



Sciences participatives et professionnelles : Quelles contributions à la connaissance floristique ?

Chiffres et résultats clefs (au 15/09/2017)

Les chiffres sont donnés hors données bibliographiques et pour les observations postérieures à 1994.

- **68%** des observateurs dans *Flora* sont des **correspondants bénévoles**, **27%** des **correspondants professionnels** et **4%** du **personnel du CBNBP**.

- La base de données *Flora* contient **30%** de données issues de son réseau de correspondants dont **20%** de données bénévoles.

- Une majorité de correspondants sont des observateurs occasionnels : 63% de correspondants bénévoles et 61% de correspondants professionnels (vs. 11% au CBNBP) ont transmis moins de 50 données. Néanmoins, **quelques correspondants sont de gros contributeurs** : 1% de bénévoles (n = 19), 0,4% de correspondants professionnels (n = 3) et 41% de salariés du CBNBP (n = 53) ont produit plus de 10 000 données. Ainsi, parmi les 122 observateurs les plus productifs nécessaires à l'accumulation de 90% de données de *Flora*, figurent 37% de bénévoles, 10% de professionnels et 53% de personnels du CBNBP.

- Le **nombre d'observateurs bénévoles** et de salariés du CBNBP **se maintient dans le temps** mais le **nombre de données produites est très variable**. Les périodes de plus grande production de données tant pour les bénévoles que pour le CBNBP sont les périodes de réalisation des atlas floristiques départementaux ou régionaux.

- Le turn-over des correspondants est fort, puisque **60%** des **observateurs bénévoles** et **61%** des **correspondants professionnels** n'ont fourni des données **qu'une seule année** (vs. 28% pour le CBNBP).

- La proportion de territoire du Bassin parisien méconnu (proportion de mailles 5x5 km ayant moins de 250 données) couvre **76%** du **territoire du Bassin parisien pour les données bénévoles**, **91%** du **territoire pour les données des correspondants professionnels** et **16%** pour les données du CBNBP.

- Certains groupes d'espèces sont sur-échantillonnées par le réseau des correspondants : les espèces forestières pour les correspondants professionnels et les **espèces rares**, pour les bénévoles.

⇒ **Les rôles du CBNBP et des correspondants sont complémentaires ; les données du CBNBP permettent d'assurer une prospection de fond limitant les biais spatiaux, taxonomiques et dans une moindre mesure temporels. Les données des correspondants participent notamment à compléter les connaissances sur certains secteurs géographiques ou sur les espèces les plus rares.**

En termes quantitatifs, la contribution des correspondants à la connaissance floristique du Bassin parisien repose sur un petit nombre de botanistes aguerris très actifs, la majorité des correspondants fournissant très peu de données. Néanmoins, leur participation traduit l'intérêt d'un large nombre de citoyens pour la biodiversité floristique.



Des correspondants herborisant lors d'une sortie proposée par le CBNBP.

© L. Ferreira, MNHN/CBNBP



Contexte et définition de l'indicateur

◆ Contexte

Face aux enjeux liés à la crise de la biodiversité, il est nécessaire de disposer d'observations de la biodiversité sur de vastes territoires et de longues échelles de temps (Boeuf *et al.*, 2012 ; Mathieu, 2012 ; Pocock *et al.*, 2015 ; Teyssède et Couvet, 2011). Les sciences participatives qui se définissent "comme la collaboration entre une équipe de chercheurs et un vaste réseau d'observateurs bénévoles" peuvent contribuer à répondre à ces enjeux. Le CBNBP alimente et gère une base de données collaborative d'inventaires floristiques (Mathieu, 2012). Pour cela, depuis sa création en 1994, le Conservatoire botanique national du Bassin parisien s'est attaché à développer un réseau de correspondants qu'il anime par la mise en place de journées d'échanges en salle, de sorties communes de terrain, de formations et d'échanges d'informations tout au long de l'année (validation des données, sollicitations diverses, aide à la reconnaissance) (Filoche et Hendoux (coord.), 2016).

De plus, le rôle de centralisation des données floristiques de leur territoire des conservatoires botaniques nationaux (CBN) est renforcé par le déploiement de la politique du système d'information sur la nature et les paysages (SINP), les CBN étant référents de la plateforme régionale "flore, fonge et habitat" du dispositif.

Ce travail analyse les pratiques de terrain des botanistes, à savoir : quand, où, comment et quoi inventorier-ils ? Les pratiques sont comparées selon que le botaniste ait recueilli la donnée dans un cadre bénévole ou professionnel et pour ces derniers, selon qu'il soit personnel du CBNBP ou d'une autre structure. Grâce à ces comparaisons, il est possible d'identifier les éventuels biais spatiaux, temporels ou taxonomiques engendrés par le comportement des observateurs mais aussi les motivations de ces derniers à participer à de tels programmes de connaissance (Boakes *et al.*, 2016). Cela permet d'identifier les complémentarités entre les contributions des professionnels et des bénévoles à la connaissance floristique du Bassin parisien. Ces éléments peuvent amener le CBNBP à améliorer la contribution de son réseau d'observateurs au suivi de la biodiversité et nous renseigne aussi sur l'importance de la biodiversité pour les citoyens.

⇒ **L'objectif de cet indicateur est de quantifier et qualifier la contribution des correspondants à la connaissance de la flore sur le territoire du CBNBP.**

◆ Définitions

- Une **donnée** est définie par le croisement de quatre paramètres : un lieu x une date x un taxon x un observateur.
- Un **relevé** est constitué par l'ensemble des données recueillies en un même lieu, à une même date et par un même observateur. Il contient au minimum une espèce.
- Un **observateur** est une personne ou un collectif de personnes ayant recueilli au moins une donnée.
- Trois **catégories d'observateurs** ont été distinguées selon que l'observateur a récolté la donnée dans un cadre professionnel (sur son temps de travail) ou **bénévole**. Un observateur "CBNBP" récolte de la donnée dans le cadre de ses missions professionnelles au Conservatoire botanique national du Bassin parisien en tant que salarié ou stagiaire. À noter que le personnel participant occasionnellement à des inventaires (saisisseur, informaticien...) est aussi comptabilisé dans cette catégorie. Un correspondant "**Autre professionnel**" récolte de la donnée dans le cadre de ses missions professionnelles au sein d'une autre structure professionnelle que le CBNBP. Un même observateur est susceptible d'avoir récolté des données dans plusieurs catégories. Les observateurs "bénévoles" et "autres professionnels" sont considérés comme **correspondants** du CBNBP. Plusieurs indicateurs de l'activité des observateurs ont été adaptés à partir des travaux de Boakes *et al.* (2016) et Ponciano et Brasileiro (2014) :

- * le **nombre total de données** récoltées ;

- * le **nombre de données produites par an** ;

- * la **durée d'activité relative** qui correspond au nombre d'années de prospection d'un observateur rapporté à la durée du projet d'inventaire mené par le CBNBP (soit 22 ans dans le cas présent (1994-2016)).

Selon le type d'inventaire mené, le CBNBP a trois grands types de support de recueil qu'il diffuse librement sur son site internet. Ces trois types de support correspondent à des objectifs différents de relevés :

- * les **bordereaux d'inventaire général**, déclinés régionalement, sont des listes à cocher des espèces les plus fréquemment rencontrées. Ils servent en général pour réaliser des relevés exhaustifs de la flore. Il en existe un pour la flore vasculaire et un pour les bryophytes ;

- * les **bordereaux d'espèces à enjeux** permettent de décrire la station et la population d'une espèce. Ils sont généralement utilisés pour recueillir des informations populationnelles sur les espèces patrimoniales ou exotiques (envahissantes ou potentiellement envahissantes) ;



* les **bordereaux végétation** permettent de réaliser des relevés avec des estimations de l'abondance-dominance des espèces ; ils peuvent être remplis sur support papier ou directement sur tablette. Ils sont principalement utilisés pour les relevés phytosociologiques. Par ailleurs, certaines données peuvent être issues de tableurs ou d'extraction de bases de données ; elles seront classées dans la catégorie : "**fichier informatique**". Enfin, les autres données seront considérées comme des données "**Autre**" : saisie de carnets de terrain etc.

Résultats

◆ Combien ? - bilan quantitatif de la contribution des observateurs selon leur catégorie

- Combien d'observateurs par catégories d'observateurs et par régions ?

Sur les 2 591 observateurs auteurs de données dans *Flora* pris en compte dans ce travail, 136 ont réalisé leurs observations en tant que salariés (ou stagiaires) du CBNBP, 786 dans un cadre professionnel autre que celui du CBNBP et 1 994 en tant qu'observateurs bénévoles soit 68% des observateurs (Tableau I). On a donc un très grand nombre de contributeurs bénévoles.

Tableau I : Nombre d'observateurs par catégories d'observateurs et par territoires. Le territoire "Bassin parisien" inclut les régions Bourgogne (BOU), Champagne-Ardenne (CHA), Centre-Val de Loire (CVL), Île-de-France (IDF) et le département de la Sarthe (SAR).
NB : 326 personnes sont comptées dans deux ou trois catégories.

