



de l'Enseignement  
et de l'Éducation permanente asbl

rue de la Fontaine 2  
1000 Bruxelles  
Tél 02 / 511 25 87  
[www.ligue-enseignement.be](http://www.ligue-enseignement.be)

# Les Sciences Participatives

## Collaboration entre citoyens et scientifiques

Étude réalisée par  
Sven  
Hanoteaux

Éditeur responsable  
**Roland Perceval**  
rue de la Fontaine 2  
1000 Bruxelles  
Tél 02 / 511 25 87

étude



**P**our leur disponibilité, leurs conseils et leurs témoignages, nous aimerions sincèrement remercier :

Monsieur Nils Bouillard: naturaliste, guide nature, ancien président de Natagora Jeune, utilisateur et valideur de plus de 11.000 données sur la plateforme « observations.be » ;

Monsieur Nicolas Vereecken : Professeur d'Agroécologie à l'Université Libre de Bruxelles ;

Natagora et en particulier Madame Anne Weiserbs : responsable de projet chez Natagora ;



Nous remercions également :

Monsieur Patrick Hullebroeck, directeur de la Ligue de l'Enseignement et de l'Éducation permanente pour ses conseils et ses relectures ;

Madame Nathalie Masure et Marie Versele pour les nécessaires relectures et corrections orthographiques ;

Madame Émilie Plateau pour la mise en page ;

Monsieur Jérémie Royer pour l'illustration de couverture.

Ce document est publié sous la Licence Creative Commons.



Avec...

le soutien de la Fédération Wallonie-Bruxelles



## TABLE DES MATIÈRES

---

**Ces résultats indiquent le potentiel de l'intégration de jeux vidéo dans le processus scientifique : l'ingéniosité des joueurs en ligne est une force formidable qui, si elle est dirigée correctement, peut être utilisée afin de résoudre un large éventail de problèmes scientifiques.**

(Khatib et al., 2011)

1 Introduction	7
2 Les sciences participatives	11
2.1 Définition	13
3 Histoire	17
3.1 Histoire ancienne et exemples choisis	19
3.2 Du XVIII <sup>ème</sup> au XIX <sup>ème</sup> siècle : Professionnalisation de la science	22
3.3 Le « Christmas Bird Count »	22
3.4 Le XX <sup>ème</sup> siècle	23
3.5 Une révolution : l'arrivée d'Internet	24
3.5.1 La participation en ligne	24
3.5.2 Le calcul distribué (ou calcul partagé)	25
3.5.3 Les « Serious Games » et un succès légendaire	26
4 États des lieux	29
4.1 Une récente et rapide évolution	31
4.2 Les Sciences Participatives en Belgique	34
4.3 Les Sciences Participatives dans un contexte européen	42
5 Les Sciences Participatives et la diversité	43
5.1 Diversité des thématiques	45
5.2 Diversité des approches	47
5.3 Diversité des acteurs	48
6 Les enjeux des sciences participatives	53
6.1 Les bénéfiques en termes de connaissances	55
6.2 Les bénéfiques sociaux et sociétaux	56
6.3 Difficultés et dérives potentielles des programmes des sciences participatives	57
7 Les bonnes pratiques dans les projets de sciences participatives	61
7.1 Dans la recherche	63
7.1.1 Le projet de recherche	63
7.1.2 Les partenaires	64
7.1.3 La gouvernance	65
7.1.4 Le protocole	66
7.1.5 La conduite du projet	67
Entretien et reconnaissance de l'engagement des participants	67
Comment évaluer un dispositif participatif ?	68
7.1.6 Les données	68
7.1.7 Les résultats	70
7.2 Dans le scolaire	71
7.2.1 Les acteurs de l'école	71
7.2.2 Les partenaires dans l'école	72
7.2.3 Le projet scolaire	73
8 Conclusions	75
8.1 Les défis du futur	78
Bibliographie	81
Annexe	85

# I INTRODUCTION

Ces dernières années, on assiste à une véritable explosion de l'offre faite au grand public de participer à des programmes de recherche scientifique. Observations, comptages, recensements ou suivis d'oiseaux, de papillons ou encore de chauves-souris, ces programmes de « science participative » se multiplient, se diversifient et leur popularité ne cesse d'augmenter, comme en atteste le nombre grandissant de participants.

Véritable phénomène de société, leur origine est cependant bien plus ancienne qu'il n'y paraît. Il y a deux ou trois siècles, presque tous les « scientifiques » avaient une autre profession que celle de faire de la science. Le développement de la science comme profession rémunérée est un phénomène relativement récent et date de la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle. Ainsi, Benjamin Franklin (1706-1790) était un imprimeur, un diplomate et un politicien et Charles Darwin (1809-1888) n'a pas accompagné le Capitaine Robert FitzRoy comme naturaliste professionnel lors de son voyage sur le Beagle, mais en tant que compagnon de voyage non rémunéré. Bien que la science se soit professionnalisée, les citoyens scientifiques n'ont jamais vraiment disparu, particulièrement dans les sciences telles que l'archéologie, l'astronomie et l'histoire naturelle, domaines dans lesquels les compétences d'observation peuvent être plus importantes que de l'équipement onéreux (Miller-Rushing, Primack, & Bonney, 2012; Silvertown, 2009).

Mais si l'implication des citoyens dans des projets de recherche scientifique n'a rien de nouveau, nous assistons à un véritable essor de ce type de collaboration. Aujourd'hui, un bon nombre de citoyens travaillent avec des scientifiques professionnels dans des programmes qui ont été spécialement conçus ou adaptés afin de leur donner un rôle, soit pour le bénéfice éducatif des volontaires eux-mêmes, soit pour le bénéfice du projet lui-même. Les meilleurs exemples bénéficient aux deux (Silvertown, 2009).

Une des explications possibles de cette croissance rapide peut sans doute être trouvée par la démocratisation de l'Internet mondial et par les possibilités de communication, de stockage de données, de développement de plateformes de participation et de saisie des données qu'il offre. D'un autre côté, la conscientisation grandissante des citoyens face aux problèmes environnementaux les poussent à s'investir dans des projets pour lesquels ils se sentent concernés, mais surtout réellement utiles.

Même si ces programmes participatifs gagnent en visibilité et en popularité, force est de constater que le grand public est au final bien peu informé quant aux pratiques et programmes qui existent et quant à l'impact que tout un chacun peut avoir sur un projet scientifique. Il en va de même dans le monde académique où les programmes sont souvent mieux connus, mais où une implication active dans ce genre de production participative reste relativement minoritaire et, dans

certains cas, où une réticence peut se faire sentir quant à la scientificité de tels programmes.

Bien que les avantages des programmes de sciences participatives soient très souvent mis en avant, les risques, les contraintes et les dérives potentiels de tels programmes sont quant à eux bien moins connus. Caractéristique de l'émergence d'une nouvelle dynamique, la multiplication et l'évolution rapide des projets de sciences participatives sont accompagnées par un certain flou. Ce flou se traduit par un foisonnement sémantique et par un manque de centralisation des programmes disponibles. Bien souvent, les programmes se développent de manière individuelle sans regarder les autres possibilités qui existent déjà.

Mais alors est-on en train d'assister à une véritable révolution de la manière dont la connaissance scientifique est produite ou bien ne s'agit-il là que d'un effet de mode dont la durée de vie sera finalement relativement courte ? Quels sont les impacts réels des programmes de sciences participatives sur la production de connaissances scientifiques et sur la société ? Les citoyens sont-ils réellement utiles ? La rigueur scientifique peut-elle être respectée lorsque l'on travaille avec des citoyens non-chercheurs ? Les études se basant sur les sciences participatives ne risquent-elles pas d'être biaisées par des groupes militants ? Peut-on développer des programmes de sciences participatives dans toutes les disciplines ? (Nombre de ces questions restent pour beaucoup sans réponse.)

Cette étude a pour but d'essayer de répondre à ces questions et de faire le point sur ces pratiques en pleine expansion. Après avoir défini les sciences participatives telles que nous les concevons dans ce document et en avoir décrit brièvement l'histoire, un état des lieux des programmes de science participative sera établi, aussi bien au niveau mondial qu'au niveau de la Belgique. Nous aborderons ensuite la diversité des thématiques, des approches et des acteurs de ces programmes. Les enjeux des sciences participatives seront également présentés. Pour finir, un guide des bonnes pratiques à adopter par les porteurs de programmes participatifs sera proposé. Dans cette dernière partie, une attention particulière sera donnée aux possibilités de rédiger des projets de science participative dans les milieux scolaires.

## 2 LES SCIENCES PARTICIPATIVES

## 2.1 Définition



Définir les « Sciences Participatives » n'est pas une chose aisée ! Une des définitions les plus utilisées dans le monde francophone est donnée dans le Rapport élaboré à la demande des ministres en charge de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche en France. Ce rapport, rédigé sous la direction de François Houllier, Président-Directeur général de l'INRA<sup>1</sup>, définit les sciences participatives comme suit :

*« Les sciences participatives sont définies comme des formes de production de connaissances scientifiques auxquelles des acteurs non-scientifiques-professionnels (qu'il s'agisse d'individus ou de groupes) participent de façon active et délibérée » (Houllier & Merilhou-Goudard, 2016).*

Cette définition, très vaste, englobe une grande diversité d'approches et de disciplines, de sujets et de thèmes, ainsi que de participants. Il existe une myriade de projets différents aux buts différents. Il en va de même pour les participants : tous ne partagent pas la même motivation et tous s'impliquent à des degrés différents. Ainsi *« il n'existe pas de projet de science participative typique, de même qu'il n'existe pas de profil unique de participants » (Houllier & Merilhou-Goudard, 2016).*

La diversité des activités concernées par cette définition peut être mieux appréciée par la diversité des appellations utilisées dans la littérature. Ainsi en anglais, on parle de « *citizen science* » (science citoyenne), de « *collaborative science* » (science participative), « *public engagement* » (engagement public), « *participatory research* » (recherche participative), « *community based research* », « *crowdsourcing* », « *crowdcrafting* », « *participatory experiments* », « *collective intelligence* », « *volunteer*

---

<sup>1</sup>. INRA : Institut National de la Recherche Agronomique en France

*computing* » (l'intelligence distribuée), « *human sensing* » (citoyens capteurs). En français, ces termes sont aussi utilisés (traduits ou non), auxquels nous pourrions ajouter « *le monitoring environnemental participatif* » (Bing, Boutaud, & Zaragori, 2014 ; Houllier & Merilhou-Goudard, 2016; The Societize Project, 2014).

En plus de cette diversité de vocabulaire, certains termes sont polysémiques : là où la « science citoyenne » peut être définie comme la participation de citoyens bénévoles pour soutenir, par exemple, la recherche ornithologique (Houllier & Merilhou-Goudard, 2016), elle peut également avoir une toute autre définition : l'expression « sciences citoyennes » peut renvoyer à l'idée que les décisions scientifiques pourraient ou devraient être prises par les citoyens. Dans le monde francophone, cette idée est notablement défendue par l'association Sciences Citoyennes qui se donne comme objectif (entre autres) de « *promouvoir l'élaboration démocratique des choix scientifiques et techniques. Nous favoriserons la mise en débat public des politiques publiques en matière de recherche, de technologie et d'organisation de l'expertise.* »<sup>2</sup> À cette position s'opposent ses propres limites qui ne doivent pas être sous-estimées. Selon une analyse du Comité d'Éthique du CNRS<sup>3</sup> (Avis du COMETS, 2015) : « *un pilotage citoyen de la science risquerait de renforcer des domaines répondant aux aspirations immédiates des sociétés, au détriment de pistes plus prometteuses au plan conceptuel, mais moins faciles à expliquer* ». Ce même rapport met aussi en garde contre l'instrumentalisation possible de certaines associations qui se préoccupent des choix (ou des non-choix) scientifiques par des groupes de pression. Finalement, le militantisme pourrait amener à « *distordre les débats publics et parfois même tenter d'infléchir les décisions politiques défavorables à leur point de vue sans s'appuyer sur une suffisante rigueur scientifique* » (Avis du COMETS, 2015).

Une autre source de divergence dans les définitions possibles de la science participative émane de l'utilisation du mot « science ». Selon certains auteurs, une caractéristique importante de la recherche participative n'est pas le degré d'implication des scientifiques professionnels ou des participants, mais bien la participation du public dans une véritable recherche scientifique. Cette recherche peut être basée sur des tests d'hypothèses ou bien simplement être basée sur des observations ou un monitoring qui peuvent être utilisés afin de générer ou de tester des hypothèses. Les activités qui n'ont pas pour but de produire des connaissances scientifiques, les activités de collecte de données où les données ne sont pas analysées et/ou les connaissances ne sont pas communiquées ne sont pas comprises dans la définition de « sciences participatives » (Miller-Rushing et al., 2012).

Afin de mettre en exergue la participation des acteurs non-scientifiques et d'éviter

tout amalgame avec le côté « militant » que peut revêtir l'expression « sciences citoyennes », nous avons choisi de définir les « Sciences Participatives » comme :

**« les formes de production de connaissances scientifiques auxquelles des acteurs non-scientifiques-professionnels (qu'il s'agisse d'individus ou de groupes) participent de façon active et délibérée et dont l'analyse des données récoltées est communiquée à tous les acteurs ».**

Il existe bien évidemment aussi d'autres types d'activités participatives, comme par exemple le développement participatif de logiciels ou de systèmes d'exploitation « open-source », qui ne seront pas abordés dans cette étude.

2. <http://sciencescitoyennes.org/>

3. CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique en France



## 3 HISTOIRE

Les sciences participatives n'ont de nouveau que les expressions les qualifiant. En effet, avant la professionnalisation de la science au XIX<sup>ème</sup> siècle, presque toute la science était menée par des « amateurs », c'est-à-dire des personnes qui n'étaient pas rémunérées en tant que « scientifiques ». Le terme « amateur » doit ici être remis dans son contexte historique : il désigne toute personne qui n'est pas un scientifique professionnel. Il ne reflète pas le niveau d'expertise puisque certains amateurs étaient (et sont toujours) en fait d'éminents experts dans leur(s) discipline(s). Ces personnes s'adonnaient à la science, la plupart du temps, par intérêt particulier pour un sujet ou une question particulière (Miller-Rushing et al., 2012).

De ces « amateurs », on cite très souvent des exemples très célèbres, tel que Charles Darwin (1809-1888) ou bien encore Benjamin Franklin (1706-1790) (Mathieu, 2011 ; Silvertown, 2009). Bien que ces deux exemples soient sans doute les plus connus du grand public, résumer l'histoire des sciences faite par les « amateurs » par ces deux seuls exemples, serait singulièrement réducteur et omettrait une grande partie de la tradition de l'histoire naturelle.

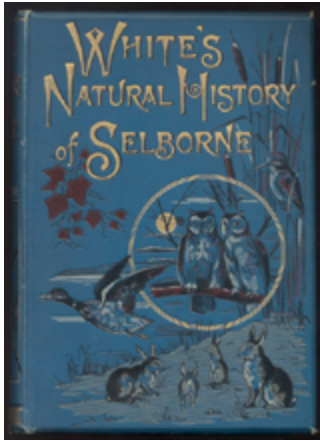
### 3.1 Histoire ancienne et exemples choisis

Voici donc quelques exemples historiques choisis qui méritent d'être mis en avant<sup>4</sup> :

Au XVI<sup>ème</sup> siècle, lors des prises de territoires outre-mer par les nations européennes, le personnel sur place, c'est-à-dire les gouverneurs, les ecclésiastiques, les missionnaires, le personnel militaire, les aventuriers et les explorateurs, ont très vite été mis à contribution pour la collecte de nouveaux spécimens de plantes. Certains de ces collectionneurs développèrent au fil de leurs expériences une solide culture scientifique, bien que n'étant rattachés à aucune structure scientifique « officielle » (Boeuf, Allain, & Bouvier, 2012).

