *Alauda* 73 : 345-356.
- Julliard R. & Jiguet F. & Couvet D. 2003. Common birds facing global changes: what makes a species at risk? *Global Change Biology*: 148-154.
- Lorrillière R. & Gonzalez D. 2016. *Déclinaison régionale des indicateurs issus du Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC) - Rapport d’analyse*. Centre d’Ecologie et des Sciences de la Conservation, Muséum National d’Histoire Naturelle. <http://vigienature.mnhn.fr/sites/vigienature.mnhn.fr/files/uploads/images/RapportRegionalisationSTOCv3.pdf>.

- McKinney, M. L., & Lockwood, J. L. 1999. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. *Trends in Ecology & Evolution* 14: 450–453. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(99\)01679-1](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(99)01679-1).
- Ringuet S., Claessens O., Cosson J.F., de Massary J.C., Granjon L. & Pons J.M. 1998. Fragmentation de l'habitat et diversité des petits vertébrés en forêt tropicale humide : l'exemple du barrage de Petit Saut. *Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée* 40 ("Conserver, gérer la biodiversité: quelle stratégie pour la Guyane ?" Fleury M. & Poncy O., Eds.) : 11-30.
- Rodríguez G.A., Rodríguez J.P., Ferrer-Paris J.R. & Sánchez-Mercado A. 2012. A Nation-Wide Standardized Bird Survey Scheme for Venezuela. *The Wilson Journal of Ornithology* 124 :230-244.
- Wormworth J. & Mallon K. 2006. *Bird Species and Climate Change: The Global Status Report* version 1.0. Climate Risk / WWF Australia.