	Bénévole	Autre professionnel	CBNBP
Bassin parisien	1994	786	130
BOU	343	124	60
CHA	146	88	39
CVL	752	298	69
IDF	788	293	90
SAR	166	30	33

Les bénévoles peuvent être affiliés à une association ou société savante. Ainsi, 107 associations ou sociétés savantes sont citées. 23% des observateurs bénévoles sont liés (au moins pour une partie des données) à une association ou société savante et 15,8% des données recueillies par les bénévoles sont rattachées à une association ou société savante.

- Quelle proportion de données selon les catégories d'observateurs et les régions ?

À l'échelle du territoire du CBNBP, environ 70% des données ont été recueillies par le personnel du CBNBP, 10% par des professionnels d'autres structures et 20% par des bénévoles (Figure 1). Ces chiffres sont sensiblement identiques en Bourgogne, Centre-Val de Loire et Île-de-France. En Champagne-Ardenne, la part de données "bénévoles" est seulement de 5% ; à l'opposé, elle est de 70% en Sarthe.

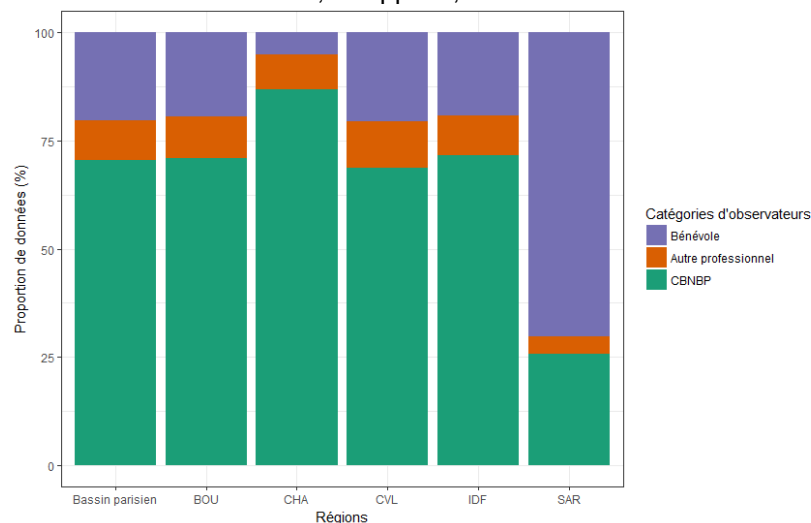


Figure 1 : Proportion de données issues des trois catégories d'observateurs : celles récoltées dans un cadre professionnel, par le personnel du Conservatoire botanique national du Bassin parisien ("CBNBP", n=3 971 643) ou d'autres structures professionnelles ("Autre professionnel", n=515 263), ou dans un cadre bénévole ("Bénévole", 1 086 199). Les volumes de données par territoires sont : Bassin parisien (n=5 573 105) ; BOU, Bourgogne (n=1 161 466) ; CHA, Champagne-Ardenne (n=965 795) ; CVL, Centre-Val de Loire (n=1 533 568) ; IDF, Île-de-France (n=1 626 308) ; SAR, Sarthe (n=285 968).



◆ Qui ? – activité des observateurs selon leur catégorie

- Quelle est la contribution des observateurs en nombre de données selon leur catégorie ?

Parmi le réseau des observateurs correspondants ("bénévole" et "autre professionnel"), on observe une proportion importante d'observateurs ayant produit peu de données (63% des observateurs "bénévoles" et "autres professionnels" ont produit moins de 50 données) alors que la majorité des observateurs du CBNBP ont produit plus de 1 000 données (Figure 2). Ainsi, onze observateurs du CBNBP ont recueilli plus de 100 000 données, le premier en a produit 339 165. Un seul observateur "autre professionnel" dépasse les 100 000 données. Il s'agit en fait d'un observateur collectif, l'Inventaire forestier national (274 190 données, soit le troisième observateur toutes catégories confondues). Deux professionnels et dix-neuf bénévoles ont produit entre 10 000 et 100 000 données, un bénévole s'approchant même des 100 000 données (96 918). 80% des données peut être cumulé grâce aux 57 observateurs les plus "productifs" ; parmi ces derniers, figurent treize bénévoles (22,8%), un professionnel (1,8%) et 43 CBNBP (75,4%). Si l'on considère les 122 premiers observateurs nécessaires à l'accumulation de 90% de données, figurent alors 36,9% de bénévoles, 9,8% de professionnels et 53,3% de personnels du CBNBP.

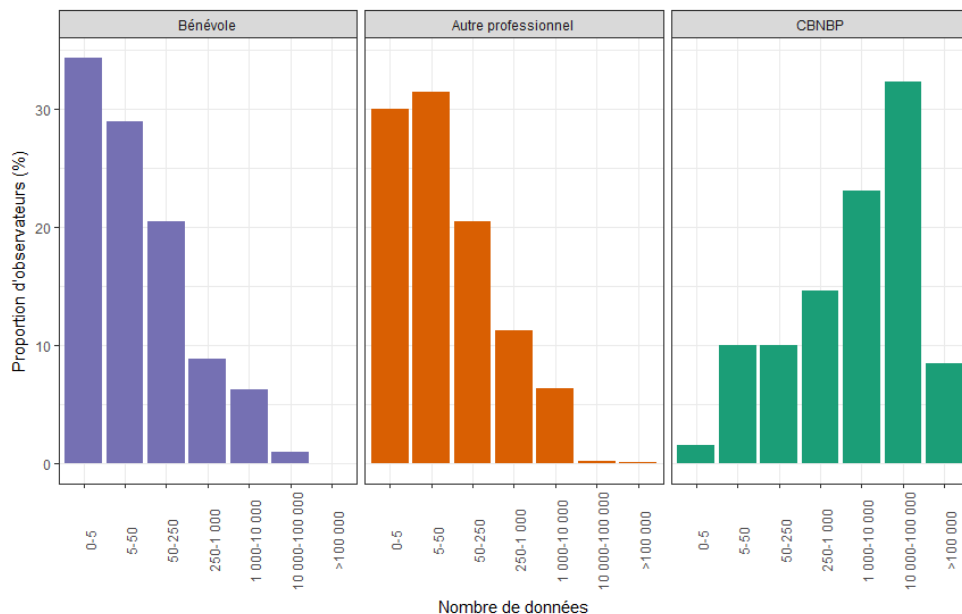


Figure 2 : Nombre d'observateurs (proportion en fonction du nombre d'observateurs par catégorie) en fonction de la quantité de données produites (7 classes) pour chacune des trois catégories : Bénévole (n=1994) ; Autre professionnel (n=786) ; CBNBP (n=136).

- Quelle est la durée moyenne de participation des observateurs au projet d'inventaire selon leur catégorie ?

La durée de participation moyenne à l'inventaire floristique est nettement supérieure pour les observateurs du CBNBP (figure 3) (GLM : p-value<0,001) ; en effet, la majorité des bénévoles (60%) ou autres professionnels (61%) n'ont fourni des données qu'une seule année (vs. 28% pour le CBNBP). Néanmoins, vingt bénévoles ont une durée d'activité relative supérieure à 16 ans contre trois observateurs "Autre professionnel" et onze observateurs "CBNBP" ; ces observateurs ont pour particularité d'avoir commencé à fournir des données avant 2002.

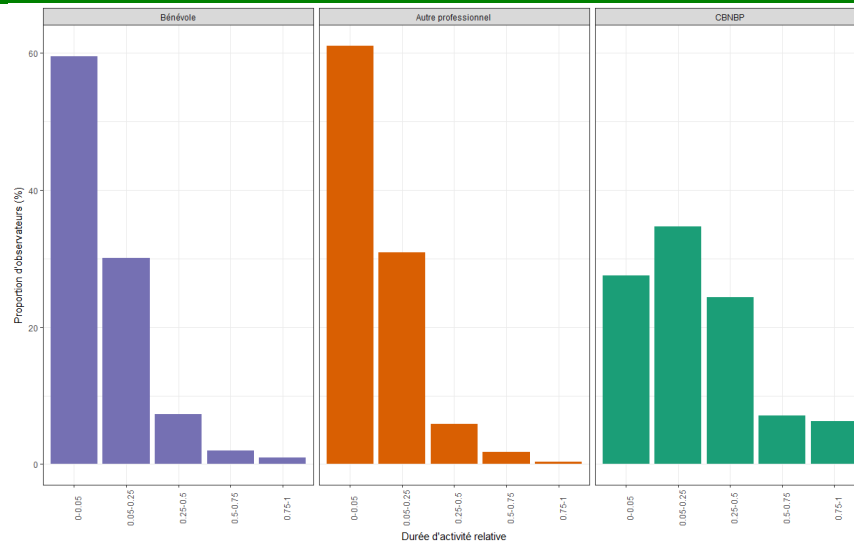


Figure 3 : Durée d'activité relative au projet d'inventaire du CBNBP pour les trois catégories d'observateurs : "bénévole" (n=1981), "autre professionnel" (n=780) et "CBNBP" (n=127). La durée d'activité relative varie de 0 à 1 ; la classe 0-0.05 correspond à une durée inférieure à 1 an, 0.05-0.25 inférieure à 6 ans, 0.25-0.5 inférieure à 11 ans, 0.5-0.75 inférieure à 17 ans. NB : les effectifs par catégorie diffèrent légèrement du Tableau I car l'année 2017 n'a pas été prise en compte dans cette analyse.