Gilbert White (1720 – 1793), pasteur du petit village de Selborne dans le East Hampshire (Angleterre) est bien plus connu pour son ouvrage pionnier en écologie intitulé « *The Natural History of Selborne* » que pour ses prêches. Dans son ouvrage, il est l'un des premiers à avoir une approche systémique de la nature et à reconnaître l'utilité d'organismes habituellement considérés soit comme nuisibles, soit comme inutiles (tels que les vers de terre et les insectes). Cet ouvrage lui vaut d'être reconnu à l'heure actuelle comme l'un des pionniers de l'écologie (Worster, 1998). Ses écrits furent d'ailleurs lus par Charles Darwin qui, dans son dernier ouvrage « *The Formation of Vegetable Mould Through the Action of Worms* »

4. Il est évident qu'il existe un grand nombre de personnes (et d'associations) qui ont, de près ou de loin, contribué à la science sans avoir le statut de scientifiques professionnels. Une liste exhaustive est hors du cadre de cette étude et nous nous sommes restreints à quelques morceaux choisis.



(« La Formation de la terre végétale par l'action des vers de terre ») écrit en 1881 : « *It has often been said that under ordinary circumstances healthy worms never, or very rarely, completely leave their burrows at night ; but this is an error, as White of Selborne long ago knew* » (il a souvent été dit que, dans des circonstances ordinaires, les vers de terre en bonne santé ne quittent jamais, ou très rarement, complètement leurs terriers la nuit ; mais c'est une erreur, comme le savait White de Selborne il y a longtemps)<sup>5</sup>.

Dans les années 1860-1870, une forme populaire d'histoire naturelle a vu le jour en Allemagne. Philipp Leopold Martin (auteur, artiste taxidermiste et naturaliste, 1815-1886) l'a désignée comme « Histoire naturelle pratique ». « Les naturalistes pratiques », « observaient, tuaient, et préservaient des animaux ; ils collectaient des animaux vivants, en prenaient soin, et les croisaient dans les zoos et ménageries privées, et certains divulguaient ces pratiques à une assistance plus large par leurs discours ou leurs écrits. Dans ces circonstances, l'histoire naturelle pratique était davantage qu'un simple ensemble d'activités testées sur le terrain : c'était un mouvement de réforme populiste, mené par un petit groupe coordonné, qui défia les formes traditionnelles de l'histoire naturelle basée sur les musées et qui chercha à ouvrir l'histoire naturelle à un plus large éventail de participants » (Nyhart, 2010). Dans la même période, plus d'une douzaine de zoos ont été ouverts dans diverses villes d'Allemagne. Seuls dotés de l'expertise nécessaire pour prendre soin des animaux, les « naturalistes pratiques » ont été au cœur du « boom » des zoos. Ce développement des zoos a engendré un certain nombre de développements intéressants, dont le plus important est la fondation du journal « Der Zoologische Garten » fin 1859 (Nyhart, 2010). Ce journal attira très vite une grande audience (même en dehors des états de langue allemande) et publia « une grande variété de contributions, y compris des observations du comportement des animaux, mais aussi des rapports annuels des zoos, des notifications de sociétés de toutes provenances consacrées aux animaux vivants, des conseils pratiques sur la façon d'élever de nouvelles races d'oiseaux et de petits mammifères, des



essais philosophiques sur la nature de l'esprit de l'animal et enfin, des écrits de voyages d'histoire naturelle ». Autour de ce journal se créa « une communauté conséquente dont la connaissance était fondée sur la familiarité avec les créatures vivantes ». Cette communauté de « scientifiques citoyens » fournit « une base importante pour l'évolution du mouvement de protection de la nature dans le dernier quart du XIX<sup>ème</sup> siècle » (Nyhart, 2010).

Dans les années 1830 en Angleterre, les « gentlemen » botanistes, des botanistes professionnels bien souvent cloîtrés dans les universités, comptaient énormément sur l'aide des amateurs pour la collecte des spécimens de plantes qui leur permettaient de continuer leurs recherches. Dans le Lancashire, ces amateurs étaient bien souvent des artisans. Comme l'écrit Anne Secord (2010): « Les tisserands sur métiers à main du Lancashire, les cordonniers et d'autres travailleurs ont développé leur enthousiasme pour la botanique grâce à la force des réseaux qu'ils avaient établis pour disséminer et augmenter leur connaissance scientifique. Se rassemblant, ils tenaient des réunions dans les tavernes, où ils partageaient leur connaissance des plantes, et où ils cotisaient à un fonds commun pour l'achat de livres et de boissons. Les études de l'histoire de la culture populaire et du travail ont souligné la centralité des pubs pour le développement des compétences des artisans et leur indépendance, les valeurs incorporées par la transmission des pratiques de métiers étaient apprises par la démonstration et la pratique. De la même manière communautaire, les artisans pratiquaient la botanique aux pubs, dans lesquels un large éventail de participants de la classe ouvrière étaient impliqués, depuis l'illettré jusqu'à ceux gérant la classification linnéenne telle qu'apprise dans les livres. »

En Belgique, certaines des collections botaniques notoires proviennent de, ou ont été (en partie) collectées par des « amateurs ». Par exemple, Frans Hens (1856 - 1928), un peintre anversois, fut le premier Belge à collecter des spécimens de plantes au Congo, afin de constituer ce qui allait devenir les collections botaniques bien connues, aujourd'hui conservées aux serres de Laeken ou au Jardin Botanique de Meise<sup>6</sup>. Un deuxième pionnier de la collecte belge au Congo, Justin Gillet (1866 - 1943), était un frère jésuite<sup>7</sup>. En ce qui concerne les collections zoologiques belges, l'une des plus importantes collections de coquillages a été rassemblée par un amateur, Philippe Dautzenberg et se trouve aujourd'hui au Musée des Sciences Naturelles de Belgique<sup>8</sup>. Une autre collection d'exception : la collection de libellules et demoiselles du baron Michel Edmond de Sélys Longchamps (naturaliste prolifique et homme politique).

6. [www.plantentuinmeise.be/RESEARCH/COLLECTIONS/HERBARIUM/HERBARIUMFR/herbariumdescripfr.php](http://www.plantentuinmeise.be/RESEARCH/COLLECTIONS/HERBARIUM/HERBARIUMFR/herbariumdescripfr.php)

7. idem

8. [www.naturalsciences.be/fr/science/collections/overview/538/1333](http://www.naturalsciences.be/fr/science/collections/overview/538/1333)

5. <http://gilbertwhiteshouse.org.uk/Gilbert-White/>

<http://charles-darwin.classic-literature.co.uk/formation-of-vegetable-mould/>

### 3.2 Du XVIII<sup>ème</sup> au XIX<sup>ème</sup> siècle : Professionnalisation de la science



À partir de la deuxième moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle, la science se professionnalise : beaucoup d'universités sont créées, le nombre de scientifiques professionnels explose, la culture de la science change et le rôle des « amateurs » dans la recherche scientifique diminue drastiquement, jusqu'à parfois disparaître (Miller-Rushing et al., 2012).

En parallèle à cette évolution, les sociétés savantes qui ont émergé à la fin du XVIII<sup>ème</sup> siècle continuent leurs activités et le niveau des connaissances progresse à une vitesse exponentielle. Bien vite, certaines de ces sociétés aux réunions régulières à caractère scientifique, se spécialisent dans des domaines naturalistes plus ou moins spécifiques comme la botanique, l'entomologie, l'ornithologie, la géologie, la minéralogie... Nombre de ces sociétés publient localement les comptes-rendus de leurs activités qui témoignent du travail d'inventaire effectué par ces réseaux, y compris sur des groupes d'organismes plus difficiles et habituellement délaissés, tels que les lichens, les mousses (bryophytes), les fougères ou encore les algues marines. De plus, ces sociétés font aussi avancer la connaissance scientifique dans des régions où il n'y a pas encore d'université. En plus de ces associations d'« amateurs », ce sont les ecclésiastiques, les instituteurs, les agriculteurs et les médecins ruraux qui agissent en tant que facteurs de diffusion des sciences, de la formation à l'observation naturaliste et de la collecte des informations. Bien que beaucoup d'observations aient été effectuées par tous ces acteurs, une grande partie de ces données ont aujourd'hui disparu et celles qui restent sont en majeure partie inexploitable car illisibles, incomplètes ou bien sujettes à des méthodologies souvent bien personnelles (Boeuf et al., 2012).

### 3.3 Le « Christmas Bird Count »

À la fin du XIX<sup>ème</sup> et au début du XX<sup>ème</sup> siècle, il existait aux États-Unis une tradition pendant la période de Noël : les chasseurs organisaient une compétition au

terme de laquelle l'équipe qui avait tué le plus d'oiseaux (et de mammifères) était déclarée vainqueur<sup>9</sup>. C'est en réaction à ce « Christmas Side Hunt » que le jour de Noël 1900, Frank M. Chapman (1864 – 1945), un membre de la toute jeune société Audubon, eut l'idée de compter les oiseaux plutôt que de les tuer. Le « Christmas Bird Count » était



*The Christmas Bird Count (Audubon). Photo : Video still from Christmas Bird Count told by Chan Robbins*

né ! La première édition de ce qui allait devenir une nouvelle tradition a rassemblé 27 participants qui, ensemble, ont observé environ 18.500 individus de 89 espèces différentes dans 25 lieux<sup>10</sup>. Même si les résultats de cette première édition apparaissent déjà comme importants, ils font pâle figure à côté des 76.669 participants qui ont observé 58.878.071 oiseaux de 2.607 espèces différentes en 2.505 lieux différents lors de la 116<sup>ème</sup> édition<sup>11</sup> ! Le dernier recensement a eu lieu entre le 14 décembre 2016 et le 5 janvier 2017. Les résultats complets pour cette année ne sont pas encore disponibles car toujours en cours de validation par les experts de la société Audubon.

Ainsi avec ses 117 années d'existence et donc de recensements, le « Christmas Bird Count » est, sans aucun doute, le programme de science participative le plus ancien encore actif à ce jour.

Même si ce programme n'a pas été créé à son origine comme un programme scientifique, les données générées ont été utilisées dans des rapports officiels par des instances institutionnelles américaines telles que l'Environmental Protection Agency (EPA) et par l'U.S. Fish & Wildlife Service<sup>12</sup>.

### 3.4 Le XX<sup>ème</sup> siècle

Dans les années 1950, James Watson, Francis Crick et Rosalind Franklin découvrent la structure en double hélice de l'ADN. Cette découverte va fondamentalement

9. [www.audubon.org/about/history-audubon-and-waterbird-conservation](http://www.audubon.org/about/history-audubon-and-waterbird-conservation)

10. [www.audubon.org/history-christmas-bird-count](http://www.audubon.org/history-christmas-bird-count)

11. Vu le succès grandissant de ce programme, les recensements ne se passent plus uniquement aux États-Unis, mais aussi au Canada, en Amérique Latine, dans les îles du Pacifique et dans les Caraïbes. [www.audubon.org/news/the-116th-christmas-bird-count-summary](http://www.audubon.org/news/the-116th-christmas-bird-count-summary)

12. [www.audubon.org/history-christmas-bird-count](http://www.audubon.org/history-christmas-bird-count)

révolutionner la science et avec elle les politiques de recherche. Avec l'arrivée de la génétique moderne, de la biologie moléculaire et, ultérieurement, de la génomique, les sciences traditionnelles de l'observation périssent car jugées « peu novatrices, trop descriptives, voire sans intérêt par les commissions d'évaluation des « sciences de la vie » et par certains comités éditoriaux de grandes revues scientifiques ». Durant la même période, les associations naturalistes « académiques » perdent aussi de leur attrait (Boeuf et al., 2012).

Cependant, dès les années 1960, grâce au travail de fond effectué par les associations de défense de la nature, ce déclin est enrayé et la tendance est renversée, des réseaux de naturalistes actifs sont recréés. Ces réseaux continuent d'effectuer comptages, recensements et observations (surtout en botanique, en entomologie et en ornithologie) avec des méthodes de relevés sur le terrain qui n'évoluent guère. C'est avec la banalisation des outils de communication moderne que les choses changent (Boeuf et al., 2012).

### 3.5 Une révolution : l'arrivée d'Internet



Véritable tournant de l'histoire des sciences participatives, l'arrivée et la démocratisation d'Internet a sans conteste révolutionné les possibilités de diffusion et de communication. Son impact sur les programmes de recensements naturalistes s'est surtout fait sentir par la facilitation de la communication, de la visibilité,

de l'encodage des données, du recrutement de volontaires et de la gestion des programmes. Cependant, les nouvelles possibilités apportées par Internet ont été à la base de l'émergence de trois types de programmes qui n'existaient pas avant son arrivée.

#### 3.5.1 La participation en ligne

À contrario des programmes de recensements où la participation active se fait sur le terrain, Internet permet une participation « en ligne ». De tous les projets de participation en ligne, « Galaxy Zoo » est sans doute le plus connu. Ce projet est



né en 2007 sous l'impulsion de Kevin Schawinski et Chris Lintott. Ces deux astronomes souhaitent classifier les formes des galaxies prises en photo dans le cadre du programme spatial « Sloan Digital Sky Survey ».

L'obstacle majeur de cette entreprise était le nombre de galaxies que contenait leur base de données : un million. Ils ont donc eu l'idée de créer un site Internet et de demander l'aide des internautes. Étant donné que, pour obtenir des données fiables, de multiples ( $\pm 20$ ) classifications de toutes les galaxies sont nécessaires, les astronomes estimaient qu'il faudrait entre trois et cinq ans pour analyser l'entièreté de la base de données. Il n'aura fallu que trois semaines ! Dans sa première année, ce seront 50 millions de classifications réalisées par plus de 150.000 personnes qui furent reçues par le projet. Depuis, ce projet ne cesse de renouveler les données à analyser et en 2017, c'est sans doute le projet de science participative qui a conduit au plus de publications scientifiques<sup>13</sup>. Le succès de ce programme a été tel qu'il a donné naissance à la première plateforme Internet recensant divers programmes de sciences participatives en ligne : « Zooniverse »<sup>14</sup>.



#### 3.5.2 Le calcul distribué (ou calcul partagé)

Dans les années 1960, le programme SETI (*Search for Extra-Terrestrial Intelligence*) est lancé aux États-Unis. Ce programme a pour but de détecter des signaux que pourrait émettre une intelligence extra-terrestre. Au vu de la quantité de données à traiter, ce programme a des besoins colossaux en termes de capacités de calcul informatique. En 1999, des chercheurs de l'Université de Berkeley ont donc eu l'idée de développer un logiciel permettant de distribuer les besoins de calculs

<sup>13</sup>. <http://content.time.com/time/health/article/0,8599,1975296,00.html> - <https://www.galaxyzoo.org/>

<sup>14</sup>. [www.zooniverse.org](http://www.zooniverse.org)



entre un grand nombre d'ordinateurs appartenant à toutes les personnes souhaitant participer au programme. Afin de participer à ce programme baptisé SETI@home, il suffit de télécharger un logiciel qui télécharge et analyse des données issues d'un radio-télescope. Bien que ce tout premier programme de calcul distribué grand public n'ait jamais atteint son but premier, il a permis de démontrer la fonctionnalité et la viabilité du calcul distribué<sup>15</sup>.

