Les

Sciences participatives

en France

État des lieux, bonnes pratiques & recommandations

Février 2016

Rapport élaboré à la demande des ministres en charge de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, sous la direction de François Houllier, Président-Directeur général de l'Inra et Président d'AllEnvi.

Né en 1959, François Houllier est nommé ingénieur du Génie rural, des eaux et des forêts à sa sortie de l'Ecole polytechnique. Titulaire d'une thèse de doctorat et d'une habilitation à diriger des recherches, il travaille auprès de l'Inventaire forestier national et enseigne à l'École nationale du génie rural des eaux et des forêts avant d'être nommé Directeur de l'Institut français de Pondichéry en Inde. Il rejoint l'Institut national de la Recherche agronomique en 1998 au sein duquel il exerce diverses responsabilités (Directeur d'unité mixte de recherche, chef de département, Directeur scientifique et Directeur général délégué) avant d'être nommé Président-Directeur général de l'institut par le Président de la République le 26 juillet 2012. Il préside également l'Alliance nationale de recherche pour l'environnement (alimentation, eau, climat, territoires) depuis 2012.

Rapporteur : Jean-Baptiste Merilhou-Goudard, Conseiller du Président de l'Inra

Né en 1987, Jean-Baptiste Merilhou-Goudard est diplômé en biologie, en médiations des sciences et en administration des entreprises. Il rejoint l'Institut national de la Recherche agronomique en 2011 en tant que chef du service événements puis intègre le cabinet de son Président-Directeur général. Il est nommé Conseiller du Président de l'Inra en 2015.

Ont également contribué à la réflexion et à la rédaction : Mathieu Andro (annexe 10), François Charbonnel (annexes 3, 4, 5, 6), Jean-Philippe Cointet (annexe 3), Pascale Frey-Klett (livrets 2, 3), Pierre-Benoit Joly (livrets 1, 3, annexes 3, 4, 5, 6, 8), Hugues Leiser (annexe 8), et Muriel Mambrini-Doudet (livrets 2, 3, annexes 5, 6, 7, 8).

Ont également contribué à la réflexion et à la relecture : Odile Hologne, Jean-François Launay, Olivier Le Gall, Jean Masson, Nathalie Morcrette, Jean-Luc Pujol et Christophe Roturier.

« Plus de 150 personnes ont participé à cette mission lors d'ateliers, d'entretiens et de rencontres. Plus de 500 internautes ont pris part à la consultation menée dans son cadre. Qu'ils soient ici chaleureusement remerciés. »

Ce document est publié sous une licence libre et ouverte CC-BY 4.0 qui rend obligatoire la mention de paternité : http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr

→ Rapport disponible sur http://www.sciences-participatives.com

Sciences Participatives

Les

Sciences participatives en France

Livret 1

État des lieux & méthodes

Sciences Participatives

© Inra - Bertrand Nicolas

Livret 1

Sommaire

Préambule 06

1.1 Contexte et approche 06

1.2 Objectifs et méthodes 08

État des lieux 11

2.1 Caractérisation 12

2.1.1 Des définitions et des typologies multiples 12

2.1.2 Un essor récent qui se fonde sur des racines anciennes 15

2.1.3 Une diversité profonde 21

2.1.4 Caractéristiques principales des sciences participatives 25

2.1.5 Exemples de formes remarquables d'engagement 25

2.2 Enjeux : bénéfices, risques et attentes perçus 33

2.2.1 Bénéfices avérés ou attendus 33

2.2.2 Risques et difficultés à anticiper par les porteurs de projet 35

2.2.3 Risques de déséquilibre et de désillusion pour la science et la société 35

2.2.4 Attentes 37

2.2.5 Bilan des enjeux pour la recherche et la société 42

Références 43

Préambule

1.1 Contexte et approche

Émergence et contexte historique

En France comme dans de très nombreux pays, la reconnaissance de l'importance des sciences et des technologies dans les politiques économiques, dans les processus d'innovation et dans la vie quotidienne conduit à porter une attention croissante aux interactions entre sciences et société.