- Quel est le nombre moyen de données produites par an selon les catégories d'observateurs ?

Le nombre moyen de données produit par année d'activité (figure 4) suit sensiblement la même tendance que le nombre de données par observateurs (figure 2) avec une majorité d'observateurs contribuant à fournir peu de données parmi les bénévoles et autres professionnels alors que 57% des observateurs du CBNBP produisent plus de 1 000 données par an. Néanmoins, 34 observateurs bénévoles et 22 autres professionnels ont une production annuelle moyenne supérieure à 1 000 données (vs. 73 observateurs pour le CBNBP). Environ la moitié de ces observateurs produisant plus de 1 000 données par an n'ont transmis des données qu'une seule année. Les autres sont des producteurs plus réguliers parmi lesquels 36 (treize "bénévoles", trois "autres professionnels" (dont l'IFN) et vingt "CBNBP") ont même fourni des données sur au moins dix années. Les différences de productivité annuelle au sein du CBNBP s'expliquent par la nature des missions des agents ; les botanistes chargés de l'inventaire général (Filoche (coord.), 2015) sont les plus productifs en données floristiques.

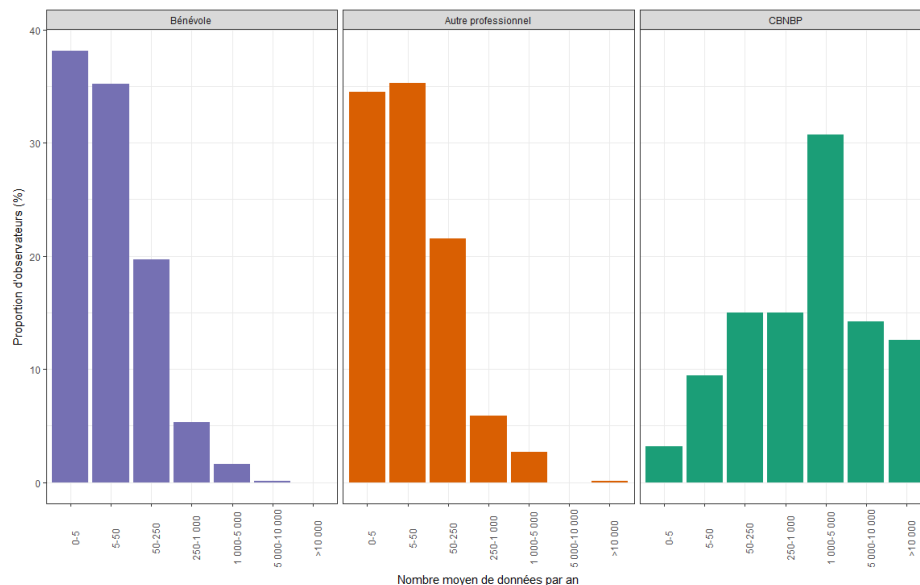


Figure 4 : Nombre d'observateurs (proportion en fonction du nombre d'observateurs par catégorie) en fonction du nombre moyen de données produites par an (seules sont comptées les années où au moins une donnée a été produite) (7 classes) pour chacune des trois catégories : CBNBP (n=127) ; Autre professionnel (n=780) ; Bénévole (n=1981). NB : les effectifs par catégorie diffèrent légèrement du Tableau I car l'année 2017 n'a pas été prise en compte dans cette analyse.



◆ Quand ? - bilan temporel de la contribution des correspondants à l'inventaire

- Quelle est la dynamique annuelle du recrutement, du nombre d'observateurs et de la quantité de données recueillies selon les catégories d'observateurs ?

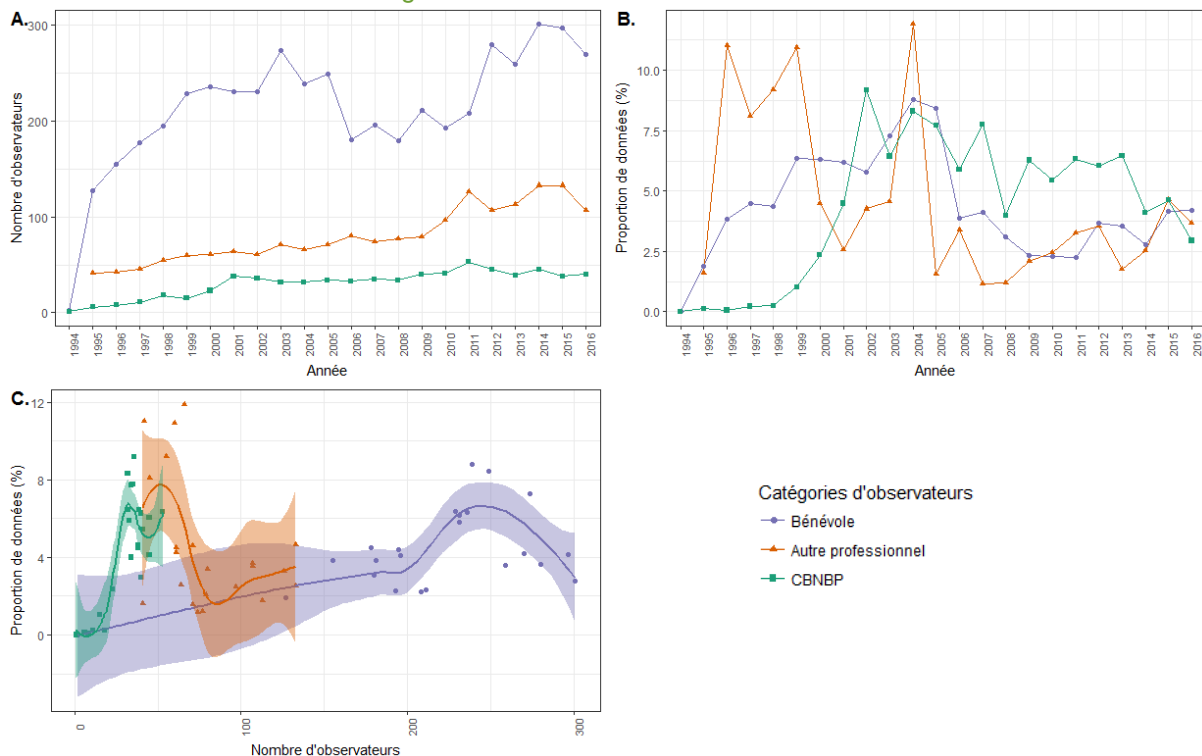


Figure 5 : **A.** Nombre d'observateurs par an (de 1994 à 2016) pour chacune des trois catégories d'observateurs. **B.** Proportion de données (relative au nombre de données récoltées pour catégorie d'observateurs) par année pour chacune des trois catégories d'observateurs. **C.** Relation entre le nombre d'observateurs et la proportion de données produites par an. La courbe de lissage de la relation est issue d'un modèle de type *loess*. N.B. : L'année 2017 n'a pas été considérée car les données sont en cours de saisie. Les nombres de données sont pondérés par le nombre d'observateurs de chaque donnée.

Le nombre annuel d'observateurs bénévoles a crû jusque dans les années 2000, légèrement baissé de 2006 à 2011 puis ré-augmenté ces dernières années (figure 5A) ; en ordre de grandeur, le nombre moyen d'observateurs bénévoles par an est de 280. Cette augmentation récente qui concerne surtout les régions Centre-Val de Loire et Île-de-France (Annexe) est probablement liée à la fois à une amélioration de l'animation du réseau dans ces régions mais surtout à l'intégration de fichiers de données extérieurs contenant des données bénévoles (base *Cettia* en Île-de-France etc.). Pour les observateurs "autres professionnels", leur nombre a globalement crû depuis la création du CBNBP et leur nombre moyen annuel est de 80 ; le nombre de nouveaux observateurs par an est plutôt en croissance. Pour le CBNBP, on observe une croissance du nombre d'observateurs jusqu'en 2000 puis une stabilisation jusqu'à aujourd'hui (avec un petit pic en 2011) ; le nombre annuel moyen d'observateurs est de 30.

La production de données par les bénévoles a connu une augmentation de 1999 à 2005, une forte baisse en 2006 et est stable voire en légère augmentation ces dernières années (figure 5B). Les années où les nombres de données "bénévoles" et "CBNBP" sont élevés correspondent à la réalisation des atlas floristiques départementaux ou régionaux (Rambaud *et al.*, 2016) ; cela est plus facilement observable sur les graphiques par régions (Annexe). Pour les "autres professionnels", la dynamique du nombre annuel de données est surtout liée aux campagnes d'inventaire de l'inventaire forestier national (IFN).

Le nombre de données produites par an est peu en lien avec le nombre d'observateurs (figure 5C). En effet, malgré un nombre d'observateurs constant depuis 2001, on observe plutôt une baisse de données récoltées depuis 2001 ; cela peut s'expliquer par la montée en puissance de programmes de conservation, phytosociologie etc. qui amène à une récolte de données floristiques plus faible.



◆ Où ? - bilan spatial de la contribution des correspondants à l'inventaire

- Quelle est la répartition géographique des données produites par les trois catégories d'observateurs ?