### 3.5.3 Les « Serious Games » et un succès légendaire

*Foldit* (« Pliez-la » en anglais) est un « serious game » (un « jeu sérieux »)<sup>16</sup> qui propose aux joueurs d'essayer de déterminer la meilleure structure tridimensionnelle possible d'enzymes. Les enzymes sont des protéines dotées de propriétés catalytiques, composées d'acides aminés et qui possèdent une structure tridimensionnelle. Les enzymes jouent un rôle important dans notre métabolisme et leur étude est donc fondamentale dans la lutte contre cer-



taines maladies, comme le SIDA ou la maladie d'Alzheimer<sup>17</sup>. Bien qu'il soit (relativement) facile de déterminer leur composition en acides aminés, il est autrement plus difficile de connaître leur configuration spatiale. Cette dernière est d'une importance capitale dans les interactions que peuvent catalyser ces molécules et donc pour identifier les sites potentiels sur lesquels les



15. [https://setiathome.berkeley.edu/sah\\_about.php](https://setiathome.berkeley.edu/sah_about.php)

16. Selon le Portail de l'Enseignement en Fédération Wallonie Bruxelles, un *serious game* est : « un jeu (en ligne, sur un ordinateur ou sur une console) qui a un objectif éducatif combiné à un fonctionnement ludique ». <http://www.enseignement.be/index.php?page=26432>

17. <https://fold.it/portal/info/about>

médicaments pourraient agir. Un chercheur de l'université de Washington, David Baker, a donc mis au point un algorithme permettant de déterminer la structure tridimensionnelle des enzymes et développé une version, Rosetta@home, qui opère via un système de calcul partagé (voir ci-dessus). De ce projet naquit l'idée d'utiliser, non seulement la puissance de calcul des ordinateurs des participants, mais aussi leurs capacités cognitives. *Foldit* était né ! Buttant depuis près de dix ans sur la structure d'une enzyme importante dans la lutte contre le sida (la protéase rétrovirale du virus M-PMV), des chercheurs eurent donc l'idée de soumettre ce problème aux joueurs de *Foldit*. En une dizaine de jours, une structure probable a été trouvée par les joueurs. Cette structure fut soumise aux chercheurs qui, en s'appuyant sur la réponse proposée, trouvèrent en quelques jours la structure exacte de cette molécule ! Ainsi, les efforts des joueurs de ce jeu ont permis une avancée substantielle dans la lutte contre le SIDA. Les résultats de cette collaboration fructueuse ont été publiés dans la prestigieuse revue « Nature » (Khatib et al., 2011). Il est à noter que la liste des auteurs inclut deux groupes de joueurs du jeu « Foldit ! ».

Cette publication se termine par les mots suivants :

« Bien que récemment, une attention toute particulière ait été portée sur le potentiel du « crowdsourcing » et de l'usage des jeux, ceci est à notre connaissance, le premier cas où des joueurs en ligne ont résolu un problème scientifique de longue date. **Ces résultats indiquent le potentiel de l'intégration de jeux vidéo dans le processus scientifique : l'ingéniosité des joueurs en ligne est une force formidable qui, si elle est dirigée correctement, peut être utilisée afin de résoudre un large éventail de problèmes scientifiques.** »<sup>18</sup>

18. Khatib et al. 2011, pg 1177- traduction à partir de l'anglais

# 4 ÉTAT DES LIEUX

## 4.1 Une récente et rapide évolution

Ces dernières décennies, on assiste véritablement à une explosion du nombre de projets de sciences participatives. Une étude a été menée récemment, avec notamment comme but d'identifier l'évolution du nombre de publications scientifiques dans la base de données Web of Science (WoS)<sup>19</sup>. Les résultats sont présentés dans la Figure 1. Cette figure reprend le nombre de publications scientifiques se référant aux sciences participatives, présentes dans la base de données, en chiffres absolus comparés au nombre total de publications dans WoS (Kullenberg & Kasperowski, 2016). Cette figure démontre clairement que la publication d'articles scientifiques en rapport avec des projets de science participative a connu une augmentation exponentielle la dernière décennie.



Figure 1 : Évolution du nombre de publications se référant aux termes de recherche jugés pertinents dans l'étude (Kullenberg & Kasperowski 2016) par rapport au nombre total de publication dans WoS. CS : Citizen Science (trad. Sciences Participatives).

19. ISI Web of Science est une base de données bibliographiques en ligne qui recense plus de 8.500 périodiques scientifiques dans 230 disciplines ( <https://www.webofknowledge.com/>)



L'augmentation de la visibilité des sciences participatives dans les publications scientifiques autour de l'année 2010 est en partie explicable par le lancement de divers projets de sciences participatives qui utilisent des plateformes Internet afin de toucher un public toujours plus large (p. ex. Galaxy Zoo (2007), Ebird (2002), Foldit (2008), Planet Hunters (2010), Genographic Project (2005)... ) (Kullenberg & Kasperowski, 2016) et qui ont donc le potentiel de générer plus de données.

Lorsque l'on regarde l'origine par pays de la production d'articles scientifiques (Figure 2)<sup>20</sup> pour la période 1990 - 2017, on peut s'apercevoir qu'une écrasante majorité de ces publications viennent des États-Unis d'Amérique et que les quatre plus grands producteurs sont des pays anglophones.

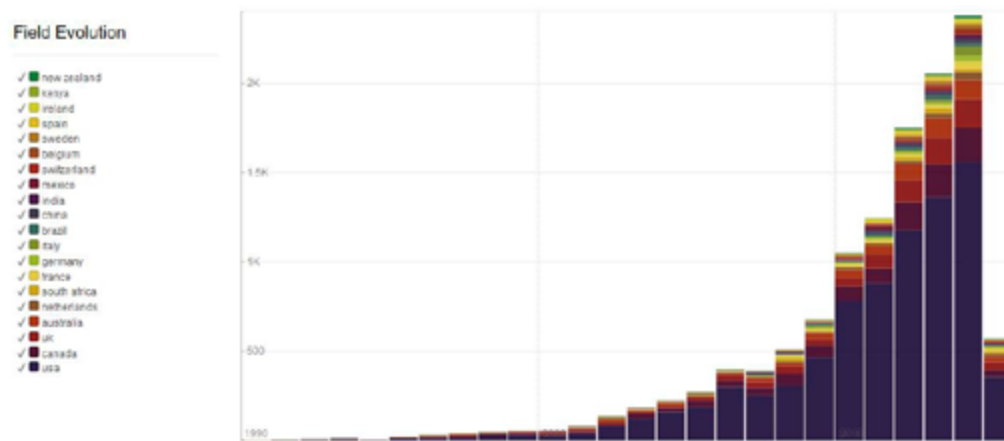


Figure 2 : Évolution de la production d'articles scientifiques se référant aux sciences participatives par pays selon le rapport de Houllier et Merilhou-Goudard (2016)

Cependant, la précaution est de mise quant à l'interprétation de ces résultats : même s'il est clair que les projets de sciences participatives connaissent un essor rapide, dans de nombreux cas la contribution des volontaires est restée invisible dans les publications découlant de projets participatifs. Par exemple, dans la recherche sur le changement climatique basée sur l'observation des migrations aviaires, la contribution des citoyens scientifiques s'élevait à presque 50 % des données utilisées, bien que la reconnaissance de leurs efforts était, en de nombreux cas, absente (Cooper, Shirk, & Zuckerman, 2014 ; Kullenberg & Kasperowski, 2016). Dans le même esprit, Silvertown (2009) affirme que ce sont des

« centaines » de publications scientifiques qui ont été publiées sans reconnaissance satisfaisante.

Même s'il existe une sous-représentation des sciences participatives dans la littérature académique, il n'y a pas de doute que ces dernières sont de plus en plus présentes dans le paysage scientifique. Plusieurs facteurs semblent pouvoir expliquer cette véritable explosion.

Premièrement, la disponibilité grandissante d'outils techniques permettant la dissémination des projets et la collecte de données (et leur stockage) par le public. Bien sûr, ici Internet joue le premier rôle, rôle qui se renforce avec la portabilité de cet Internet sur smartphone.

Un deuxième facteur contribuant à la croissance des projets de sciences participatives est la conscience grandissante chez les scientifiques que le public est une source de travail, de compétences, de connaissances, de puissance informatique et même de financement. Cette source de travail supplémentaire rend possible des collectes de données à des échelles temporelles et spatiales bien supérieures à celles auxquelles auraient pu accéder les scientifiques.

Un troisième facteur qui a permis le développement rapide des sciences participatives est l'obligation émise par certains organismes publics de financement de la recherche de donner une portée publique aux projets scientifiques<sup>21</sup>. Comme la science est (très) souvent financée par l'argent des citoyens, il est dans l'intérêt des chercheurs de s'assurer que les citoyens apprécient la valeur de ce qu'ils financent. Et indubitablement, le meilleur moyen pour le citoyen d'apprécier et de comprendre la science, c'est d'y participer (Silvertown, 2009).

Finalement, la conscientisation grandissante du grand public aux problèmes environnementaux et l'envie de s'impliquer dans des projets de sciences participatives assurent le succès des programmes mis en place.

De par son impact grandissant, la science participative est aussi en train de remplir deux nouvelles niches dans la recherche scientifique. La première est celle des projets dont l'ampleur est telle que des scientifiques ne sauraient jamais les mener à bien seuls, comme les recensements d'oiseaux ou la classification des galaxies. La deuxième concerne des recherches que les scientifiques n'auraient pas effectuées à cause du sujet ou du lieu : les scientifiques sont souvent incités à faire des recherches qui font avancer leur domaine et qui ne soient pas d'un champ trop limité. C'est donc pour cela que beaucoup de projet locaux ne sont pas pris en compte par les chercheurs dans leurs activités (Miller-Rushing et al., 2012).

20. Les données présentées dans cette figure sont disponibles en ligne ici : [http://manager.cortex.net/projects/jphcoi\\_yahoo\\_fr/participative-part-ii/data/pscscs-60859-1-pscscs-db~60865/1/temporal%20evolution/basic\\_statistics\\_Countries\\_2015Ipubdate.html](http://manager.cortex.net/projects/jphcoi_yahoo_fr/participative-part-ii/data/pscscs-60859-1-pscscs-db~60865/1/temporal%20evolution/basic_statistics_Countries_2015Ipubdate.html)

21. Ceci est déjà le cas pour la National Science Foundation (USA) et la Natural Environmental Research Council (Angleterre)

Ce qui différencie clairement les sciences participatives modernes des anciennes, c'est qu'elles prennent la forme d'activités potentiellement accessibles à tous, et plus seulement à quelques privilégiés (Silvertown, 2009). Une autre différence importante est que les programmes de sciences participatives sont de plus en plus vus comme des moyens d'impliquer le public dans la science, d'améliorer la culture scientifique et l'intérêt pour celle-ci et d'informer les participants sur des sujets particuliers, alors qu'historiquement les projets de sciences participatives avaient pour but principal d'atteindre des objectifs purement scientifiques.

## 4.2 Les Sciences Participatives en Belgique

Comme partout dans le monde, la Belgique connaît un essor des programmes de sciences participatives considérable ces dernières années. Selon le rapport de Houllier & Merilhou-Goudard (2016), la Belgique se classerait en 15<sup>ème</sup> position mondiale en termes d'articles publiés dans le corpus de publications identifiées dans leur travail (voir Figure 2)<sup>22</sup>. Ces données n'étant pas pondérées par une variable représentant la taille de la communauté scientifique dans les différents pays, il ne semble pas invraisemblable de penser que la Belgique se positionne plutôt bien dans ce classement, aussi bien au niveau mondial qu'au niveau européen.

L'évolution du nombre de publications scientifiques en Belgique<sup>23</sup> (voir Figure 3) semble logiquement suivre la tendance au niveau mondial. Tout comme pour les autres résultats présentés dans cette étude et émanant de sites de recensement de publications scientifiques, l'interprétation de ces résultats doit prendre en compte la sous-estimation des sciences participatives dans la littérature académique et un biais dont l'importance est difficile à estimer (voir 4.1 Une récente et rapide évolution).

Bien qu'il soit (relativement) compliqué de recenser tous les programmes existants uniquement sur le territoire de la Belgique, il est difficile de ne pas en mentionner quelques-uns. C'est notamment le cas des programmes de sciences participatives développés par les associations de défense de la nature que sont *Natagora* et *Natuurpunt*.



Figure 3: Évolution du nombre de publications scientifiques en Belgique pour la période 1900-2015. Les données sont issues de l'annexe du rapport Houllier et Merilhou-Goudard (2016)



Depuis 2004, *Natagora* organise une campagne de recensement des oiseaux intitulée « *Devine qui vient manger au jardin ?* ». À cette occasion, les citoyens sont invités à observer, durant un week-end d'hiver, les oiseaux qui fréquentent leur jardin. Une fois les observations terminées, les données sont encodées sur une plateforme en ligne et communiquées à *Natagora*, qui publie à son tour les résultats sur son site Internet. Cette campagne vise non seulement à recenser les oiseaux les plus communs afin d'assurer un suivi spatial et temporel de ces espèces, mais elle permet aussi d'accéder à des lieux privés qui ne seraient pas accessibles sans cette campagne. L'aspect « sensibilisation du grand public » en est, indéniablement, un pivot central. Depuis 2004, cette campagne n'a cessé de gagner en popularité et

22. Les détails de la recherche effectuée sur Web Of Science sont consultables dans l'annexe 3 du rapport et disponibles en ligne ici: [http://manager.cortext.net/projects/jphcoi\\_yahoo\\_fr/participative-part-ii/data/pscscs-60859-1-pscscs-db~60865/1/temporal evolution/basic\\_statistics\\_Countries\\_2015pubdate.html](http://manager.cortext.net/projects/jphcoi_yahoo_fr/participative-part-ii/data/pscscs-60859-1-pscscs-db~60865/1/temporal%20evolution/basic_statistics_Countries_2015pubdate.html)

23. Ces données sont issues du rapport Houllier- Mérihou-Goudard et sont consultables en ligne (voir ci-dessus)

lors de la dernière édition (les 4 et 5 février 2017) ce ne sont pas moins de 18.309 personnes qui dans 9.363 jardins ont observé 398.500 oiseaux !<sup>24</sup>

Les explications de l'augmentation de la participation à ce programme sont sans doute les mêmes que pour les programmes de sciences participatives en général (voir 4.1 Une récente et rapide évolution). Cependant, interviewée à ce sujet, Anne Weiserbs, chargée de projet chez Natagora, estime que le succès de ce programme doit aussi être vu comme la suite logique de la propagation de la sensibilisation par les participants eux-mêmes :

**« Il y a deux volets à ces suivis. D'une part, on se pose tout un tas de questions sur la nature et il faut se les poser ; d'autre part il y a cet aspect sensibilisation des gens. Et donc, quelqu'un qui va faire un suivi dans son jardin, va peut-être en parler à son voisin, le raconter à d'autres ou faire quelque chose en famille, et propager cette sensibilisation. Petit à petit, cela va l'amener à faire attention aux pesticides dans son jardin, à redonner plus de place à la nature dans son jardin. Ce cheminement-là, c'est comme une traînée de poudre qui se répand, et ce n'est pas un staff de 100 personnes qui va pouvoir faire ça, cela repose sur les gens ».**

**Anne Weiserbs**

Cette campagne de recensement et de sensibilisation n'est cependant pas la seule organisée par l'association. Il en existe, par exemple, une autre similaire, mais qui a pour but de recenser les papillons des jardins. Celle-ci a permis de recenser 19.602 papillons dans 1.140 jardins<sup>25</sup> en 2016<sup>26</sup>.

De plus, Natagora organise aussi des recensements d'oiseaux qui passent par l'observation auditive à certains points d'écoute deux fois par an. Ces recensements sont principalement effectués par des volontaires ornithologues.

*Natuurpunt*, à l'instar de Natagora, organise une campagne d'observation des oiseaux intitulée : « *Het Grote Vogelweekend* » (« le grand week-end des oiseaux »). Suivant le même principe, les participants sont invités à compter les oiseaux dans leur jardin pendant un week-end de janvier. Lors de la dernière édition de ce week-end, ce sont 508.636 oiseaux qui ont été recensés dans 18.548 jardins par 26.086 participants ! Depuis quatre ans, cette campagne a mis l'accent sur la participation



des élèves au sein des écoles. Ces élèves sont invités à recenser les oiseaux dans les cours d'écoles. En 2017, 345 classes d'écoles différentes ont compté pas moins de 10.714 oiseaux !<sup>27</sup>



Si l'on additionne les efforts de ces deux campagnes, ce sont donc 907.136 oiseaux qui ont été observés par 44.395 participants dans 27.911 jardins en l'espace d'un week-end ! Ces résultats démontrent clairement que ce genre de programme permet d'obtenir une quantité de données qu'il serait impossible d'acquérir sans l'aide des citoyens.