L'ampleur des défis auxquels nos sociétés font face suscite en effet des questionnements scientifiques qui vont bien au-delà de la seule communauté des chercheurs puisque ces défis touchent directement l'ensemble des citoyens : c'est tout particulièrement vrai pour la santé ou l'environnement — le changement climatique ou l'alimentation en fournissent des exemples remarquables. Simultanément, les avancées scientifiques et les développements technologiques ont, eux-mêmes, des impacts très concrets et de grande portée sur la vie quotidienne : ils génèrent ainsi des interrogations, voire des oppositions et des conflits, vis-à-vis de la recherche, de la science et de la technologie. Enfin, différentes expériences ont par ailleurs montré que la participation des citoyens aux recherches pouvait contribuer à faire progresser les connaissances scientifiques.

Ces évolutions profondes et inscrites dans la durée ont amené les gouvernements à « favoriser les interactions entre sciences et société » et à en faire une priorité. Cet objectif a ainsi été inscrit dans la loi du 22 juillet 2013 relative à l'enseignement supérieur et à la recherche. Au sens le plus large, les interactions ainsi évoquées peuvent prendre des formes nombreuses et variées allant de la diffusion de la culture scientifique et technique, à l'implication de la société civile dans les processus de recherche ou d'innovation ou dans l'orientation des politiques scientifiques et technologiques. Elles sont aussi souvent désignées sous les expressions de « dialogue sciences – société » ou, en anglais, de *public engagemen*t.

Ce rapport ne traite que d'une partie de ces interactions : il est centré sur le phénomène des « sciences participatives », à savoir 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. Si ce phénomène connaît un essor singulier aujourd'hui, les sciences participatives existent depuis près de cinq siècles durant lesquels elles se sont transformées au gré des évolutions techniques et des transformations sociales et économiques. La présente mission s'inscrit dans un contexte d'intérêt renouvelé puisque les années 2000 ont connu une croissance exponentielle des publications scientifiques mentionnant l'engagement des citoyens, une multiplication des initiatives co-construites, et un intérêt grandissant des institutions pour le sujet.

Les sciences participatives forment aujourd'hui un véritable archipel, caractérisé par une grande diversité d'approches et de disciplines, de sujets et de thèmes, comme de participants. Les projets s'organisent différemment en fonction de leurs finalités, le rôle et le niveau d'implication des parties prenantes pouvant varier considérablement. Il n'existe pas de projet de science participative typique, de même qu'il n'existe pas de profil unique de participants. Leurs motivations sont différentes selon qu'ils s'engagent en tant que collectifs ou en tant qu'individus, en tant que malades, chercheurs en sciences numériques, naturalistes, passionnés d'astrophysique ou militants.

L'essor des sciences participatives relève également d'un autre mouvement plus vaste où se développent d'autres approches dites « participatives » ou « ouvertes » qui touchent la recherche scientifique à un titre ou un autre et font évoluer les pratiques et modalités d'organisation de la recherche : on parle ainsi de « science ouverte », de « données ouvertes », « d'innovation ouverte », « d'informatique participative », de « conception participative », etc. Plus largement encore, ce mouvement fait écho à la montée parallèle de la démocratie participative, à la remise en cause des formes traditionnelles d'autorité et à l'influence croissante des nouvelles technologies.

Cadrage de la mission

C'est dans ce cadre que les ministres en charge de l'éducation, de l'enseignement supérieur et de la recherche ont souhaité que soit conduite une réflexion sur les sciences participatives [annexe 1, *Lettre de mission du 19 février 2015*]. La mission ainsi proposée consistait en premier lieu à analyser les dispositifs de sciences participatives, en incluant tous les domaines scientifiques concernés, avec une attention particulière mais non exclusive portée aux publics scolaires. En second lieu, le livrable attendu était un « guide des bonnes pratiques identifi[ant] les leviers mobilisables et les conditions scientifiques dans lesquelles ces pratiques peuvent être développées ».