Le niveau de couverture du territoire du CBNBP par les bénévoles et les autres professionnels est très incomplet ; 27% des mailles ne contiennent aucune donnée "bénévole" (78% contiennent moins de 250 données) et 21% des mailles ne contiennent aucune donnée "autre professionnel" (91% des mailles contiennent moins de 250 données "autre professionnel") (Figure 6A). En comparaison, seules 4% des mailles ne contiennent aucune donnée "CBNBP" et 16% moins de 250 données (Figure 6A). Les corrélations entre le nombre de données par mailles des trois catégories d'observateurs sont faibles (coefficients de corrélation de Kendall entre 0,1 et 0,2). Ainsi, certains secteurs peuvent être intensément prospectés par les bénévoles et le CBNBP tels que le massif de Fontainebleau ou la côte châillonnaise, d'autres au contraire bien prospectés par les bénévoles et peu par le CBNBP (ex : ouest de la Sarthe).

Ces patrons spatiaux de nombre de données par mailles peuvent avoir des causes diverses : sites particulièrement riches en espèces, sites facilement accessibles, sites régulièrement inventoriés par des associations ou par un observateur très productif (Boakes *et al.*, 2016). Aussi, le croisement avec la figure 6B présentant la cartographie du nombre d'observateurs par maille 5x5 km permet de distinguer différents cas.

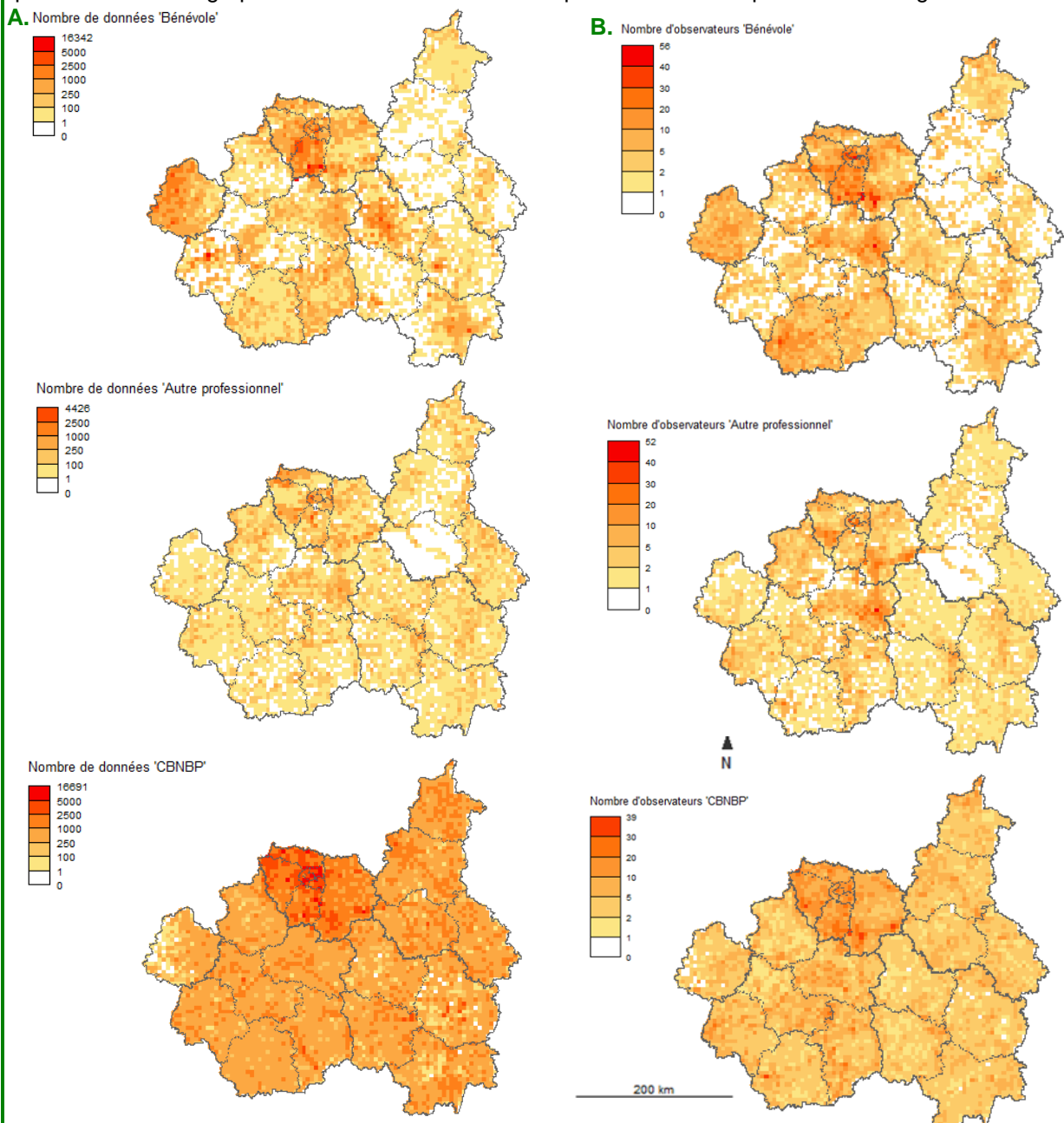


Figure 6 : A. Nombre de données et B. Nombre d'observateurs par mailles 5 x 5 km pour les trois catégories d'observateurs.



- Quelle est la répartition géographique des observateurs et des données produites par les trois catégories d'observateurs ?

Certains secteurs sont riches en données (figure 6A) et en observateurs (figure 6B) quelle que soit la catégorie d'observateurs (Bassée, Fontainebleau, Brenne...). Ces secteurs généralement riches en espèces y compris menacées (Vallet, 2017) sont des "hotspots naturalistes" qui attirent souvent depuis fort longtemps les botanistes. Il y a par ailleurs le cas de Paris *intra-muros* qui révèle probablement une concentration d'observateurs liée à la densité de population. Dans le Loiret, on note un nombre important d'observateurs bénévoles même dans des mailles dont la diversité floristique n'est pas particulièrement importante ; il s'agit certainement de la présence d'une animation botanique soutenue effectuée dans le cadre de l'atelier botanique du domaine des Barres par l'IRSTEA (Chevalier *et al.*, 2015). Enfin, certaines zones sont riches en données "correspondants" mais présentent peu d'observateurs (moitié ouest de la Sarthe, centre de l'Yonne, côte bourguignonne, centre-ouest de la Côte d'Or) ; il s'agit de secteurs où prospecte un botaniste très prolifique.

◆ Comment ? - caractérisation des jeux de données recueillis par les trois catégories d'observateurs

- Combien de données par relevé selon les catégories d'observateurs ?

Le nombre moyen de données par relevés ("bénévole" = 10,1 ; "autre professionnel" = 10,7 ; "CBNBP" = 26,7) diffère significativement entre les trois groupes (test de Kruskal-Wallis, p-value < 0,001***). Ainsi, plus de la moitié des relevés produits pas les bénévoles ne citent qu'une seule espèce ; cette proportion atteint les 32% pour les données des autres professionnels alors qu'elle est inférieure à 8% pour les relevés du CBNBP (figure 7).

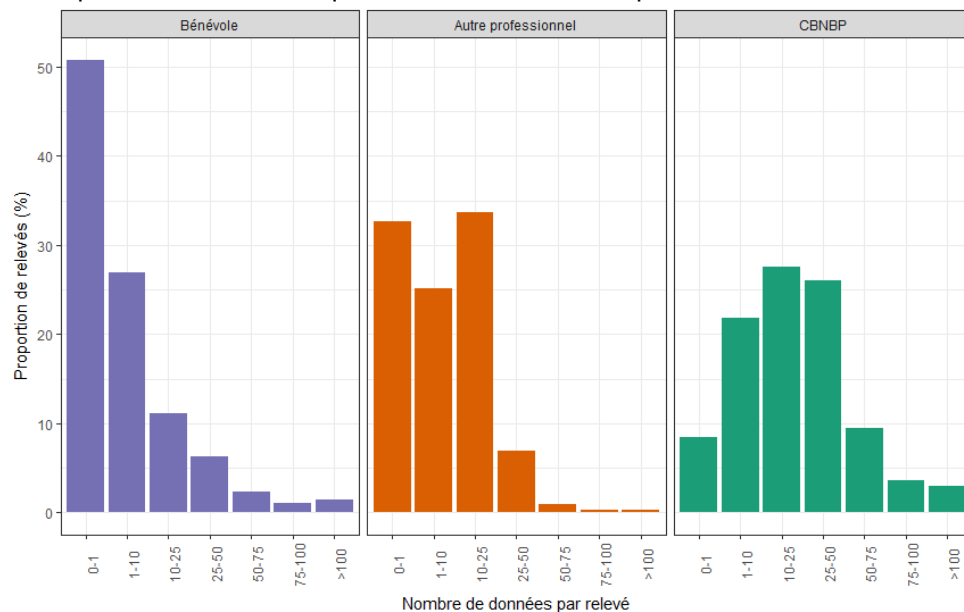


Figure 7 : Nombre de relevés (proportion en fonction du nombre de relevés par catégorie) en fonction du nombre de données par relevés (7 classes) pour chacune des trois catégories : Bénévole (n=91 838), CBNBP (n=127 885), Autre professionnel (n=41 535).