En marge de ces campagnes de recensement ponctuelles, il existe une plateforme en ligne appelée « Observations.be ». Observations.be est une initiative d'Aves-Natagora et de Stichting Natuurinformatie<sup>28</sup>. À l'origine néerlandophone et créée en 2006 sous le nom « Waarnemingen.be », ces deux initiatives ont rapidement fusionné et partagent actuellement la même base de données. Cette plateforme permet à quiconque qui s'y crée un compte de pouvoir encoder ses observations naturalistes, tous groupes d'organismes confondus. La particularité de cette plateforme est que chacun est libre d'encoder ses observations, sans aucune contrainte. Afin d'offrir des données de qualité, les données sont revues par des validateurs avant d'être reprises sur le site. Les validateurs sont choisis par leurs pairs sur base de leurs compétences naturalistes dans un ou plusieurs domaine(s), mais aussi sur un critère éthique. Ce dernier critère assure que les validateurs, qui ont accès à toutes les données, y compris celles des espèces très rares ou en danger, ne les utiliseront pas afin

24. [www.natagora.be](http://www.natagora.be)

25. [www.natagora.be/index.php?id=800](http://www.natagora.be/index.php?id=800)

26. Le recensement des papillons s'effectuant en août, l'édition 2017 n'a pas encore eu lieu au moment de la rédaction de cette étude.

27. <http://vogelweekend.natuurpunt.be/wp-content/uploads/2017/01/Resultaten-Vogeltelling-2017.pdf>

28. Stichting Natuurinformatie est une fondation qui développe des sites Internet sur la nature et qui aide les organisations de conservation de la nature sur Internet. <http://www.natuurinfo.nl/>

de préserver les espèces sensibles<sup>29</sup>. En Belgique francophone, ces validateurs ne sont pas tous bénévoles et ont donc une partie de validation incluse dans leur contrat. Les rémunérations de ces validateurs proviennent soit de Natagora, soit du Département de l'Étude du milieu naturel et agricole. En Flandre, il y a beaucoup plus de bénévoles, même si certains sont aussi rémunérés<sup>30</sup>.

En moins de 12 ans d'existence, cette plateforme s'est enrichie de plus de 25,5 millions d'observations par plus de 30.000 utilisateurs qui portent sur plus de 20.000 espèces. Récemment, la plateforme a développé une application pour smartphone qui permet l'encodage des observations directement sur le terrain. La Figure 4 illustre l'évolution du nombre d'observations et d'observateurs actifs pour la période 2006-2017<sup>31</sup>. Avec la notoriété grandissante de cette plateforme, plusieurs autres projets de recensements participatifs sont venus s'y greffer et utilisent ses fonctionnalités.

Les données produites par les programmes de Natagora et Natuurpunt (observations ponctuelles aux points d'écoute, les données courantes provenant d'observations encodées sur le site « observations.be » et les programmes « Devinez qui ? ») sont non seulement communiquées via de nombreux canaux de diffusion (Facebook, publications, newsletters) par ces associations mais sont aussi utilisées dans le développement de l'atlas des oiseaux nicheurs européens, actuellement en cours de réalisation<sup>32</sup>. Les données collectées ponctuellement aux points d'écoute sont également utilisées afin de calculer des indices qui servent d'appui aux décideurs qui souhaiteraient défendre des positions en faveur de la défense de la nature. Ces indices sont calculés aussi bien au niveau des régions qu'au niveau européen par la participation de Natagora et Natuurpunt au European Bird Census Council et de son programme Pan-European Common Bird Monitoring Scheme<sup>33</sup>.

**Lors d'une des dernières réunions que nous avons eues, des parlementaires européens nous ont dit : « Vous êtes les seuls qui nous fournissent des indicateurs scientifiques qui nous permettent de défendre des idées pour défendre la nature »**

**Anne Weiserbs**

29. Les données des espèces sur le site sont obscurcies et ne sont pas visibles par tout le monde. Seuls les validateurs y ont accès, mais des dérogations à des fins scientifiques sont possibles - Nils Bouillard

30. Interview avec Nils Bouillard

31. Ces données ont été obtenues sur le site « observations.be » le 09/07/2017

32. [www.ebba2.info](http://www.ebba2.info)

33. Interview d'Anne Weiserbs

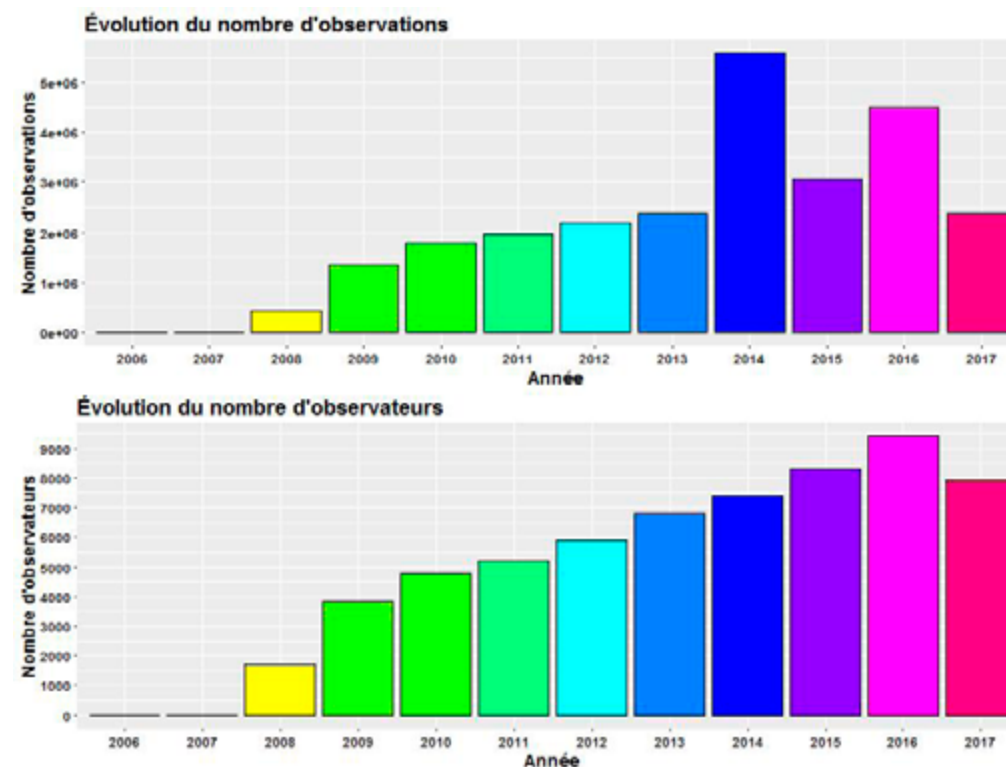


Figure 4 : Évolution du nombre d'observations et d'observateurs actifs de la plateforme « Observations.be » (les données présentées ici sont issues des statistiques du site)

En Flandre, à l'initiative de la « Jonge Academie Vlaanderen » et du magazine de vulgarisation scientifique « EOS », un site portail a été mis en ligne en 2005 : Iedereen Wetenschapper (trad : Tout le monde est un scientifique). Ce portail se définit comme « l'endroit où tout le monde peut faire de la science, peu importe son parcours et/ou son expérience. La plateforme rassemble autant de projets de sciences participatives que possible. Les projets de sciences participatives sont des projets scientifiques auxquels des non-scientifiques peuvent participer, allant du recensement d'oiseaux aux jeux pour la recherche contre le cancer, en passant par l'analyse de photos de l'espace. Iedereen wetenschapper a pour but de rapprocher la science et la société en motivant le grand public à participer à la recherche scientifique et en enthousiasmant les scientifiques à travailler avec des non-experts »<sup>34</sup>. Cette plateforme recense à ce jour 168 projets, 37 projets terminés et peut compter sur la participation de 4.306 utilisateurs actifs ainsi que sur 58 chercheurs. Le site permet une sélection des

34. Traduction du site [www.iedereenwetenschapper.be/over-ons](http://www.iedereenwetenschapper.be/over-ons)

projets recensés selon la durée de participation requise, le sujet (nature, psychologie, espace, technologie...), le lieu (chez soi, à l'école, en ligne, dans le jardin...), l'activité (jeu, recensement, description, expérience...) ou le public cible (écoles, enfants, groupes, seul).<sup>35</sup>

À notre connaissance, de telles initiatives de centralisation des projets de sciences participatives n'ont pas encore vu le jour en Wallonie, ni dans la région de Bruxelles-Capitale.



Il existe encore bien d'autres projets de sciences participatives en Belgique, que nous ne pouvons décrire dans cette étude par manque de place. Cependant, une liste (non-exhaustive) des programmes belges ou auxquels des Belges participent sont listés en annexe de ce document.

L'engouement pour les sciences participatives en Belgique est comparable à celui observé dans les autres parties du monde. Cet engouement n'est sans doute pas phénomène éphémère. Comme le décrit le rapport de Houllier et Mérilhou-Goudard (2016) :

« Nombre d'observateurs estiment que la dynamique des sciences participatives n'est pas un effet de mode mais la conséquence logique de transformations socio-politiques et techniques, qui portent plus généralement la démocratie participative et la remise en cause des hiérarchies traditionnelles, et de l'évolution des technologies de l'information et de la communication, qui impacte la production des données, leur circulation et leur analyse ».

« transformations socio-politiques et techniques, qui portent plus généralement la démocratie participative et la remise en cause des hiérarchies traditionnelles, et de l'évolution des technologies de l'information et de la communication, qui impacte la production des données, leur circulation et leur analyse ».

Ce constat est renforcé par la volonté de grands instituts de recherche d'inscrire les sciences participatives dans le développement de leurs activités à moyen-long terme.

Ainsi, l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (IRSNB) a définitivement inscrit les sciences participatives dans son plan stratégique 2016-2020. Selon le « Projet phare 2 – Faire participer les citoyens à la recherche » de l'« Objec-

tif stratégique 3 – Engagement » : « La recherche n'est pas toujours réservée aux chercheurs : les amateurs, les bénévoles, les personnes intéressées... y jouent parfois un rôle clef. C'est particulièrement vrai en sciences naturelles, et à l'Institut ces collaborations sont une tradition ancienne. (...) Dans le cadre de ce plan stratégique nous prendrons appui sur cette tradition pour lui donner un nouveau souffle. (...) Nous intégrerons aussi le constat que les activités de sciences participatives se sont récemment diversifiées, suivant les évolutions récentes liées notamment aux outils digitaux mobiles et aux réseaux sociaux. Dans le but de regrouper les expériences et les contacts, il est prévu d'identifier les initiatives ou les pistes existantes, puis d'associer les volontaires eux-mêmes au développement de cette activité. Nous en attendons un partage de méthodes pour mener des actions de science participative, une stratégie coordonnée de financement, et un engagement plus fort des citoyens eux-mêmes. À terme, une page web permettra plus de visibilité et contribuera au développement de ce type d'activité »<sup>36</sup>.



Cette envie d'inscrire les sciences participatives dans le développement des activités de l'IRSNB sera peut-être l'impulsion qui permettra de combler les lacunes en termes de recensements des programmes de sciences participatives

dans la partie sud du pays. Et, si elle est bien développée, cette idée permettra une centralisation utile et saine des divers programmes avec, pour but espéré, une meilleure visibilité des initiatives existantes en Belgique.

En 2013, dans un rapport intitulé « Biodiversité 2020, Actualisation de la stratégie nationale de la Belgique » (Point focal national belge pour la Convention sur la Diversité biologique (éd.), 2013), les différentes régions belges ont également inscrit l'utilisation de techniques participatives dans le « développement d'une politique environnementale consultative/directive équilibrée » (Principes directeurs, concepts et approches, point 4 : Participation du public, accès du public à l'information et à la justice dans les domaines environnementaux). Cependant, la source définissant ces « techniques participatives » n'étant plus accessible sur Internet<sup>37</sup>, il est impossible de savoir si ces techniques rentrent en compte dans notre étude.



36. [www.naturalsciences.be/sites/default/files/PlanStrat%C3%A9gique-2016-2020.pdf](http://www.naturalsciences.be/sites/default/files/PlanStrat%C3%A9gique-2016-2020.pdf)

37. Au 05/07/2017 : source : [www.milieubeleidswetenschappen.be](http://www.milieubeleidswetenschappen.be)

35. [www.iedereenwetenschapper.be](http://www.iedereenwetenschapper.be)

### 4.3 Les Sciences Participatives dans un contexte européen

À l'origine, les sciences participatives sont apparues dans un contexte un peu informel et expérimental. Cependant, le récent foisonnement de ces programmes a attiré l'attention des décideurs politiques européens.

La Commission Européenne a, par exemple, commencé un projet de recherche qui vise à cartographier les programmes existants et en documenter les bonnes pratiques (Soen & Huyse, 2016; The Societize Project, 2014). Les résultats de cette étude ont été publiés dans le « White Paper On Citizen Science For Europe » (The Societize Project, 2014) dans lequel est émise l'idée de fonder un groupe de réflexion (thinktank) qui pourrait *créer un cadre afin de faciliter la coordination, le recensement et l'évaluation des institutions, des programmes et des acteurs actifs dans le domaine des sciences participatives en Europe, tout en visant une synergie entre les États Membres.*<sup>38</sup>

De plus, le Conseil Européen de la Recherche (CER) a, de son côté, commencé à financer des projets scientifiques dans lesquels des citoyens sont impliqués et des études qui enquêtent sur ce phénomène social. Trois exemples de tels projets ont été mis à l'honneur dans le bulletin d'information du CER de septembre 2015, intitulé « It's Time For Citizen Science ! »<sup>39</sup>.

D'une certaine manière, les sciences participatives ont aussi fait leur entrée au sein de l'approche « Responsible Research and Innovation », une partie du programme « Horizon 2020 » de l'Union Européenne pour la recherche scientifique. L'implémentation du pilier de l'Engagement Public (« Public Engagement ») de cette approche aurait comme première phase la construction d'actions de recherche participative (« participatory research »), phase dans laquelle les sciences participatives (« citizen science ») pourraient être incluses<sup>40</sup>. Si à la lecture de cette dernière phrase, une certaine confusion devait apparaître, elle est le reflet du besoin urgent de standardisation dans la sémantique utilisée lorsque l'on parle de sciences participatives.

Finalement, on assiste également ces dernières années à une « professionnalisation » des sciences participatives, avec notamment la création de diverses associations. Ces associations se nomment « European Citizen Science Association », « Citizen Science Association » ou bien encore « Sciences citoyennes ». Cependant, ces associations promeuvent une science citoyenne dont la définition est différente de celle que nous souhaitons traiter dans cette étude (voir 2.1 Définition).

## 5 LES SCIENCES PARTICIPATIVES ET LA DIVERSITÉ

38. Traduction libre depuis le texte original

39. [https://erc.europa.eu/sites/default/files/publication/files/Newsletter\\_September\\_2015.pdf](https://erc.europa.eu/sites/default/files/publication/files/Newsletter_September_2015.pdf)

40. <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/node/766>

Les sciences participatives ont pour caractéristique principale la diversité. Les programmes de sciences participatives sont diversifiés au niveau des acteurs, des profils de ceux-ci, des finalités, des approches et des méthodes et des domaines de recherche. De cette grande diversité découlent deux constats. Premièrement, il n'existe pas de programme de science participative type, tout comme il n'existe pas de profil de participant type (Houllier & Merilhou-Goudard, 2016, interview Anne Weiserbs). Secondement, les programmes de sciences participatives forment un véritable archipel : il existe en un temps, en un lieu, des programmes plus ou moins reliés entre eux par une thématique, un enjeu, une position géographique qui forment une « île » qui n'est que relativement peu connectée avec les autres « îles » de programmes qui existent (Houllier & Merilhou-Goudard, 2016).