Dans ce rapport, nous considérerons le champ des sciences participatives comme incluant tout dispositif de recherche dans lequel des acteurs de la société civile participent au processus de production scientifique. Nous assumons dès lors une grande diversité de sujets, d'acteurs et de méthodes, qui ne peut conduire à l'élaboration d'une définition unique et consensuelle. En accord avec les termes de la lettre de mission, nous avons choisi de nous consacrer le plus concrètement possible à la question de la participation du public aux activités mêmes de recherche, écartant trois autres dimensions tout aussi importantes, évoquées plus haut et qui sont traitées dans d'autres cadres :

- La participation de parties prenantes et de porteurs d'enjeux à la gouvernance et aux orientations de la recherche, et ceci selon différentes modalités, par exemple via la création de dispositifs particuliers tels que le programme REPERE du MEDDE[1] ou des Conseils d'orientation stratégiques[2] dans les organismes ou dans les programmes.

- Les actions conduites pour favoriser la diffusion de la culture scientifique et technique. Le partage de la connaissance et l'accès à l'information scientifique incluent de plus en plus des dispositifs participatifs (vulgarisation et communication scientifiques : bloging scientifique, portails d'actualité, événements, muséographie, etc.).

- Les dispositifs d'innovation ouverte qui se multiplient, souvent portés par des entreprises en complément de la traditionnelle R&D[3].

1. Le programme REPERE porté par le ministère en charge de l'Écologie, a pour objectif final de produire des conclusions et des recommandations pour une intégration durable des associations à la recherche et à l'expertise.

2. Des structures intègrent à leur gouvernance des Conseils d'orientation stratégiques (COS) qui ont pour objectif d'assurer le lien entre la société et le monde de la recherche en rassemblant les acteurs concernés par les mêmes enjeux. La Fondation pour la recherche sur la biodiversité (FRB) rassemble par exemple dans son COS plus de 170 acteurs de la société porteurs d'enjeux de biodiversité (entreprises, syndicats et syndicats professionnels, ONG, collectivités territoriales, etc.) qui contribuent, au côté du Conseil scientifique, à définir les priorités d'actions et à formuler des propositions quant aux missions de la Fondation, aux orientations de ses travaux et à leur valorisation. Pour éclairer sa stratégie, l'IAVFF-Agreenium s'appuie également sur les avis d'un COS largement ouvert à des personnalités françaises et étrangères.

3. Ces entreprises appliquent à l'innovation le principe de l'*open source* utilisé en informatique : Bouygues Telecom Initiatives parraine ainsi des startups, Renault et Paris Incubateur accompagnent des entrepreneurs, la SNCF co-construit de nouveaux services pour les voyageurs avec des développeurs et designers, etc.

1.2 Objectifs et méthodes

Objectifs

Les principaux objectifs de ce rapport sont de produire et d'interpréter des données aussi objectives que possible pour caractériser l'ampleur et les spécificités du développement des sciences participatives dans le monde. Il s'agit également de recueillir et d'analyser des témoignages d'experts et d'acteurs de terrain français pour estimer les opportunités et les investissements nécessaires afin de formuler des recommandations générales et des propositions concrètes au grain des projets ou, plus globalement, à destination des institutions.

Pour répondre à ces enjeux, notre mission s'est donnée pour objectif de produire :

- Un **état des lieux** pour caractériser le champ des sciences participatives depuis leur origine jusqu'à aujourd'hui (racines, typologies, évolutions, projets remarquables) et rendre compte des succès, risques, attentes et enjeux exprimés par les acteurs engagés.
- Des **éléments pour une politique** de développement et d'accompagnement des sciences participatives prenant la forme de **bonnes pratiques** à destination des porteurs de projets et des acteurs impliqués et de **recommandations** destinées aux institutions, organismes et décideurs.