- Quel est le type d'inventaire mené par les catégories d'observateurs ?

Les types de supports utilisés pour le recueil des données diffèrent significativement entre les trois catégories d'observateurs (test du χ^2 : p-value < 0,001*** ; figure 8). Ainsi, au CBNBP, les relevés sont quasiment tous effectués sur les trois types de bordereaux standards (inventaire général, espèces à enjeux, inventaire habitat). À l'opposé, les relevés des autres structures professionnelles sont à 81% fournis sur d'autres supports. Enfin, il est intéressant de noter que près de 47% des données "bénévoles" est fourni sous la forme de bordereaux du conservatoire ; en réalité, ce chiffre est probablement sur-estimé car les bordereaux des correspondants peuvent être rédigés par le personnel du conservatoire à partir du courriel d'un correspondant par exemple. Parmi les bordereaux du CBNBP, les bordereaux d'inventaire général sont les plus utilisés sauf pour les autres professionnels qui utilisent quasiment autant le bordereau d'espèces à enjeux. Le bordereau d'inventaire habitat n'est quasiment pas utilisé en-dehors du CBNBP. Trois explications peuvent être évoquées : la première est que le nombre de botanistes pratiquant la phytosociologie est réduit par rapport à ceux pratiquant la floristique; la deuxième est que la réalisation de relevés phytosociologiques est surtout pratiquée dans un cadre professionnel



et peu pour le recueil de données opportunistes "de loisir" ; la troisième est que ce bordereau végétation n'a été mis en téléchargement sur le site du CBNBP que très récemment.

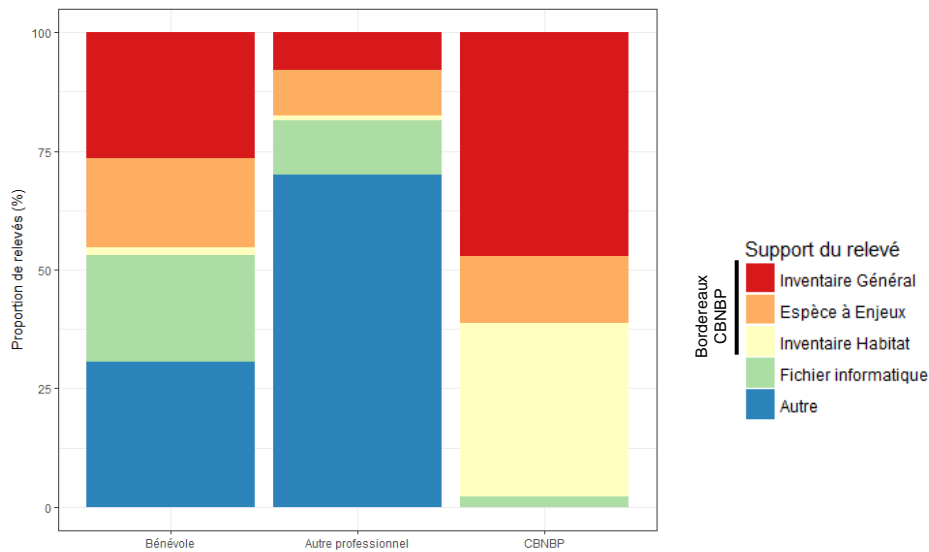


Figure 8 : Proportion de relevés issus des différents types de bordereaux ($n_{\text{Inventaire général}} = 48\,496$, $n_{\text{Espèce à enjeux}} = 19\,087$, $n_{\text{Inventaire Habitat}} = 31\,406$, $n_{\text{Fichier informatique}} = 10\,581$, $n_{\text{Autre}} = 25\,830$) selon les trois catégories d'observateurs ($n_{\text{Bénévole}} = 26\,496$, $n_{\text{Autre professionnel}} = 25\,220$, $n_{\text{CBNBP}} = 83\,685$). Les bordereaux d'inventaire général incluent les bordereaux flore et bryophyte. NB : seuls ont été conservés les relevés intégrés à la base après le 09/08/2006, date à laquelle le type de bordereau a commencé à être renseigné.

◆ Quoi ? - Caractérisation des taxons observés par les trois catégories d'observateurs

- Quelle est la contribution des trois catégories d'observateurs à la connaissance des différents groupes taxonomiques ?

La contribution des trois catégories d'observateurs à la connaissance de la flore vasculaire rejoint les résultats de la figure 1, ce groupe représentant près de 99% des données de *Flora*. À l'exception des champignons et des lichens où les données des bénévoles représentent respectivement 53 et 77%, les données pour les autres groupes proviennent majoritairement du CBNBP (Figure 9). Pour les bryophytes, on observe une forte proportion (28%) de données liées à la catégorie "Autre professionnel" ; cela est lié aux inventaires de l'IFN qui intègrent les bryophytes et représentent un volume de données important.

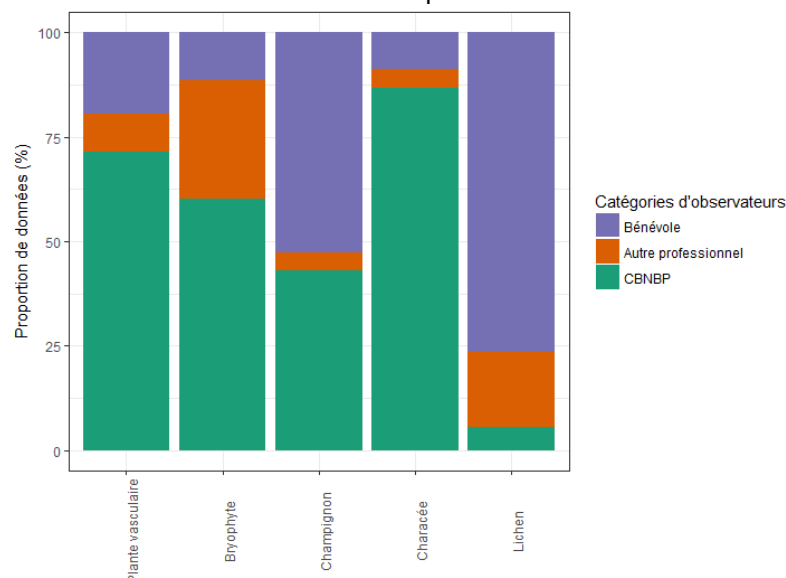


Figure 9 : Proportion de données par groupe taxonomique pour les trois catégories d'observateurs. Les groupes taxonomiques sont présentés par ordre décroissant du nombre de données ($n_{\text{plante vasculaire}} = 5\,511\,211$, $n_{\text{bryophyte}} = 52\,297$, $n_{\text{champignon}} = 2\,906$, $n_{\text{characée}} = 1\,056$, $n_{\text{lichen}} = 826$).



- La rareté des espèces influence-t-elle différemment la fréquence d'observation des espèces selon les catégories d'observateurs ?

La figure 10 montre clairement que pour le jeu de données issu des observateurs du CBNBP le nombre de données par espèce augmente avec leur fréquence. Cette augmentation est beaucoup plus faible pour les données des bénévoles et des autres professionnels. Les bénévoles et les autres professionnels ciblent plutôt leurs inventaires sur les espèces rares et réalisent peu d'inventaires exhaustifs dans des milieux ordinaires (ou ne transmettent au CBNBP que leurs relevés concernant les espèces rares). Ainsi, la fréquence des espèces dans ces jeux de données n'est pas représentative de la rareté des espèces sur le territoire. Pour les données "autre professionnel", quelques espèces communes sont bien recensées ; il s'agit d'espèces forestières (ex : *Hedera helix*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*...). Leur fréquence est liée au jeu de données de l'IFN dont les relevés exhaustifs ciblent spécifiquement les forêts.

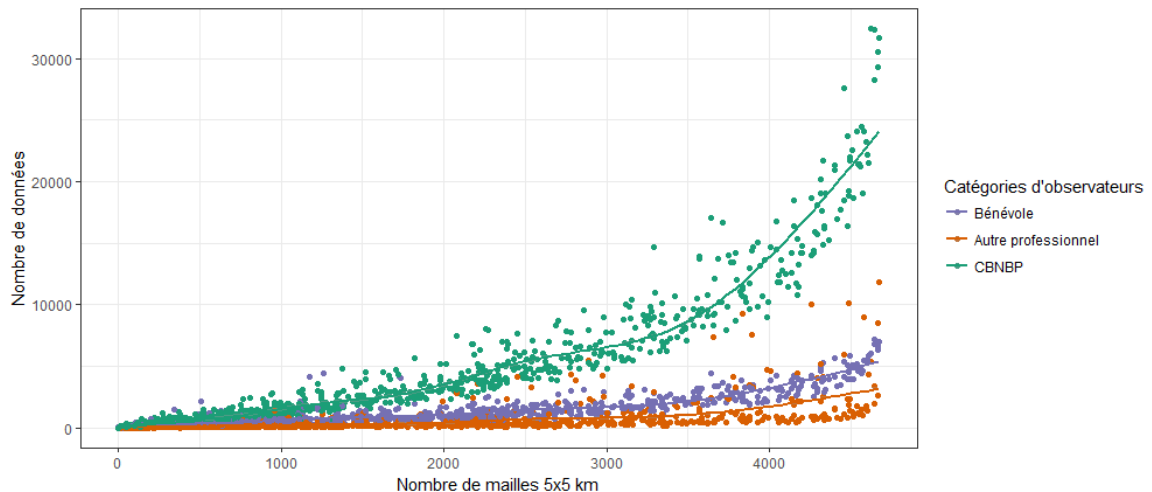


Figure 10 : Relation entre la rareté des espèces (nombre de mailles 5x5 km où elle a été observée) et le nombre de données recueillies pour chacune des trois catégories d'observateurs. Chaque point représente donc une espèce ; les courbes de lissage sont obtenues par un GAM (Generalized Additive Model).