### 5.1 Diversité des thématiques

Les projets de sciences participatives sont d'application dans un vaste éventail de champs scientifiques. Les résultats de la consultation en ligne du Rapport Houllier & Merilhou-Goudard 2016 montrent clairement que des programmes de sciences participatives existent dans une grande diversité de thématiques scientifiques (Figure 5). Cependant, ces résultats indiquent aussi que les thématiques environnementales sont de loin des secteurs privilégiés.

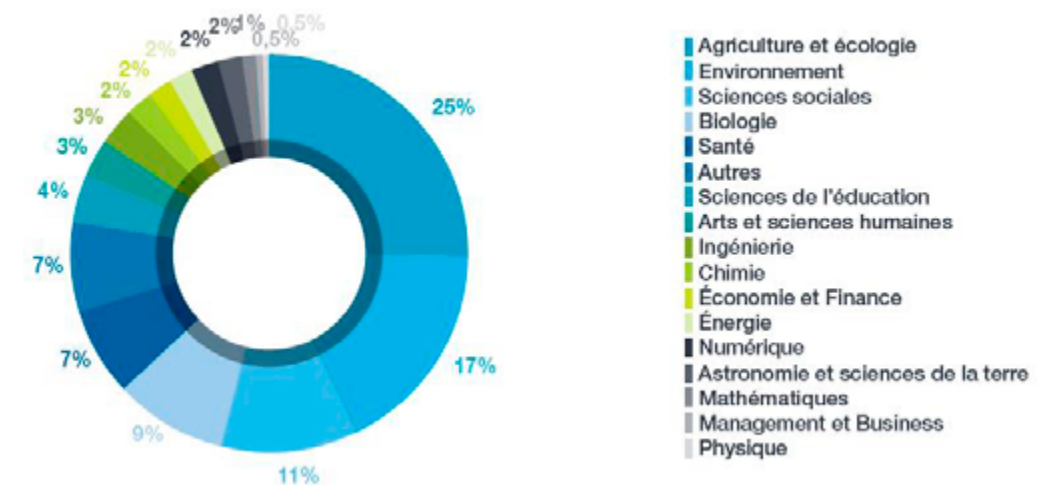


Figure 5 : Domaines scientifiques des projets français d'après la consultation en ligne du rapport Houllier & Merilhou-Goudard 2016 (246 réponses). <http://www.sciences-participatives.com>

Une autre facette des résultats de cette consultation concernait les limites d'application des programmes de sciences participatives. Bien qu'une majorité des acteurs consultés pense qu'il n'y ait pas de raison, à priori, d'exclure certains domaines scientifiques, des limites sont quand même avancées par des spécialistes. Les limites évoquées, majoritairement par des scientifiques « très engagés » dans des programmes participatifs, concernent « les approches fondamentales » et les domaines qui « requièrent des équipements scientifiques lourds et très spécialisés ». De ces domaines, les plus souvent cités sont la physique nucléaire, la mécanique quantique, la balistique, ou encore les mathématiques<sup>41</sup> (Houllier & Merilhou-Goudard, 2016).

Une autre manière d'illustrer la diversité des thématiques scientifiques dans lesquelles les programmes de sciences participatives sont utilisés, est d'analyser les publications qui découlent de ces programmes. L'étude scientométrique menée par Kullenberg & Kasperowski en 2016 a mis en évidence les catégories scientifiques des journaux dans lesquels des études se basant sur un programme de science participative étaient publiées. Ce résultat est présenté dans la Figure 6. Il montre clairement que la majeure partie des journaux qui publient des études se basant sur des programmes de sciences participatives sont aussi des ressources spécialisées en sciences environnementales, corroborant les résultats du Rapport Houllier & Merilhou-Goudard (2016.).

41. Bien que les mathématiques soient citées dans ce contexte, il existe un projet collaboratif en ligne « Polymath » qui a pour but de résoudre des problèmes mathématiques. Ce projet a déjà permis de développer une nouvelle preuve du théorème de densité de Hales-Jewett («density Hales-Jewett theorem»). Cette preuve a été publiée dans le journal «Annals Of Mathematics » en 2012 avec comme nom d'auteur « D.H.J. Polymath » (D.H.J. pour Density Hales-Jewett) (<http://annals.math.princeton.edu/wp-content/uploads/annals-v175-n3-p06-s.pdf>)

Web of Science Categories (WC)

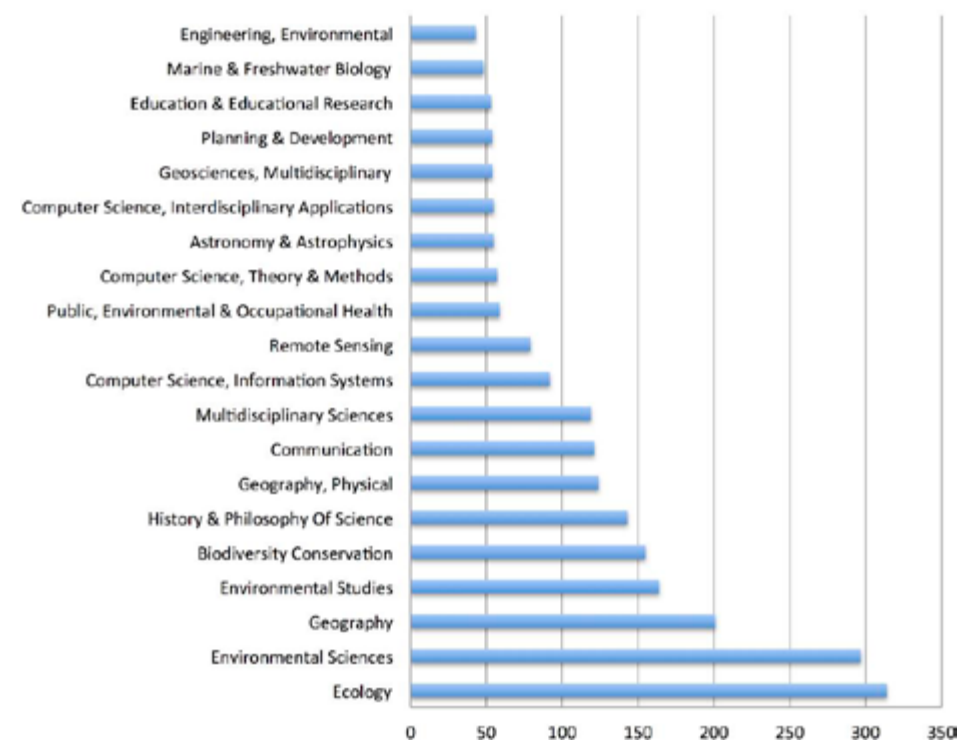


Figure 6 : Occurrence des catégories du Web Of Science. Source: Kullenberg & Kasperowski 2016. doi:10.1371/journal.pone.0147152.g006

## 5.2 Diversité des approches

La pluralité des sciences participatives se décline aussi dans la diversité des approches utilisées. Comme il n'existe pas de projet de science participative « type », les méthodes et approches utilisées peuvent grandement varier entre les projets et dépendent du but mais aussi de l'essence du projet.

On peut distinguer plusieurs catégories ou types de participation :

La participation libre : ce type d'approche se caractérise par la mise en place d'un projet et/ou d'une plateforme où chacun est libre de participer sans aucune contrainte. Ce type d'approche permet de générer une grande quantité de données, mais a le désavantage de n'offrir aucune garantie quant à l'homogénéité des données recueillies (aussi bien dans le temps que dans l'espace). Exemple : le site « observations.be » où l'on peut encoder ses observations naturalistes qui, après validation par des experts, sont visibles par tous.



La participation ponctuelle : les participants sont sollicités pour une participation ponctuelle, souvent dans des lieux et à des endroits bien définis. L'avantage de cette approche est la standardisation des données récoltées via un protocole précis et la possibilité d'un suivi temporel à des périodes fixes de l'année. Cependant, le succès de cette approche est complètement dépendant d'une grande participation constante au fil des ans. Exemple : Le programme de Natagora « Devine qui vient manger au jardin ? ».

Les « serious games » : l'exemple le plus connu de serious game est FoldIt ! qui, avec sa communauté de 250.000 utilisateurs, a permis une avancée majeure dans la lutte contre le SIDA (voir 3.5.3 Les Serious Games).

L'intelligence distribuée : aussi appelée « calcul partagé » ou « calcul distribué », cette approche se définit par le partage de calculs informatiques afin de disposer d'une plus grande puissance de calcul. Afin de participer, il suffit de télécharger un petit logiciel qui mettra la puissance de calcul de votre ordinateur au service du projet. Le projet le plus connu de calcul partagé est le projet SETI@home (voir 3.5.2 Le calcul distribué).

Il va de soi que cette liste n'est pas exhaustive et que des hybrides entre les différents types d'approches peuvent exister. Cette liste n'est pas non plus une donnée fixe, il est probable (et souhaitable) que les prochaines années voient de nouvelles approches se développer.

### 5.3 Diversité des acteurs

Les programmes de sciences participatives sont des systèmes qui, la plupart du temps, fonctionnent avec trois types d'acteurs : le(s) garant(s) scientifique(s), le(s) partenaire(s) financier(s) et l'ensemble des acteurs qui participent au projet, dont le grand public fait partie. Le rôle des différents acteurs peut différer selon le type de dispositif auquel ils prennent part.

Bien que les partenaires financiers aient évidemment un rôle bien défini, leurs identités reflètent aussi la diversité des programmes de sciences participatives. Ces partenaires peuvent ainsi être des institutions étatiques, des ministères, des instituts de recherche, des fonds européens, des associations de tous genres, des organes de presse, une chaîne de magasins<sup>42</sup> en animalerie ou en cosmétiques<sup>43</sup>.

Les garants scientifiques ont quant à eux pour rôle principal d'assurer la scien-

tificité du (des) projet(s) dans le(s)quel(s) ils sont impliqués. La grande majorité de ces scientifiques semble provenir du monde académique et de diverses associations (80 % et 9 %<sup>44</sup> respectivement selon l'annexe 8 du rapport (Houllier & Merilhou-Goudard, 2016)). Intervenants essentiels dans le développement et la conduite des projets, leur taux de participation dans toutes les étapes y est logiquement très élevé (voir Figure 7).

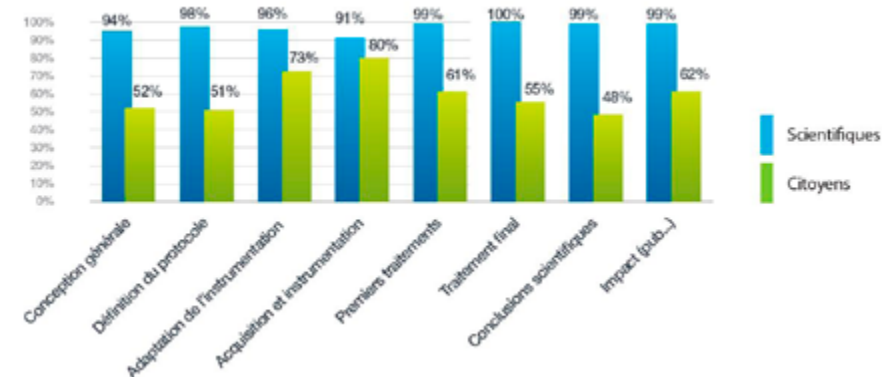


Figure 7 : Niveau de participation des scientifiques et des citoyens dans les projets de sciences participatives dans le rapport Houllier et Merilhou-Goudard, 2016

Bien que les bénéfices en termes de production scientifique (voir 6.1 Les bénéfices en termes de connaissances) des programmes de science participative soient une source indéniable de motivation pour les scientifiques, le constat que les gens ont envie de participer à des programmes de science participative peut renforcer cette motivation :

**« Moi ce qui me motive, c'est de canaliser l'envie et l'effort des gens et les diriger vers des projets qui sont des projets utiles d'un point de vue scientifique ».**

**Nicolas Vereecken – interview**

42 [www.natagora.be/index.php?id=devine\\_qui\\_oiseaux0](http://www.natagora.be/index.php?id=devine_qui_oiseaux0)

43 [www.spipoll.org](http://www.spipoll.org)

44 La majorité des répondants à l'enquête ayant fourni ces chiffres sont majoritairement issus d'institutions académiques, une sous-représentation des autres classes est clairement possible.

En plus des garants scientifiques et des partenaires financiers, les projets de sciences participatives n'auraient rien de « participatifs » sans la participation du grand public. Une des constatations du rapport français est qu'il existe aussi une grande diversité de catégories sociales qui s'engagent dans les projets de sciences participatives. Ce constat est aussi mis en exergue par Anne Weiserbs, responsable de projet chez Natagora qui confirme que, tout comme il n'existe pas de projet type de sciences participatives, il n'existe pas de profil « type » de participants<sup>45</sup> :

**« Il y a un peu tout le monde, c'est ça qui est chouette ! Le profil est hyper large : des enfants, des parents,... Parfois ce sont les enfants qui sensibilisent les parents, parfois ce sont les grands-parents qui ont plus de temps. Il y a des gens très défavorisés et qui donnent ce qu'ils peuvent, simplement de leur temps. Chaque brique contribue à quelque chose de général et c'est magnifique comme ça ».**

**Anne Weiserbs**

Le rapport français (Houllier & Merilhou-Goudard, 2016) identifie trois grandes catégories sociales de participants :

- Les acteurs engagés à titre professionnel : les chercheurs, salariés et indépendants (enseignants, artistes, agriculteurs, coopératives, forestiers, urbanistes, etc...), les associations, les industriels, les PME et les gestionnaires de biens publics (les collectivités territoriales, les gestionnaires territoriaux).
- Les individus qui s'engagent car ils sont directement concernés par le sujet de l'étude : les élus, les habitants, les familles, les bénévoles, les étudiants, élèves...
- Les « amateurs » et passionnés qui s'engagent par intérêt personnel : astronomes, codeurs, naturalistes amateurs...

Dans ce même rapport, une enquête a été menée afin d'identifier les motivations principales des participants et constate que la volonté de produire des connaissances, l'activité professionnelle et la passion (voir Figure 8) arrivent en tête. Cependant, les répondants à cette enquête étant majoritairement issus du monde académique, ces résultats ne sont pas nécessairement représentatifs des deux dernières catégories sociales identifiées plus haut (Houllier & Merilhou-Goudard, 2016).

<sup>45</sup> Interview d'Anne Weiserbs le 01/06/2017

Motivation principale des participants

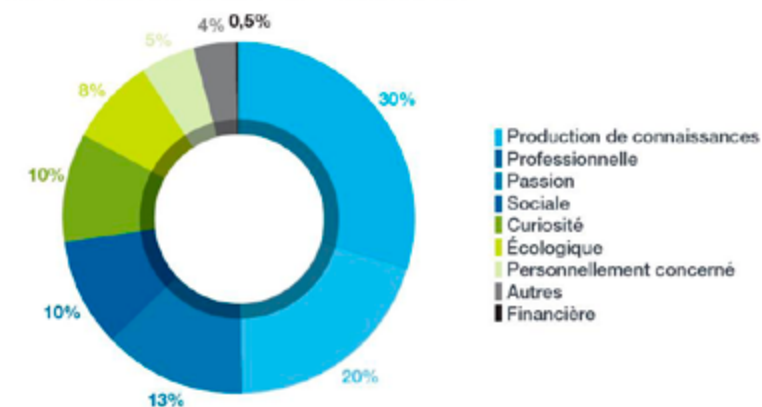


Figure 8 : Motivation principale des participants selon le rapport Houllier-Merilhou-Goudard (2016)

Romain Julliard, professeur au Musée national d'Histoire Naturelle français et directeur scientifique de Vigie-Nature<sup>46</sup>, se fiant à son intuition et à sa longue expérience des projets de sciences participatives, classe les motivations des observateurs au sein du programme Vigie-Nature, en quatre grandes catégories (Julliard, 2012) :

1. « La compréhension de l'intérêt scientifique du projet » : la compréhension de l'aspect scientifique est un aspect nécessaire : si l'intérêt scientifique du projet n'est pas évident, les participants ne seront pas enclins à participer. Cette motivation n'est cependant pas suffisante : « presque aucun observateur ne participe que pour la bonne cause, l'avancée de la science ou la gloire d'un institut de recherche ».
2. « Se sentir nécessaire » : la participation ne semble importante que quand l'observateur se sent indispensable. Selon Romain Julliard, cet aspect serait un écueil typiquement « latin » et ne serait donc pas présent dans les programmes de sciences participatives dans le monde anglophone.
3. « Le plaisir à participer » : la participation doit rester un plaisir. Bien qu'évident,

<sup>46</sup> Vigie-Nature est un programme de science participative français. Initié en 1989 avec la création du STOC : Suivi Temporel des Oiseaux Communs, il s'est aujourd'hui diversifié avec le suivi de nombreux autres groupes, tels que les papillons, chauves-souris, escargots, insectes pollinisateurs, libellules, plantes sauvages des villes.... Source: <http://vigienature.mnhn.fr/page/presentation-0>

cet aspect n'est pas spécialement facile à gérer, car rigueur et simplicité ne vont pas spécialement de pair avec plaisir.

4.« Appartenir à un réseau social » : le sentiment d'appartenance, de lien social est sans doute très important pour les observateurs et donc pour leur fidélisation.

La motivation des participants dans des programmes de recensement peut aussi s'exprimer comme suit :

***« Chacun à son échelle se rend un peu compte d'une dégradation globale de notre environnement et le fait de se dire qu'avec des méthodes d'inventaires, on va pouvoir déterminer les régions dans lesquelles ça se passe bien, quelles sont les régions où ça se passe moins bien et du coup outiller des gestionnaires et des scientifiques pour pouvoir réfléchir de façon encore plus complète à notre environnement. Ça c'est une motivation importante pour les gens, au-delà du fait qu'on leur demande de sortir quelques demi-journées sur le terrain. Ils le font parce qu'ils sont curieux de nature, parce qu'ils vont dans une direction opposée à celle de l'espèce de désamour que l'on voit entre la société civile et la science. Ils sont intéressés par l'écologie, ils sont intéressés par la science. »***

**Nicolas Vereecken**

## 6 LES ENJEUX DES SCIENCES PARTICIPATIVES

Dans la littérature traitant de sciences participatives, deux catégories de bénéfices sont généralement cités : les bénéfices en termes de (production de) connaissances et les bénéfices d'ordre social ou sociétal (Houllier & Merilhou-Goudard 2016). Anne Weiserbs répond ainsi à la question : « Pourquoi fait-on des programmes de sciences participatives ? » :

**« D'une part parce que cela permet d'obtenir un grand nombre de données dans des lieux où on n'a autrement pas accès et d'autre part, c'est un moyen de sensibilisation essentiel. Or, les deux leviers sont aussi importants l'un que l'autre. »**

**Anne Weiserbs**

## **6.1 Les bénéfices en termes de connaissances**

La participation du vaste public dans des projets de sciences participatives apporte son lot d'avantages, dont les principaux sont : (Houllier & Merilhou-Goudard, 2016; Soen & Huyse, 2016) :

- La participation du public a pour avantage principal de permettre le recueil de beaucoup de données dans un laps de temps court, sur de vastes espaces géographiques et sur de longues périodes de temps.
- Un gain de temps : si le projet est défini avec des tâches simples et distinctes, ces dernières pourront être effectuées en parallèle par un grand nombre de personnes. Dans un projet participatif où les ressources informatiques sont partagées, le gain de temps s'accompagne d'un gain de puissance de calcul. Là où cet argument peut être vrai dans un bon nombre de programmes, il n'est certainement pas vrai du point de vue d'un chercheur qui tenterait de passer par le biais d'un programme de science participative pour effectuer un recensement (voir 6.3 Les difficultés et dérives potentielles).
- Une réduction en termes de coût : il est moins cher pour les scientifiques d'acquérir des données à grande échelle sur de vastes territoires par le biais de volontaires que par une équipe rémunérée. Cependant, à cette idée, il est important d'opposer le constat qu'un projet de science participative à (relative) grande échelle et dans une période plus ou moins longue, engendre des coûts qui ne sont habituellement pas présents dans un projet de science « classique ».

comme ceux liés au travail administratif supplémentaire (voir 6.3 Les difficultés et dérives potentielles).

La mobilisation de volontaires s'accompagne d'une mobilisation de compétences, expériences et connaissances diverses et parfois très spécialisées.

L'obtention d'« autres données » : par exemple, cela permet aussi d'accéder à des lieux qui ne seraient pas nécessairement accessibles aux scientifiques : les propriétés et jardins privés notamment.

## 6.2 Les bénéfices sociaux et sociétaux

En dehors des bénéfices utilitaires, la version « moderne » des sciences participatives s'est dotée d'une dimension sociale et sociétale (Silvertown, 2009). Le rapport (Houllier & Merilhou-Goudard, 2016) synthétise ainsi trois grands avantages :

- Avantages sur le plan éducatif et en termes d'amélioration des rapports sciences-société, pour s'approprier la démarche scientifique (participation active, jeu, simulation étant des moyens privilégiés).
- Ambition à l'échelle des citoyens dans leur ensemble: l'association européenne des sciences citoyennes avance ainsi que « les citoyens créent la connaissance, la connaissance crée les citoyens ».
- Résolution de problèmes identifiés et renforcement des compétences de tous les types d'acteurs impliqués: citoyens, associations, réserves naturelles, collectivités territoriales, écoles, etc.

Dans le cas particulier du recensement de la biodiversité, par leur participation à des programmes de sciences participatives, les citoyens impliqués acquièrent des connaissances, et ceci de deux manières différentes. D'une part, « leur pratique de terrain les conduit à apprendre, à observer et à connaître la nature qui les entoure de façon originale et bien souvent très éloignée de celle qu'ils ont apprise à l'école. D'autre part, le dialogue avec les scientifiques et les retours d'informations qu'ils obtiennent des chercheurs sur leurs observations leur permet d'appréhender et de contextualiser de façon globale les évolutions du monde qui les entoure. Cette pratique est un moyen important pour lutter contre l'analphabétisme scientifique qui tend à se développer dans nos sociétés technologiques (...). » (Mathieu, 2011). Le partage de ces connaissances « facilite chez l'individu un sentiment d'appropriation. Or, la gestion collective et partagée de la biodiversité est, ou sera, un atout ma-

jeur d'appui aux politiques publiques et à l'évaluation de leur mise en œuvre » (Couvret, Jiguet, Julliard, Levrel, & Teyssedre, 2008). Les décisions prises en faveur de la biodiversité sont de plus en plus basées sur la connaissance scientifique. Quand cette connaissance est elle-même alimentée par la société civile, on peut s'attendre à ce que cela confère à ces décisions une plus grande légitimité et par là même, une meilleure chance qu'elles soient mises en œuvre collectivement. « Dans un contexte de très forte incertitude (celui du changement global), la capacité d'une société à résoudre des problèmes collectifs peut être améliorée lorsque ses citoyens sont parties prenantes de la science, et un bon moyen d'y parvenir est que la problématique et les méthodes scientifiques soient mieux partagées et que les citoyens participent directement aux projets de recherche académique » (Julliard, 2012).

## 6.3 Difficultés et dérives potentielles des programmes de sciences participatives

Les nombreux bénéfices des programmes de sciences participatives ne doivent cependant pas occulter les difficultés et les risques liés à ceux-ci. Bien que de nombreux participants à l'enquête du Rapport Houllier & Merilhou-Goudard (2016) répondent à la question sur les risques des sciences participatives que toutes les sciences sont risquées et qu'il n'y a pas lieu de se poser la question spécifiquement pour les sciences participatives, ce dernier ainsi que l'enquête menée par la « Jonge Academie » (Soen & Huyse, 2016) permettent d'identifier une liste de problèmes récurrents :

- Des problèmes liés à la gestion de projets impliquant de nombreux acteurs. Ce genre de projets engendre du travail de communication et de gestion supplémentaires, qui à leur tour engendrent des frais supplémentaires. Les difficultés de gestion ne s'appliquent pas uniquement aux nouveaux coûts, mais peuvent aussi prendre source dans les différences de logiques, valeurs et cadres d'actions.

**« C'est une illusion de penser qu'une bonne science participative nous fait gagner beaucoup de temps car, si on veut bien la réaliser, il y a toutes les étapes à valider et le retour aux gens à assurer. Sinon, pour moi, ce n'est pas de la vraie science participative : c'est de l'exploitation minière d'informations. »**

**Nicolas Vereecken**

- Des difficultés dans le recueil de données, surtout lorsque celui-ci s'étend sur une longue période.
- Des difficultés de mobilisation des acteurs dans la durée.
- Des difficultés dans l'analyse et l'interprétation des données, compte tenu de leur hétérogénéité et des différentes sources de bruit. De plus, certains scientifiques sont sceptiques quant à la qualité des données recueillies et à la possibilité de leur utilisation.

En plus de ces difficultés, certaines craintes émanent parfois des différents groupes d'acteurs. Les deux craintes les plus souvent citées chez les scientifiques concernent l'autonomie de la science et la qualité des données. Les nombreuses craintes énoncées concernant l'institution scientifique s'articulent autour des problématiques de la manipulation de la recherche (risque de lobbying, politisation, dévalorisation de la science, pseudo-science, pilotage de la science par le bas...) et de la banalisation de la science et du métier de chercheur (main-d'œuvre bon marché, chercheurs intermittents ayant l'illusion de faire de la science). Les autres craintes concernent la qualité des données produites (données produites dans l'urgence, biais...), à la carence de moyens (épuiement des chercheurs, compétition avec d'autres missions de la recherche publique, risque d'échec élevé) ou à la volonté des organismes scientifiques de développer des sciences participatives pour en faire un « outil de communication institutionnelle » (Houllier & Merilhou-Goudard, 2016).

Bien que peu de répondants de l'enquête du rapport (de Houllier and Merilhou-Goudard, 2016) les mentionnent, les risques pour les participants seraient : déception en suscitant des attentes trop fortes, exploitation, instrumentalisation, démotivation et des problèmes liés à la propriété et la valorisation des résultats.

Une des dérives potentielles s'articule autour de l'utilité scientifique d'un projet et de la communication aux participants. Certains programmes proposent des protocoles qui ne sont pas à même de produire des données précises et donc peu utiles écologiquement parlant, tout en faisant croire l'inverse aux participants.

**« En vendant l'idée que les gens peuvent tout faire et que tout est utile, on les égare complètement. Il faut certes outiller les gens, mais ne pas trop vendre de rêves. Il faut rester réaliste. C'est en restant réaliste qu'on par-**

**vient à recentrer le débat vers une vraie utilité scientifique. »**

**Nicolas Vereecken**

Enfin, l'émergence des programmes de sciences participatives est intrinsèquement liée à l'utilisation d'Internet. L'utilisation d'Internet pour le partage et le stockage de données, ainsi que pour la communication, a un coût énergétique non négligeable.<sup>47</sup>

<sup>47</sup> Pour plus d'information sur le coût énergétique d'Internet ainsi que pour quelques solutions : <http://labo-dessavoirs.fr/emissions-du-labo/le-cout-energetique-du-web/>

7 LES BONNES  
PRATIQUES DANS LES  
PROJETS DE SCIENCES  
PARTICIPATIVES

Bien que les projets de sciences participatives aient indéniablement beaucoup d'avantages, nous avons montré qu'il existe aussi des risques liés à ces projets. Lorsque l'on souhaite se lancer dans un projet participatif, il est souhaitable, non seulement d'en avoir connaissance, mais aussi de connaître les pratiques qui permettent de les minimiser. La dernière partie de cette étude a pour but de, brièvement, présenter les bonnes pratiques à adopter par les porteurs de projets, afin que ceux-ci soient couronnés de succès pour tous les participants. Aussi, une présentation sera faite des bonnes pratiques pour des projets menés dans un cadre scolaire. Ce guide des bonnes pratiques est issu d'un résumé du guide présenté dans le rapport Houllier & Merilhou-Goudard (2016) sauf si mentionné autrement.

## **7.1 Dans la recherche**

### **7.1.1 Le projet de recherche**

La première chose à vérifier avant de se lancer dans un projet de sciences participatives en tant que porteur de projet, est de s'assurer de l'intérêt de l'approche participative. Pour ce faire, il faudra bien définir la question qu'on se pose et qui justifie le programme de recherche participative, vérifier que les critères de succès propres au travail avec des participants sont réunis et vérifier l'absence de facteurs bloquants tels que des tâches trop complexes, le besoin de connaissances trop spécialisées, etc. Il faudra aussi veiller à ne pas céder à la tentation du tout participatif qui pourrait conduire à des partenariats non justifiés ou peu judicieux.

Ensuite, il faudra co-construire la question en repérant les « signaux faibles ». Ceci pourra se faire en favorisant la connaissance mutuelle des différents groupes, en motivant le choix du sujet par l'impact et l'intérêt de la recherche, en tirant profit des compétences spécifiques des partenaires, en s'appuyant sur des supports adaptés à la co-construction et en adaptant le dispositif à la nature des acteurs concernés.

Les objectifs du projet devront aussi être clairement définis en accord avec toutes les parties. Plus le projet est co-conçu, plus la participation sera aisée. Ces objectifs devront aussi être en cohérence avec le temps et les moyens disponibles. Il ne faudra pas hésiter à s'appuyer sur l'expertise des acteurs institutionnels, notamment pour la rédaction d'un cahier de charges et pour une traduction des objectifs en termes méthodologiques et/ou technologiques.



Il faudra bien identifier les besoins, les contraintes et les ressources. Les besoins seront estimés en termes de moyens nécessaires, des besoins matériels et les coûts liés. Les contraintes seront explicitées par un questionnement considérant le projet et ses besoins, mais aussi par une analyse factuelle des controverses et des conflits potentiels pouvant émerger autour des sujets et/ou entre les acteurs. Les ressources devront aussi être identifiées en cartographiant les tâches et les responsabilités de chacun, en essayant de s'appuyer sur ce qui existe déjà (protocole d'un autre projet existant par exemple) et en listant les sources de financements possibles.

Enfin, il conviendra d'esquisser les grandes lignes de la gestion du projet en définissant les modes de gestion de la communauté et des participants, la durée des tâches et les différents liens entre elles...

### **7.1.2 Les partenaires**

Une étape essentielle d'un projet de science participative est la recherche de partenaires. Afin de bien connaître et de bien choisir ses (futurs) partenaires, une préparation en amont est nécessaire.

Avant tout, il est important de s'interroger sur la compatibilité de ses objectifs individuels avec les objectifs collectifs. Une fois l'intérêt de la démarche participative posé, une équipe dédiée au montage du projet devra être constituée. Une fois cette équipe constituée, une enquête devra être menée afin d'identifier les acteurs liés aux enjeux soulevés par le projet. On devra s'assurer de connaître les partenaires potentiels, mais aussi de se faire connaître par ceux-ci, en utilisant divers canaux comme des rencontres ciblées, des plateformes spécialisées telles que les réseaux sociaux, des dispositifs mobilisant des élus ou les enseignants, ou encore la presse spécialisée.

Les partenaires seront ensuite choisis en fonction des capacités du dispositif et des objectifs du projet. Il faudra faire attention à adapter le nombre de partenaires aux capacités de formation et de traitement des données du réseau. Trop de partenaires pouvant alourdir la collaboration. Il faudra aussi veiller à chercher des partenaires qui sauront mobiliser les participants ciblés sans oublier d'inclure les acteurs associés à la thématique. Il serait judicieux de s'entourer aussi de structures qui bénéficient d'un savoir-faire et d'atouts spécifiquement utiles au projet ainsi que de structures qui représentent des valeurs sûres, comme des communes, des associations existantes...