🌿 Ce que nous pouvons en dire

◆ Un apport de données conséquent mais hétérogène

Les données du réseau des correspondants constituent un apport important à la connaissance floristique du CBNBP puisqu'elles représentent 30% du volume global des données floristiques (*post* 1994, non bibliographiques) de *Flora* dont 20% de données bénévoles.

- Hétérogénéité spatiale

Au niveau territorial, cette contribution est très variable selon les régions et au sein des régions.

La variabilité inter-régionale dépend de l'existence de quelques bénévoles très dynamiques sur les territoires et de l'animation du réseau. Ainsi, dans la Sarthe où les données des bénévoles représentent 70% des données de ce territoire, quatre à cinq sorties botaniques et quatre rencontres naturalistes étaient animées chaque année par la délégation Sarthe du Conservatoire botanique national du Bassin parisien en partenariat avec une association, la SEPENES (<http://sepenes.fr/pages/page-0-sepenes.html>). Un autre exemple est l'impact de l'activité de l'atelier botanique du domaine des Barres dans le Loiret ; 339 sessions de formation ont été organisées en huit ans (Chevalier *et al.*, 2015). De façon plus générale, les associations et sociétés savantes dynamisent certainement l'activité des bénévoles, l'aspect social étant un facteur apprécié dans le monde naturaliste (Bell *et al.*, 2008) puisque près d'un quart des bénévoles (16% des données bénévoles) voient leur nom associé à un organisme de ce type.

Au sein des régions, la couverture des données collectées par les correspondants est beaucoup plus hétérogène que celle du CBNBP. La distribution spatiale des données bénévoles répond probablement à deux aspects : d'une part, il y a un effet *home patch* (Boakes *et al.*, 2016, Pautasso et McKinney, 2007) à savoir que les bénévoles ont tendance à prospecter dans les environs de leurs lieux de résidence. De ce fait, dans les zones où il y a de fortes densités de population (ce qui entraîne mécaniquement une plus forte probabilité d'avoir des observateurs) ou dans les zones où réside un bénévole très actif, on note plus de données. D'autre part, il y a un effet d'attraction des *hotspots* de biodiversité bien connus où les observateurs sont motivés par la rareté des



espèces, la richesse et/ou la naturalité du site, voire le fait qu'il soit reconnu comme espace naturel remarquable (réserve naturelle...) (Boakes *et al.*, 2016). Pour les données professionnelles hors CBNBP, leur répartition est fortement liée à la répartition de la couverture forestière, les patrons de ce jeu de données étant totalement sous l'influence du jeu de données de l'inventaire forestier national.

Aussi, les données du CBNBP récoltées de manière protocolée (Filoche (coord.), 2015) sont absolument nécessaires pour assurer une homogénéité de connaissance du territoire.

- Hétérogénéité temporelle

Quelle que soit la catégorie d'observateurs, on a globalement une baisse de la quantité de données récoltées depuis 2005 liée à la finalisation des programmes d'atlas floristiques régionaux ou départementaux, qui sont les programmes engendrant les plus gros volumes de données récoltées. L'existence de projets concrets tels que la réalisation d'atlas floristiques (Pocock *et al.*, 2015) peut être une source de motivation forte pour les bénévoles comme en Sarthe et en Bourgogne où l'on observe que l'activité des bénévoles est particulièrement élevée pendant les années de prospection pour les atlas (Annexe). En Bourgogne, cela se traduit aussi par un nombre de bénévoles plus élevé ces années-là ce qui n'est pas le cas en Sarthe où seule la production de données est plus importante.

- Hétérogénéité taxonomique

Au niveau taxonomique, les données de certains groupes (bryophytes, lichens, champignons) sur lesquels le CBNBP s'est encore peu investi sont principalement issues du réseau des correspondants professionnels ou bénévoles. Ces derniers peuvent donc avoir un rôle clé en termes d'expertise sur ces groupes où le CBNBP vient dans un premier temps pour offrir ses outils et compétences techniques ; ainsi, en Île-de-France, le catalogue des bryophytes a été élaboré en collaboration avec les naturalistes de l'ANVL (association des naturalistes de la vallée du Loing), le CBNBP coordonnant la réalisation du document (Filoche *et al.*, 2016).

Pour la flore vasculaire, les espèces rares sont sur-échantillonnées par les bénévoles. Cela est lié au type d'inventaire mené par ces derniers : dans plus de la moitié des cas il s'agit de relevés d'occurrence unique d'espèce et non de listes complètes d'espèces d'un lieu donné. On a donc plutôt transmission de données opportunistes de quelques espèces jugées d'intérêt mais peu de listes exhaustives du secteur prospecté. De la même façon, très peu réalisent des relevés phytosociologiques. Ainsi, seules les données du CBNBP récoltées de manière protocolée permettent d'avoir une vision fidèle de la répartition de l'ensemble des espèces et pouvoir calculer des indicateurs tels que la rareté des espèces. Par contre ces données bénévoles sur les espèces rares peuvent être particulièrement précieuses pour un suivi plus fin ou régulier des populations d'espèces menacées dans le cadre de programmes d'évaluation de leur état de conservation, de l'évolution de leur statut de menace, etc. Cet attrait des bénévoles pour les espèces patrimoniales renforce l'intérêt pour le CBNBP d'animer spécifiquement une partie de son réseau de collaborateurs par rapport à des programmes de conservation (Mathieu, 2012). Les espèces rares ne recouvrent pas uniquement des espèces patrimoniales mais aussi des espèces exotiques en cours d'installation sur notre territoire ; des animations spécifiques peuvent être proposées pour suivre la colonisation de ces espèces comme c'est le cas par exemple en région Centre-Val de Loire (<http://www.centrederessources-loirenature.com/reseau-invasives/groupes-de-coordination/groupe-centre-val-de-loire-flore>).

Bien que nous n'ayons pas exploré ces pistes, il est probable qu'il existe d'autres biais tels qu'une orientation vers des espèces jugées attractives comme les orchidées ou vers des espèces faciles à reconnaître comme cela a été montré en Grande-Bretagne, les graminées et *Carex* étant par exemple délaissés (Boakes *et al.*, 2016). Pour les données "autre professionnel", il y a un sur-échantillonnage des espèces forestières lié au jeu de données de l'IFN.

⇒ **Les rôles du CBNBP et des correspondants sont complémentaires ; les données du CBNBP permettent d'assurer une prospection de fond limitant les biais spatiaux, taxonomiques et dans une moindre mesure temporels. Les données des correspondants participent notamment à compléter les connaissances sur certains secteurs géographiques ou sur les espèces les plus rares.**

◆ **Beaucoup d'observateurs bénévoles amateurs, quelques observateurs bénévoles très actifs**

Une caractéristique du réseau des bénévoles est qu'un petit nombre de ces derniers est très actif (une cinquantaine) et fournit des volumes conséquents voire très conséquents de données (une vingtaine à un niveau comparable à un professionnel du CBNBP) alors qu'une très grande majorité fournit un très petit nombre de données et souvent de façon ponctuelle. L'existence de ces deux types de publics, des botanistes aguerris et des amateurs, est un patron bien connu des programmes de sciences participatives (Boakes *et al.* 2016, Pocock *et al.*, 2015). De ce fait, l'enjeu aujourd'hui pour les sciences participatives n'est peut-être pas d'attirer de nouveaux bénévoles mais de maintenir leur investissement dans le temps puisqu'on voit par exemple que près de 60% des observateurs bénévoles n'ont fourni des données qu'une seule année sur les 22 considérées. De



plus, le nombre de nouveaux observateurs est relativement constant chaque année ce qui corrobore bien que l'enjeu est de fidéliser les observateurs plus que d'en recruter de nouveaux. D'autres programmes de sciences participatives observent aussi un turn-over important des observateurs avec des difficultés à maintenir dans le temps l'investissement des bénévoles (Observatoire des papillons de jardin, Gosselin *et al.*, 2010).

Dans le cadre de l'animation du réseau de bénévoles, il est important de prendre en considération l'existence de ces deux types de public. Pour les amateurs, des programmes à visée éducative (Mathieu, 2012) seraient à développer. Même si leur contribution en termes de données est faible, les animations à destination des amateurs sont aussi une opportunité pour le CBNBP d'informer et de sensibiliser les citoyens à la préservation de la flore qui est une des quatre missions régaliennes d'un conservatoire botanique national. Pour les botanistes aguerris, le CBNBP pourrait continuer à proposer des sorties d'un niveau botanique plus relevé avec par exemple des focus sur les espèces difficiles à déterminer afin d'améliorer leur contribution à la connaissance de la flore du Bassin parisien.