Une fois les partenaires choisis, il est extrêmement important de comprendre

les enjeux de ces partenaires. Une analyse préalable devra identifier les leviers de motivation et les attentes de ces partenaires. Suivra une phase de démarrage du projet suffisamment longue afin de permettre des retours et des échanges nombreux et réguliers entre les partenaires. Afin que les partenaires restent fidèles au projet, il sera important d'éviter le sentiment d'instrumentalisation en explicitant les contraintes, tout en favorisant la légitimité des personnes impliquées. Le dialogue et l'écoute entre partenaires devront donc être correctement outillés avec des instances adaptées, une organisation réflexive, des profils divers, des espaces dédiés, des outils dédiés et surtout, avec du temps de dialogue et d'écoute suffisants.

### **7.1.3 La gouvernance**

La bonne gouvernance d'un projet de science participative passe par une structuration par instances en fonction des objectifs du projet. Il serait judicieux de dissocier la gestion administrative de la gestion financière et de la coordination. Selon les cas, différentes instances pourront être créées telles qu'une cellule dédiée à la coordination, un comité scientifique externe, un comité de pilotage décisionnaire et un comité de suivi. Ces instances, leurs modes de fonctionnement et le rôle des responsables devront être clairement définis. Un comité comprenant un représentant de chaque groupe d'acteurs devrait être créé. Il faut aussi s'assurer de la parité des contributions des mondes académique et associatif. Ainsi, si un projet participatif est bien construit, clair dans son fonctionnement décisionnel et qu'il déploie des outils de communication adaptés, tout acteur est théoriquement représentatif de l'ensemble et peut donc exprimer son point de vue.

Afin de faire vivre la gouvernance, il est souhaitable de s'appuyer sur des outils et des moyens adaptés. Un budget devra être prévu pour les rencontres régulières. C'est par une mobilisation de savoir-faire et de moyens humains que cette gouvernance va pouvoir être préparée et animée. Il faudra aussi se donner les moyens d'analyser la participation, de communiquer et de prospecter.

Il est essentiel de s'appuyer sur le dialogue et de prendre en compte les logiques et le contexte de l'engagement des différentes parties prenantes. Ceci peut être fait en incitant la prise de parole au sens large, en associant un maximum de catégories sociales concernées par le projet et en menant des études croisées où un groupe d'acteurs traite les problèmes d'un autre.

## 7.1.4 Le protocole

Le protocole doit impérativement être défini lors de la conception initiale du projet. Plus tard, il pourra être précisé et éventuellement revu en cours de projet, en tenant compte des évolutions au sein du projet. Ce protocole devra être établi par un groupe de travail ouvert spécialement conçu pour atteindre l'objectif. Il est important que ce dernier convienne à l'ensemble des acteurs dès le départ. Ce protocole doit spécifier les tâches qui devront être effectuées par les acteurs, en apportant une attention particulière au type de collecte et au déploiement des tâches. Des règles et consignes claires doivent être intégrées dans le protocole.

Les informations reprises dans le protocole pourront comprendre une description générale des objectifs, des moyens, des manipulations, des données de base utilisées, de la bibliographie scientifique, des hypothèses et limites de l'étude, de la production, des impacts et retombées attendus, des choix scientifiques et de la posture éthique du projet. De plus la problématique scientifique devra y être résumée, ainsi qu'une description des modalités d'acquisition des données.

Il est également important de vérifier la faisabilité et la viabilité du protocole en le testant et en l'adaptant avant le déploiement effectif du programme, en le vulgarisant un maximum sans omettre d'être intransigeant sur la rigueur et la qualité scientifique du projet.

La forme et le support du protocole vont bien entendu être choisis en fonction des manipulations, du type de participants envisagés et de la durée du projet.

Afin d'éviter et de détecter les erreurs dans la mise en œuvre du protocole, trois voies doivent être suivies. Premièrement, un conseil scientifique qui associe les parties prenantes définira les modalités de vérification du suivi du protocole. Ensuite, les échanges entre les porteurs de projet et les participants devront permettre un accompagnement des participants sur le terrain et/ou en ligne. Pour ce faire, des animateurs ou scientifiques référents investis devront expliquer, justifier et rappeler les principes de rigueur et de précision ainsi qu'exercer une fonction d'encadrement, d'écoute et de surveillance. Finalement, il faudra veiller à adapter les protocoles et le nombre de participants afin de permettre une auto-validation des données par la communauté suivie d'un contrôle scientifique et de générer un volume de données suffisant pour permettre l'application de méthodes statistiques.

## 7.1.5 La conduite du projet

### Entretien et reconnaissance de l'engagement des participants

La bonne conduite d'un programme de science participative passe indubitablement par l'entretien et la reconnaissance de l'engagement des participants. La première piste à suivre pour une bonne conduite est d'impliquer tous les acteurs engagés à chaque étape du projet. Il existe ensuite de nombreuses manières de favoriser la motivation des participants au cours du projet.

Donner une dimension ludique à la participation (via le développement de « serious games » par exemple) peut être un levier efficace afin de maintenir le niveau de motivation. Une autre piste plus souvent utilisée est de « récompenser » la participation du grand public. Ces récompenses peuvent prendre des formes très différentes : citations dans les publications, attribution de la propriété des données, dons matériels, accès gratuits ou avantageux, appartenance à une communauté ou encore une indemnisation financière.

**« Le nom du groupe de travail est mentionné comme auteur dans les publications. C'est quelque chose d'indispensable pour entretenir la motivation. Si on ne donne pas de retour, les gens se découragent. »**

**Anne Weiserbs**

La rémunération des participants non-professionnels pose cependant de sérieuses questions. Une indemnisation importante va attirer une foule mue uniquement par l'appât du gain et il pourrait en résulter de nombreuses données erronées par suite d'une participation trop hâtive.

Une autre manière d'entretenir la motivation est de communiquer régulièrement sur les différents aspects du projet afin de renouveler l'intérêt du programme et d'attirer de nouveaux participants.

**« Le rôle du département de communication est essentiel. On essaye de trouver des idées pour accrocher les gens et leur donner envie de continuer. On essaye de solliciter leur intérêt et pour cela, il faut une équipe de communication inventive. »**

**Anne Weiserbs**

On pourra ainsi communiquer des statistiques de participation, l'impact des données récoltées, des tutoriels... via des newsletters, de la publicité, ou bien encore via des rencontres directes entre (futurs) participants.

Une autre manière de favoriser la motivation serait de reconnaître et de valoriser la participation (aussi bien des non-professionnels que des professionnels) dans des projets de sciences participatives, dans les parcours et les carrières.

### Comment évaluer un dispositif participatif ?

Une bonne évaluation d'un projet participatif doit passer par un état des lieux des différentes productions issues du projet. Ces productions pourront être scientifiques (augmentation de la capacité de recueil de données, production de connaissances...) mais aussi sociales (façonnage de nouvelles politiques, production de nouveaux référentiels et/ou indicateurs).

L'évaluation d'un projet participatif ne se résume pas à un simple bilan des moyens engagés et des résultats obtenus. Ainsi, l'évaluation devra aussi se baser sur le consensus entre les acteurs engagés et se faire via un partage de récits et d'expériences, d'une manière participative et ouverte. Les critères d'utilité pour la société utilisés dans l'évaluation pourront être non seulement des critères « généraux » (qualité des données et des résultats, nombre de participants, etc.) mais aussi des critères se basant sur la dynamique des participants (changement estimé de pratique ou de valeurs, éducation à la science, partage des visions...).

#### 7.1.6 Les données

Les données collectées ou produites dans un projet de science participative doivent aussi être soumises à une bonne gestion. Il conviendra de porter une attention toute particulière à l'optimisation de celles-ci, à leur partage et donc « protection ».

Tout d'abord, il faudra s'assurer de l'utilité des données produites durant le projet. En considérant que les données peuvent être collectées, adaptées, échangées ou achetées, il faudra définir quelles sont les données qui sont nécessaires et qui ne sont pas existantes, et quel devra être le bon échantillonnage en termes de temps et de zone géographique. Il faudra aussi s'assurer que des militants ou des partenaires intéressés ne veuillent pas infléchir les résultats de l'étude. L'utilité des données doit aussi être assurée en évitant les données de mauvaise qualité. Les causes de la mauvaise qualité des données récoltées peuvent être



la valeur générique des résultats, un thème de recherche trop en amont et/ou mal défini, le manque de robustesse scientifique, les informations manquantes pour obtenir des statistiques exploitables... Autant de facteurs auxquels il faudra faire attention.

Tout au long du projet, il faudra aussi veiller à traiter correctement les données. Les valeurs aberrantes et/ou récurrentes devront être repérées. Ces dernières peuvent traduire

un problème dans le système de saisie ou dans le protocole. Inévitablement, les données recueillies doivent être validées avant de pouvoir être utilisées. Les méthodes de validation devront être adaptées selon les objectifs et le degré de liberté lors de la saisie de données. La validation pourra ainsi s'effectuer par la communauté elle-même (autorégulation), par les scientifiques ou bien de manière automatique (utilisation de robots et de tests statistiques automatisés). Les méthodes de validation devront être documentées et validées.

Le but d'un projet de science participative étant la production scientifique, les données récoltées devront être analysées pour pouvoir produire des résultats. Ces analyses permettront de documenter des faits, détecter des tendances, de donner des explications, de tester des hypothèses et de vérifier des erreurs. Les méthodes statistiques utilisées pouvant être complexes, l'analyse devrait être laissée à des spécialistes en traitement statistique des données. Une double vérification des résultats (par les scientifiques et par des non-scientifiques) pourra être envisagée avant la diffusion à grande échelle des résultats.

Les données récoltées étant le résultat d'une démarche collective, la question de leur partage doit se poser. L'ouverture des données à tous les acteurs est généralement conseillée car elle peut être stimulante et garantir la transparence du projet. Cependant, tous les partenaires ne sont pas spécialement favorables à une ouverture dans n'importe quelles conditions ; par exemple par crainte quant à l'impact des données sur l'opinion publique si les données étaient choquantes. Il conviendra dès lors d'identifier les risques et les bénéfices d'une diffusion des données et de définir ensemble et à l'avance les règles de propriété intellectuelle à appliquer. Ces règles peuvent naître de la réflexion entre tous les acteurs et un juriste. Une fois celles-ci établies, il faudra être vigilant quant au détour-

nement des données et le non-respect des droits d'utilisation. Le manque de contractualisation dès le début du projet peut avoir comme conséquence l'impossibilité d'utiliser les données produites. L'ensemble des droits (au minimum les droits de reproduction, diffusion et utilisation) doit être cédé aux organismes qui diffuseront et utiliseront les données. Il sera donc préférable que les participants signent un contrat ou acceptent des conditions générales d'utilisation (si le recueil des données est effectué sur le net) afin d'attester de l'accord formel qui donne les droits nécessaires à qui ils doivent revenir, comme l'exige la réglementation en vigueur. Il est évident que les données personnelles ne rentrent pas en compte car il est impératif de faire prévaloir, dans tous les cas, la protection des données personnelles et de garantir l'anonymat dans tous les projets.

Une fois l'option de partage des données définie, il faudra l'implémenter efficacement afin de favoriser l'impact sur la recherche fondamentale, l'élaboration de politiques publiques, l'aide à la décision ou l'éducation. Les quelques règles à suivre pour un partage efficace des données sont la mise à disposition de supports compréhensibles par et accessibles à tous, l'utilisation d'outils simples de visualisation, d'extraction et de comparaison de données et, finalement, la sécurisation des données et de leurs accès.

### 7.1.7 Les résultats

La réussite d'un programme de science participative passe aussi par la diffusion et la valorisation des résultats. Un bon projet participatif se sera assuré en amont de disposer des droits de publication des résultats et aura défini les supports sur lesquels ceux-ci seront diffusés. Ensuite, afin d'inscrire l'action de diffusion dans le projet et dans le temps, il faudra assurer une diffusion régulière des résultats intermédiaires et éventuellement prévoir une double publication, afin de toucher aussi bien les non-scientifiques que les scientifiques. Le réseau de diffusion devra aussi être consolidé par une action de communication constante et par l'identification de nouveaux partenaires externes. Les partenaires et les participants pourront aussi se voir impliqués dans la relecture et la réécriture éventuelle de parties de publication, ainsi que dans l'élaboration du plan de communication et de valorisation des résultats.

Une des caractéristiques des sciences participatives est la diversité des acteurs et des participants. Afin d'optimiser la diffusion des résultats, il serait judicieux de tirer parti de cette diversité d'acteurs en termes de rôles, d'intérêts, du niveau d'ancrage local et du type des structures partenaires. Il est facile de concevoir qu'une association participante ayant pour intérêt l'étude de l'avifaune locale

aura envie de communiquer tout autrement et pour un tout autre public les résultats d'un projet, qu'un scientifique cherchant des tendances dans les populations d'oiseaux, suite au changement climatique.

Finalement, afin d'optimiser l'impact des résultats, il faudra utiliser les bons outils de diffusion selon le public que l'on veut toucher. On pourra aussi favoriser la diffusion sous licence libre et ouverte afin de favoriser l'utilisation des résultats (open source, licence creative commons).

## 7.2 Dans le scolaire

Jusqu'à présent, nous n'avons abordé que des projets de sciences participatives dont les principaux acteurs étaient des citoyens, des scientifiques et encore des associations. Cependant, les projets de sciences participatives peuvent aussi (et le sont déjà) être portés par un établissement scolaire. Bien que la bonne conduite de projets en milieu scolaire puisse s'appuyer



sur nombre de recommandations proposées précédemment, les spécificités de l'environnement scolaire avec ses objectifs et son fonctionnement propres justifient quelques points de vigilance.

### 7.2.1 Les acteurs de l'école

Les acteurs des projets de sciences participatives dans le milieu scolaire sont bien les enseignants et les élèves. Afin d'assurer la réussite d'un projet, les deux doivent être formés à la participation de tels programmes. Idéalement, les enseignants devraient faire appel aux structures dont la mission principale est la formation des enseignants du primaire et du secondaire. L'organisation de la mise en réseau des enseignants constituerait aussi un tremplin de développement des sciences participatives en milieu scolaire et il en résulterait un gain qualitatif.

La formation des élèves quant à elle devrait passer par la conception d'outils adaptés à leur accompagnement dans l'apprentissage de la démarche scientifique (cahier de recherche personnel, charte de l'élève chercheur...), par la



responsabilisation et la prise de conscience du rôle qu'ils ont à jouer dans le projet scientifique. La mise en place d'une équipe de co-animation du projet par les chercheurs et par l'équipe enseignante et des rencontres fréquentes entre les élèves, les enseignants et les chercheurs devraient permettre d'ouvrir les élèves aux métiers

de la science et de la recherche, et de justifier la démarche dans laquelle l'élève est impliqué.

Afin d'éviter l'exclusion de certains élèves, il faudra veiller à mener ces projets dans des classes entières en valorisant la diversité des élèves. En s'appuyant sur une analyse, par l'équipe enseignante, de la diversité des compétences, des qualités et des centres d'intérêts des élèves, ainsi que d'un réel projet de groupe, avec une distribution raisonnée des tâches, on visera un effet fédérateur au sein de la classe.

### 7.2.2 Les partenaires dans l'école

La construction d'un projet de science participative dans un cadre scolaire doit être anticipée. Les enseignants de différentes disciplines devront être impliqués le plus tôt possible afin de pouvoir apporter les connaissances ou compétences nécessaires à la bonne réalisation du projet. L'aménagement du temps en classe et la disponibilité des acteurs (créneaux et volumes horaires des chercheurs, enseignants et chefs d'établissements) devront être aménagés le plus en amont possible. Il sera ainsi préférable de commencer à aménager les plages horaires l'année précédant le lancement du projet.

Un projet de science participative amène son lot de contraintes administratives. Il faudra en avertir les personnels administratifs des différents établissements concernés le plus vite possible. Systématiser le conventionnement entre les organismes de recherche et les établissements scolaires (avec la signature d'un accord) pourrait non seulement assurer la pérennité du projet (en cas de changement au sein de l'école : changement au sein du corps enseignant par exemple)

mais aussi permettre, via la définition d'un cadre, l'échange et la compréhension entre les acteurs, en termes de contraintes propres notamment (démarches administratives pour les sorties d'écoles, nécessité d'un retour pour les élèves et les enseignants...).

### 7.2.3 Le projet scolaire

Lorsque l'on veut développer un projet de science participative dans un cadre scolaire, celui-ci doit être inséré dans le programme. De par leur nature même, ces projets s'ancreront dans une approche pluridisciplinaire et devront aussi être portés par plusieurs membres du corps enseignant. L'action pédagogique du projet pourra aussi être renforcée par le biais du partenariat en profitant d'installations, de dispositifs, d'équipements scientifiques mis à disposition des élèves hors de l'établissement scolaire.

La visibilité du projet porté par l'école pourra être considérablement augmentée en participant à des concours et en incitant les scientifiques et les enseignants porteurs du projet de science participative à publier dans des journaux destinés au monde de l'éducation et en associant les élèves à ces publications.

Finalement, la capitalisation du projet de science participative porté par un établissement scolaire doit passer par l'information et l'implication des familles des élèves mobilisés dans le projet. Les rencontres familles-chercheurs lors de débats ou la parution d'articles sur les sites web d'établissements scolaires permettront aux institutions scolaires de renforcer les liens avec la sphère familiale et de favoriser l'implication des familles dans la scolarité. De plus, cela permettra aux chercheurs de renforcer la communication sur la recherche et ses enjeux encore plus largement.

On pourra également utiliser l'expérience du projet de science participative afin de renouveler les méthodes d'apprentissage, par exemple, via des *serious games*.

## 8 CONCLUSIONS

Le foisonnement des offres faites aux citoyens de participer à des programmes de recherche scientifique est symptomatique de l'intérêt que notre société porte à la science participative. Cette « science participative » est pourtant relativement mal connue. Avec cette étude, nous avons voulu dresser un état des lieux de cette nouvelle manière d'approcher la science et tenter d'en éclairer les différents aspects.

Le premier constat que nous avons fait est que l'origine de la science participative est ancienne. Ce constat nous a amené à brièvement présenter l'historique de la participation des citoyens dans la recherche scientifique. Du XVI<sup>ème</sup> siècle à l'arrivée d'Internet, en passant par la professionnalisation de la science au XIX<sup>ème</sup> siècle, nous avons évoqué l'histoire du rôle des « amateurs » dans la science.

Bien que la participation des citoyens dans la recherche scientifique ne soit pas neuve, on assiste ces quinze dernières années à une véritable explosion du nombre de programmes de science participative. Le succès de ces programmes est porté par l'émergence des moyens modernes de communication et donc d'Internet, par la prise de conscience des scientifiques que le grand public est une source formidable de travail, de compétences, de connaissances, de puissance informatique et même parfois de financement, et par l'envie grandissante des citoyens de s'investir dans des projets dans lesquels ils se sentent utiles et qui sont porteurs de bénéfices pour la société. L'évolution que suivent les programmes de science participative n'est pas spécifique à une seule région dans le monde, il s'agit d'un phénomène mondial.

Une des caractéristiques principales de la science participative est sa diversité. Cette diversité se retrouve à tous les niveaux : dans les thématiques de recherche, les approches, les acteurs, le profil et la motivation des participants. Ainsi, il n'existe ni profil type de participant, ni programme type.

Le développement rapide des programmes de science participative est intrinsèquement lié aux bénéfices qu'ils engendrent. Ces bénéfices sont non seulement nombreux lorsque l'on considère la production de connaissances scientifiques, mais également lorsque l'on considère l'aspect sociétal. La prise en compte des bénéfices sociaux et sociétaux dans les programmes de science participative constitue une des différences entre les formes modernes des sciences participatives et leurs formes anciennes.

À côté des bénéfices, il existe aussi des risques et des dérives potentielles liés à la recherche participative. Ces risques s'articulent particulièrement autour de la gestion et du coût des programmes, de la mobilisation et de la fidélisation des acteurs dans le temps et de l'analyse des données produites. Des craintes émer-

gent aussi bien du côté des scientifiques que des participants.

Bien que ces risques existent, le bilan des programmes de science participative est globalement très positif et d'importantes avancées scientifiques ont déjà été réalisées grâce à cette approche, notamment avec le succès légendaire de Foldit !

Dans cette étude, nous avons également voulu présenter un guide succinct des bonnes pratiques qui devraient être suivies lors de la mise en place d'un programme participatif. Nous les avons décrites non seulement pour des projets de recherche pour le grand public, mais aussi pour des projets qui pourraient être portés par des structures scolaires.

## 8.1 Les défis du futur

Les formes modernes de sciences participatives, même si elles sont déjà porteuses de succès, n'en sont qu'à leurs balbutiements et nous ne faisons aujourd'hui sans doute qu'entr'apercevoir leurs potentialités (Julliard, 2012). De nombreux observateurs estiment que la dynamique des sciences participatives n'est pas un effet de mode mais la conséquence logique des transformations socio-politiques et techniques (Houllier & Merilhou-Goudard, 2016).

Dans un futur proche, les défis auxquels devront faire face et auxquels devront répondre les sciences participatives seront nombreux. Les sciences participatives sont donc à considérer comme une opportunité à saisir et à appréhender sur le long terme.

Le premier défi auquel il faudra faire face sera de pérenniser les programmes qui sont déjà en place. Il faudra donc assurer la fidélité des participants mais aussi assurer les financements.

Fidéliser les participants, qu'ils soient citoyens ou scientifiques, devra passer par la valorisation de leur participation. Une des pistes à explorer serait de valoriser la participation dans les parcours et dans les carrières. En plus de fidéliser, il faudra veiller à recruter des nouveaux participants (Houllier & Merilhou-Goudard, 2016). Le recrutement de nouveaux participants ne devrait cependant pas poser de problèmes si la visibilité des programmes est assurée et si la participation est valorisée à juste hauteur.

Assurer le financement des programmes devra passer par l'amélioration de leur visibilité, par la valorisation de leurs résultats et de leurs impacts potentiels pour la société ainsi que par un rapprochement entre le monde scientifique, les décideurs politiques et les financeurs. En Amérique et en Angleterre, certaines

sources de financement de la recherche obligent déjà les scientifiques à donner une dimension participative à leurs recherches.

Des programmes comme ceux mis en place par Natagora s'avèrent déjà extrêmement utiles, mais leur utilité et la valeur des observations ne vont que grandir avec le temps. L'augmentation de la taille des bases de données d'observations devra aussi être accompagnée du développement de compétences qui permettent l'exploitation de celles-ci, telles que l'analyse statistique de données et le datamining.

L'autre grand défi à venir porte sur le côté organisationnel des sciences participatives. Il n'existe pas (ou très peu) de structures visant à centraliser les projets de sciences participatives. Une telle initiative aurait pour but de recenser les projets existants et de donner conseil pour le développement des projets futurs. Concrètement, cette structure pourrait permettre d'éviter le chevauchement des projets (aussi bien en termes de thématiques que sur le plan géographique) (Boeuf et al., 2012), éviter qu'un nombre excessif de projets ne sature un public trop peu nombreux (Mathieu, Mouysset, Picard, & Roche, 2012), une homogénéisation du recensement géographique et, en termes de taxon<sup>48</sup>, afin d'éviter les taxons « orphelins », mais aussi le partage et la centralisation des données. Bien qu'en Flandre une plateforme Internet existe (iedereenwetenschapper.be), elle n'a pour but que le recensement des projets. La volonté de la part de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique d'inscrire les sciences participatives dans son plan d'action et de développer une plateforme Internet est certainement un pas dans la bonne direction.

Le développement du numérique est une donnée centrale de l'avenir des sciences participatives. Il faudra œuvrer à développer, non seulement des moyens de communication afin de fidéliser et recruter des participants et augmenter la visibilité des projets, mais aussi des techniques d'analyse, de stockage, de partage et de sécurisation des données. De plus, l'apparition des smartphones et le développement d'applications d'encodage de données directement sur le terrain devraient accélérer encore les techniques de recensement.

Cependant, le partage de données n'a de sens que si les données échangées sont accompagnées d'une description du protocole et de la question de recherche. Ces protocoles ne sont virtuellement jamais les mêmes entre régions, pays et projets. Une homogénéisation et une simplification des protocoles parfois trop

48 Un taxon correspond à une entité d'êtres vivants regroupés parce qu'ils possèdent des caractères en commun du fait de leur parenté, et permet ainsi de classer le vivant à travers la systématique ( [www.futura-sciences.com/planete/definitions/classification-vivant-taxon-264/](http://www.futura-sciences.com/planete/definitions/classification-vivant-taxon-264/))



complets ou trop lourds<sup>49</sup> est à envisager afin de rendre les données exploitables, échangeables, plus robustes et pour simplifier la tâche des validateurs de données.

Finalement, les décideurs politiques ont un grand rôle à jouer dans le futur des sciences participatives. C'est en effet eux qui pourraient augmenter la visibilité, valoriser et financer les projets de science participative. Une valorisation de la participation et des projets par la classe politique aurait indéniablement un impact fort sur le futur des sciences participatives.

Ainsi, si les différents acteurs qu'ils soient chercheurs, citoyens, politiques ou financiers, arrivent à relever ces défis, les sciences participatives n'en seront que plus sûres, efficaces et impactantes.

## BIBLIOGRAPHIE

---

49 Interviews de Nils Bouillard

- Avis du COMETS. Les «sciences citoyennes», 2015. [http://www.cnrs.fr/comets/IMG/pdf/comets-avis-entier-sciences\\_citoyennes-25\\_juin\\_2015.pdf](http://www.cnrs.fr/comets/IMG/pdf/comets-avis-entier-sciences_citoyennes-25_juin_2015.pdf)
- Bing, G., Boutaud, A., & Zaragori, Q. *Monitoring Environnemental Participatif: Quelle réalité? Quels enjeux? Quel positionnement de la puissance publique?*, 2014.
- Boeuf, G., Allain, Y.-M., & Bouvier, M. L'apport des sciences participatives à la connaissance de la biodiversité en France. *La Lettre de l'OCIM [En Ligne]*, 2012. <https://doi.org/10.4000/ocim.1119>
- Cooper, C. B., Shirk, J., & Zuckerberg, B. The Invisible Prevalence of Citizen Science in Global Research: Migratory Birds and Climate Change. *PLOS ONE*, 9(9), e106508, 2014. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106508>
- Couvet, D., Jiguet, F., Julliard, R., Levrel, H., & Teysedre, A. Enhancing citizen contributions to biodiversity science and public policy. *Interdisciplinary Science Reviews*, 33(1), 95–103, 2008. <https://doi.org/10.1179/030801808X260031>
- Houllier, F., & Merilhou-Goudard, J.-B. *Les Sciences participatives en France : État des lieux, bonnes pratiques et recommandations*, 2016.
- Ifree. Sciences participatives et biodiversité: implication du public, portée éducative et pratiques pédagogiques associées. *Les Livrets de l'Ifree*, 2, 2010.
- Julliard, R. Vigie-Nature, un réseau de citoyens qui fait avancer la science. *La Lettre de l'OCIM [En Ligne]*, 42–47, 2012. <https://ocim.revues.org/1133>
- Khatib, F., DiMaio, F., Group, F. C., Group, F. V. C., Cooper, S., Kazmierczyk, M., ... Baker, D. Crystal structure of a monomeric retroviral protease solved by protein folding game players. *Nature Structural & Molecular Biology*, 18(10), 1175–1177, 2011. <https://doi.org/10.1038/nsmb.2119>
- Kullenberg, C., & Kasperowski, D. What Is Citizen Science? – A Scientometric Meta-Analysis. *PLOS ONE*, 11(1), 1–16, 2016. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147152>
- Mathieu, D. Observer la nature, une problématique “science citoyenne”? *Forêt Méditerranéenne*, XXXII(2), 115–118, 2011.
- Mathieu, D., Mouysset, E., Picard, M., & Roche, V. Sciences participatives: dynamique des réseaux d'observateurs. *Tela Botanica*, 2012.
- Miller-Rushing, A., Primack, R., & Bonney, R. The history of public participation in ecological research. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 285–290, 2012. <https://doi.org/10.1890/110278>
- Nyhart, L. K. Rendre vivante l'histoire naturelle à la fin du XIXe siècle en Al-

lemagne. In *Des Sciences Citoyennes? La question de l'amateur dans les sciences naturalistes* (pp. 74–89), 2010.

- Secord, A. “La connaissance de l'un devient la connaissance de tous”: participation des artisans à la botanique anglaise du début du XIX<sup>ème</sup> siècle. In *Des Sciences Citoyennes? La question de l'amateur dans les sciences naturalistes* (pp. 90–107), 2010.

- Silvertown, J. A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(9), 467–471, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.03.017>

- Soen, V., & Huyse, T. (2016). *Citizen Science in Vlaanderen: U telt mee ?! Standpunten van de Jonge Academie*. (De Jonge Academie, Ed.), 2016. Bruxelles.

- The Societize Project. White paper on citizen science for Europe, 2014.

- Worster, D. *Les pionniers de l'Écologie*. Paris: Sang de la Terre, 1998.

- Le projet Xperibird : <http://xperibird.be/fr/accueil>

## ANNEXE : LISTE DE PROGRAMMES CHOISIS DE SCIENCES PARTICIPATIVES

## **En Belgique**

Devine qui vient manger au jardin ? Et Devine qui papillonne au jardin?: [www.natagora.be](http://www.natagora.be)

Het Grote VogelWeekend : [www.natuurpunt.be](http://www.natuurpunt.be)

[www.Observations.be](http://www.Observations.be)

SAPOLL : Sauvons nos pollinisateurs : <http://sapoll.eu>

Les projets sur la plateforme : [www.iedereenwetenschapper.be](http://www.iedereenwetenschapper.be)

AIRbezen: [www.airbezen.be](http://www.airbezen.be)

Planetwatch : [www.planetwatch.be/Map.aspx](http://www.planetwatch.be/Map.aspx)

Le projet Xperibird : <http://xperibird.be/fr/accueil>

## **Dans le reste du monde**

SPIPOLL : Suivi Photographique des Insectes Pollinisateurs: [www.spipoll.org](http://www.spipoll.org)

Christmas Bird Count : [www.audubon.org/conservation/science/christmas-bird-count](http://www.audubon.org/conservation/science/christmas-bird-count)

The Evolution MegaLab: [www.evolutionmegalab.org/fr](http://www.evolutionmegalab.org/fr)

FoldIt ! : <https://fold.it/portal/>

GalaxyZoo : [www.galaxyzoo.org/](http://www.galaxyzoo.org/)

Les programmes listés sur [www.zooniverse.org](http://www.zooniverse.org)

Ebird : <http://ebird.org/content/ebird/>

Vigie-Nature : <http://vigienature.mnhn.fr/> dont le programme STOC : Suivi Temporel des Oiseaux communs

Les programmes du réseau Tela Botanica : [www.tela-botanica.org/site:accueil](http://www.tela-botanica.org/site:accueil)

La plateforme Crowdcrafting : <https://crowdcrafting.org/project/category/science/>

Une liste de programmes peut être trouvée dans les articles suivants : Silver-town (2009), Houllier & Merilhou-Goudard (2016), Ifree (2010) et Kullenberg & Kasperowski (2016)

Et beaucoup, beaucoup d'autres...