Bien que les bordereaux du conservatoire soient utilisés par les bénévoles (47% des relevés), la mise en place d'outils conviviaux de saisie de données en ligne peut favoriser la remontée de données vers les bases régionales telles que celle du CBNBP. En effet, il semble qu'en Île-de-France il y ait une tendance à l'augmentation du nombre de bénévoles et du nombre de données bénévoles en 2015 et 2016. Même si cette tendance reste à confirmer, elle pourrait être liée à la mise en place de l'outil de saisie en ligne *Cettia* de Natureparif (<http://cettia-idf.fr/bdd>) dont les données sont ensuite reversées dans *Flora*.

De plus, la mise en place du système d'information sur la nature et les paysages devrait tendre à augmenter la remontée de données professionnelles avec l'obligation de transmission des données des études d'impact à l'Inventaire national du patrimoine naturel (LOI n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages).

Des évolutions du réseau des correspondants sont donc à attendre ces prochaines années suite aux évolutions techniques et juridiques tant pour les bénévoles que pour les professionnels (August *et al.*, 2015 ; Bœuf *et al.*, 2012).

⇒ **En termes quantitatif, la contribution des correspondants à la connaissance de la flore de son territoire repose sur un petit nombre de botanistes aguerris, la majorité des correspondants fournissant très peu de données. Néanmoins, leur participation traduit l'intérêt d'un large nombre de citoyens pour la biodiversité floristique.**



Production de l'indicateur

Producteur Conservatoire botanique national du Bassin parisien (CBNBP)

Étendue temporelle du 22/11/1994 (date de création officielle du CBNBP) au 15/09/2017

Échelle(s) territoriale(s) de restitution Territoire du CBNBP, Régions

Grain(s) de précision d'échelle Territoire d'agrément (le département de la Sarthe qui a fait partie du territoire d'agrément du CBNBP de 1994 à 2015 est inclus dans cette analyse), Régions (le terme « Région » est utilisé au sens des anciennes régions administratives ; la Champagne-Ardenne relève aujourd'hui de la Région Grand-Est et la Bourgogne de la région Bourgogne-Franche-Comté)

Pas de temps de restitution 5 ans, idéalement à chaque demande d'agrément du CBNBP

Origine et description des données sources

Les données prises en compte sont les données valides de la base de données *Flora* du CBNBP (les données floristiques de la base *Habitat* sont intégrées à l'analyse) à la date du 15/09/2017. L'analyse porte sur les données dont la date d'observation est postérieure au 22/11/1994, date de création officielle du Conservatoire botanique du Bassin parisien. Seules les données dont le champ "observateur" est rempli ont été conservées. Les données bibliographiques (n=158 905 pour la période considérée) n'ont pas été prises en compte dans cette synthèse. Ainsi, ce travail porte sur 5 573 105 données correspondant à 261 258 relevés. Pour les analyses temporelles, les données de l'année 2017 ont été supprimées car une partie n'était pas encore saisie à la date de réalisation des analyses. Pour l'analyse sur le support de relevé (Figure 8), seuls ont été conservés les relevés intégrés à la base après le 09/08/2006, date à laquelle le type de bordereau a commencé à être renseigné.

L'attribution des données aux trois catégories d'observateurs s'est faite principalement à l'aide du champ "Organisme". Ainsi, les données "CBNBP" correspondent aux données dont l'observateur est associé à l'organisme "CBNBP". Pour l'identification des données provenant des "Autres structures professionnelles", un examen manuel des couples observateur/organisme a été réalisé afin de distinguer les données des organismes professionnels des données des organismes amateurs (ex : associations, sociétés savantes...). Pour certains



organismes tels que les associations, les données peuvent être à la fois professionnelles pour les salariés de ces structures et bénévoles ; la distinction a été réalisée grâce aux connaissances des responsables de l'animation du réseau des correspondants dans chaque région ainsi que par des recherches internet complémentaires. À noter qu'un même observateur peut avoir acquis des données dans deux voire trois catégories : ainsi, le personnel du CBNBP peut fournir des données à titre bénévole ; dans ce cas, l'organisme associé à la donnée n'est pas le CBNBP. La base de données résultant de ce travail peut contenir des erreurs par méconnaissance du réseau des collaborateurs ou dans les données de base notamment dans le remplissage de l'organisme ; néanmoins, ces erreurs ne concernent généralement pas de gros volumes de données et ne biaisent donc pas les tendances des résultats mis en évidence. Certains observateurs représentent en fait des groupes de personnes tels que les observations collectives d'une association (ex : Collectif, Société d'Études et de Protection du Nord-Est de la Sarthe) ou les données de l'Institut Forestier National ; dans ce cas, l'observateur considéré dans les synthèses est l'organisme.

Les différents types de bordereaux auxquels il est fait référence dans la figure 8 sont téléchargeables avec leur notice à cette page : <http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/ressources/ressources.jsp>

Méthode de construction

Si une donnée est recueillie par plusieurs observateurs, une "donnée pondérée" par le nombre d'observateurs est calculée. Ainsi, si une donnée est recueillie par deux observateurs, elle compte 0,5 "donnée pondérée" pour chacun d'entre eux. Ceci permet de présenter des résultats dont la base porte toujours sur 5 573 105 données. Le même principe a été appliqué aux relevés (n=261 258).

Pour étudier la répartition spatiale de la pression de prospection de la part des trois catégories d'observateurs, les données ont été projetées dans le maillage 5 x 5 km (Lambert 93) ; le nombre de données et le nombre d'observateurs par mailles ont été calculés sur cette base.

Pour la rareté (nombre de mailles 5 x 5 km, figure 10), les taxons représentés sont généralement le rang taxonomique de l'espèce. Cependant, les taxons apomictiques notamment (ex : *Rubus*, *Taraxacum*, *Hieracium*...) ont été regroupés, ainsi que les taxons dont les sous-espèces ont été remontées au rang d'espèces dans Taxref 7 par rapport aux versions antérieures de Taxref (ex : *Luzula multiflora* dont les deux sous-espèces de Taxref 5 sont considérées comme des espèces dans Taxref 7 : *L. multiflora* et *L. congesta*).

Pour la comparaison de moyennes, deux types de tests statistiques ont été utilisés : le test non paramétrique de Kruskal-Wallis (figure 7) et un GLM (Generalized Linear Model) avec ajustement par une loi binomiale (figure 3). Un test de corrélation non paramétrique de Kendall a été réalisé pour étudier le lien entre le nombre d'observateurs par maille des trois catégories d'observateurs (figure 6). Enfin un test du χ^2 a été effectué pour comparer des proportions entre catégories d'observateurs (figure 8).

Des méthodes de lissage ont été utilisées pour aider à la visualisation graphique (figures 5D et 10). La méthode de lissage est un GAM (*Generalized Additive Method*) si le nombre de données est supérieur à 1000, un loess (*LOcally weighted Scatterplot Smoother*) s'il est inférieur (Wickham, 2009).

Toutes les analyses de données, représentations graphiques et cartographiques, ont été réalisées à l'aide du logiciel R (R Core Team, 2017). Plus spécifiquement, les graphiques ont été réalisés à l'aide de la librairie 'ggplot2' (Whickam, 2009) et la cartographie à l'aide de la librairie 'cartography' (Giraud *et al.*, 2017).

Date de l'analyse 15/09/2017

Fiche mise à jour le 17/01/2018

Possibilité de rétro-calcul Oui

Indicateurs liés –

Contact Jeanne Vallet (jeanne.vallet@mnhn.fr)

Caractéristiques de l'indicateur

Orientation(s) stratégique(s) de l'ONB concernée(s)

F – Renforcer, partager, valoriser les connaissances

A - Susciter l'envie d'agir pour la biodiversité

Objectif(s) de l'ONB concerné(s) principalement

A2 - Renforcer la mobilisation et les initiatives citoyennes

F18 - Développer la recherche, organiser et pérenniser la production, l'analyse, le partage et la diffusion des connaissances

F19 - Améliorer l'expertise afin de renforcer la capacité à anticiper et à agir, en s'appuyant sur toutes les connaissances

F20 - Développer et organiser la prise en compte des enjeux de biodiversité dans toutes les formations



Relations avec le(s) objectif(s) ONB renseigné(s) Mobiliser les citoyens pour acquérir des jeux de données sur de vastes étendues géographiques.

Habitat(s) concerné(s) Aquatique, Forestier, Humide, Naturel, Urbain,

Type(s) DPSIR Réponse

Valeur(s) cible(s) Non

Niveau d'appropriation Familier

Robustesse +

Précision --

Sensibilité -

Efficacité +++

Principaux avantages Ce lot d'indicateurs identifie les complémentarités possibles entre les botanistes professionnels du conservatoire botanique national du Bassin parisien et les autres producteurs de données floristiques qu'ils soient bénévoles ou professionnels. Il valorise le travail de chacun et permet d'identifier des pistes d'évolutions pour améliorer la production ou la centralisation des données dans le cadre de la mise en place du système d'information sur la nature et les paysages.

Principales limites

La catégorie de l'observateur (CBNBP, autre professionnel, bénévole) n'a pas été identifiée de façon précise lors de la production de données ; cette variable a dû être créée *a posteriori* à partir d'autres variables renseignées dans la base et des connaissances des botanistes du conservatoire. Il existe donc des imprécisions sur le résultat obtenu. De ce fait, les grandes tendances ne posent pas de problème d'interprétation mais la plupart des indicateurs ne peuvent faire l'objet d'un suivi fin et précis de leurs variations.

Accessibilité des données -

Homogénéité des données +

Fiabilité des données +

Pérennité des données +++

Abondance des données +++

Bibliographie citée dans la fiche

- August T., Harvey M., Lightfoot P., Kilbey D., Papadopoulos T. et Jepson P., 2015 – Emerging technologies for biological recording. *Biological Journal of the Linnean Society* 115:731-749. doi: 10.1111/bij.12534
- Bell S., Marzano M., Cent J., Kobierska H., Podjed D., Vandzinskaite D., Reinert H., Armaitiene A., Grodzińska-Jurczak M. et Muršič R., 2008 – What counts? Volunteers and their organisations in the recording and monitoring of biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 17:3443-3454; doi: 10.1007/s10531-008-9357-9
- Boakes E.H., Gliozzo G., Seymour V., Harvey M., Smith C., Roy D.B. et Haklay M., 2016 – Patterns of contribution to citizen science biodiversity projects increase understanding of volunteers' recording behaviour. *Scientific Reports* 6, 33051; doi: 10.1038/srep33051
- Bœuf G., Allain Y.-M. et Bouvier M., 2012 – L'apport des sciences participatives à la connaissance de la biodiversité en France. *La Lettre de l'OCIM* 8–18 . doi: 10.4000/ocim.1119
- Chevalier R., Dalmasso M., Dumé G., Lequivard L., Martin H., Perrette N., Tandy J.-C., Villemey A., 2015 – L'Atelier Botanique des Barres : une expérience d'herborisation participative dans l'est du département du Loiret (45). 7^{èmes} rencontres botaniques du Centre-Val de Loire, 21 Novembre 2015, Bourges.
- Filoche S. (coord.), 2015 – Le protocole d'inventaire maille du Conservatoire botanique national du Bassin parisien. Conservatoire botanique national du Bassin parisien – Muséum national d'histoire naturelle. 10 p.
- Filoche S., Arluisson M., Bardet O., Boudier P., Fésolowicz P., Giraud J., Leblond S., 2016 – Catalogue des bryophytes d'Île-de-France, version 1.0. 56 p.
- Giraud T., Lambert N. et Fellows I., 2017 – Package "cartography" - Thematic Cartography. <https://github.com/riatelab/cartography/>
- Mathieu D., 2012 – Opportunités et dynamique des programmes de science participative. *La Lettre de l'OCIM* 25–32 . doi: 10.4000/ocim.1128
- Pautasso M., McKinney M.L., 2007 – The botanist effect revisited: plant species richness, county area, and human population size in the United States. *Conservation Biology* 21:1333–1340. doi: 10.1111/j.1523-1739.2007.00760.x
- Pocock M.J.O., Roy H.E., Preston C.D. et Roy D.B., 2015 – The Biological Records Centre: a pioneer of citizen science. *Biological Journal of the Linnean Society* 115:475-493. doi: 10.1111/bij.12548
- Ponciano L. et Brasileiro F., 2014 – Finding Volunteers' Engagement Profiles in Human. Computation for Citizen Science Projects. *Human Computation* 1:2:247-266. doi: 10.15346/hc.v1i2.12



- Rambaud M., Vallet J., Filoche S. et Hendoux F., 2016 – Fiche indicateur CBNBP-R-002-TAG: Niveau de connaissance de la flore du Bassin parisien (Bourgogne, Centre, Champagne-Ardenne, Île-de-France et Sarthe), les indicateurs flore et végétation du Bassin parisien, Paris, Conservatoire botanique national du Bassin parisien. 11p.
- Teyssède A. et Couvet D., 2011 – R11- Biodiversité et science participative. *In*: sfecologie.org. <https://www.sfecologie.org/regard/regards-r11-teyssedre-et-couvet/>. Accessed 4 Oct 2017
- Vallet J., 2017 – Fiche indicateur CBNBP-Indic002-TAG : la richesse de la flore vasculaire du CBNBP en quelques chiffres, les indicateurs flore et végétation d'Île-de-France, Paris, Conservatoire botanique national du Bassin parisien. 14 p.
- Wickham H., 2009 – Ggplot2: elegant graphics for data analysis. Springer, New York, 212 p.

Fiche réalisée avec la participation financière de



 **île de France**

Réalisation de la fiche

Extraction et préparation des données : VALLET J.

Renseignement de la base de données sur les observateurs : DUPRE R., FERNEZ T., FILOCHE S., MORGAN F., PERRIAT F., VALLET J.,

Analyse des données et rédaction : VALLET J.

Avis et relectures : AMBLARD P., BARDET O., FILOCHE S., HENDOUX F., PERRIAT F.

Remerciements

Le Conservatoire botanique national du Bassin parisien remercie chaleureusement tous les correspondants qui participent à la connaissance de la flore de son territoire. En plus de l'importance des informations transmises pour la connaissance et la conservation de la biodiversité floristique, la richesse des liens qui se sont établis au cours du temps entre certains correspondants et personnels du conservatoire sont d'une grande richesse humaine.

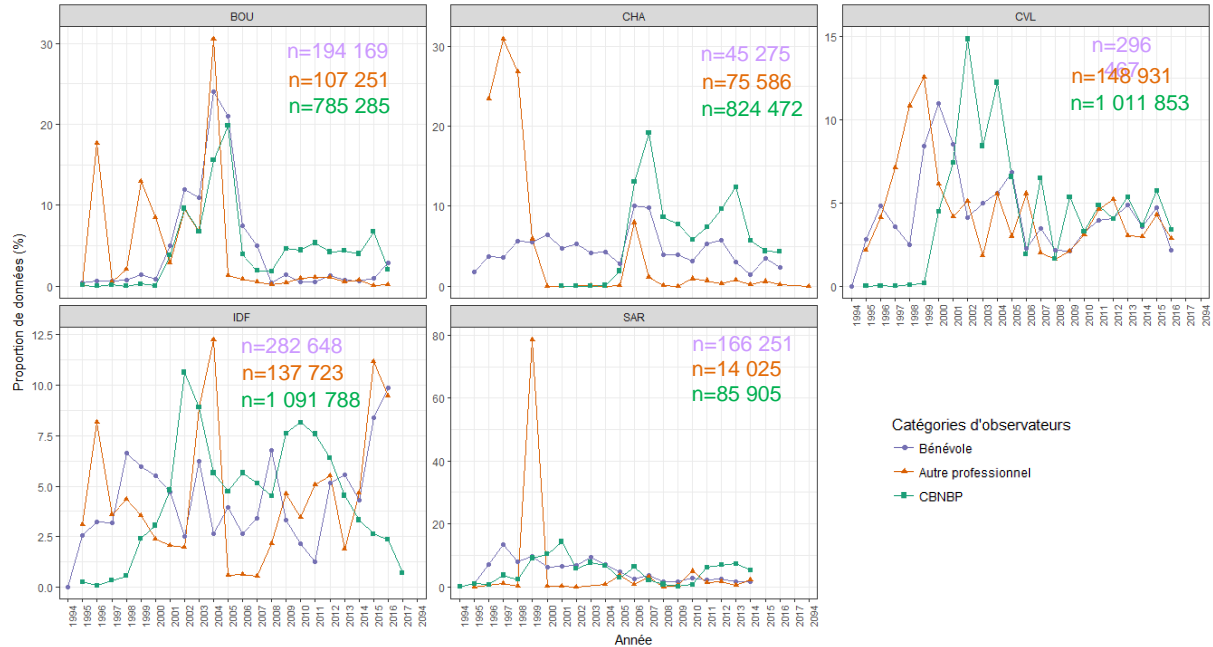
Référence à citer

VALLET J. 2018 – Fiche indicateur CBNBP-Indic005-TAG : Sciences participatives et professionnelles : Quelles contributions à la connaissance floristique ?, les indicateurs flore et végétation d'Île-de-France, Paris, Conservatoire botanique national du Bassin parisien. 15 p. + Annexe



Annexe

Proportion de données (relative au nombre de données récoltées dans chaque catégorie d'observateurs et dans chaque région) chaque année (de 1994 à 2016) et par région (BOU : Bourgogne, CHA : Champagne-Ardenne, CVL : Centre-Val de Loire, IDF : Île-de-France, SAR : Sarthe). L'année 2017 n'a pas été considérée car les données sont en cours de saisie. Les nombres de données sont pondérés par le nombre d'observateurs de chaque donnée.



Nombre d'observateurs par an (de 1994 à 2016) et par région (BOU : Bourgogne, CHA : Champagne-Ardenne, CVL : Centre-Val de Loire, IDF : Île-de-France, SAR : Sarthe). L'année 2017 n'a pas été considérée car les données sont en cours de saisie.