Méthodes

Dans le contexte évoqué plus haut de développement rapide des sciences participatives, la grande diversité des approches thématiques concernées a déjà donné lieu à un certain nombre de rapports :

- *Sciences participatives et biodiversité*[4] de l'Ifrée en 2010,
- *L'apport des sciences participatives dans la connaissance de la biodiversité*[5] de Gilles Bœuf, Yves-Marie Allain et Michel Bouvier pour le Ministère en charge de l'Écologie en 2012,
- *Enquête sur les sciences participatives en astronomie*[6] de l'AFA en 2012,
- *La recherche participative comme mode de production des savoirs*[7] de la Fondation Sciences participatives en 2013,
- *Green*[8] *& White*[9] *Paper on Citizen Science* de la Commission européenne en 2013 et 2014,
- *Sciences citoyennes* de Marc Lipinski pour le CNRS en 2014,
- *Sciences participatives liées à la biodiversité : découvrir, co-construire, agir*[10] du Collectif National Sciences Participatives – Biodiversité en 2015,
- *Les sciences citoyennes*, Avis du COMETS du CNRS en 2015[11], etc.

La mission que nous avons conduite avait la double particularité de ne pas être limitée à un champ disciplinaire ou thématique particulier et d'inclure explicitement les publics scolaires. Notre objectif a dès lors consisté à asseoir un diagnostic sur une caractérisation empirique approfondie, à consulter de manière ouverte et « participative » des acteurs variés et, dans la mesure du possible, à tirer parti des expériences étrangères. Cette ouverture nous est apparue nécessaire pour appréhender les sciences participatives dans leur multitude de configurations, d'acteurs, de sujets et de productions.

4. http://bit.ly/1I2KLFJ
5. http://bit.ly/1IXFTqx
6. http://bit.ly/1NYo1De
7. http://bit.ly/1XCHskv
8. http://bit.ly/1XZuCIN
9. http://bit.ly/1U8sRwI
10. http://bit.ly/1OpK2Ly
11. http://bit.ly/1VQnljm

Nous avons organisé nos travaux autour de sept actions : (1) une étude scientométrique, (2) l'analyse d'un corpus de publications clés, (3) un atelier de recueil d'expériences avec des acteurs associatifs, (4)) un atelier de recueil des analyses et prospectives d'experts, (5) des entretiens ciblés, (6) des cercles d'échange publics et (7) une consultation en ligne ouverte. 150 acteurs ont ainsi été rencontrés et plus de 600 ont contribué via internet [annexe 2] :

1. Étude scientométrique [annexe 3] : la constitution et l'analyse d'un corpus de publications faisant explicitement référence aux sciences participatives a eu pour but de réaliser un travail initial sans idée préconçue, à partir d'une équation de recherche non-orientée, limitant dès lors certains biais d'interprétation. Un risque demeure malgré tout : repérer les auteurs qui parlent des sciences participatives et pas forcément ceux qui en font, parfois sans les nommer. Nous avons décrit les caractéristiques générales du corpus à travers une analyse quantitative (volume global, évolution dans le temps, rythme de croissance, part de publications émises par pays et position de la France dans cette dynamique) et qualitative (domaines scientifiques, pratiques et épistémologies concernés).

2. Analyse bibliographique [annexe 4] : les documents du corpus, dont l'analyse statistique et sémantique a permis de décrire la constitution, ont ensuite été étudiés pour être interprétés. Regroupées par clusters, une large sélection de publications a pu être appréhendée (types de dispositifs, objectifs, objets, participants, références bibliographiques, exemples de dispositifs participatifs).

3. Atelier de recueil d'expériences avec des chercheurs et des acteurs associatifs [annexe 5] : 14 spécialistes ayant été impliqués dans des projets concrets de sciences participatives ont été réunis pour faire part de leur expérience et définir des facteurs de réussite et d'échec de ces projets depuis leur genèse jusqu'à la production des résultats.

4. Atelier de recueil des analyses et prospectives d'experts [annexe 6] : 12 chercheurs et experts des interactions sciences – société ont travaillé sur les questions de caractérisation, de développement et de définition des enjeux propres aux sciences participatives.

5. Entretiens ciblés : nous avons organisé 11 rencontres particulières (1 à 3 personnes) pour préciser les enjeux liés aux approches participatives pour un domaine scientifique ou un type de public donné.

6. Cercles d'échanges publics [annexe 7, *Synthèse de la journée Sciences participatives*] : 90 personnes d'horizons très différents (organismes scientifiques, associations, collectivités territoriales, entreprises, centres de culture scientifique, chambres d'agriculture, établissements scolaires), encadrées par 12 animateurs et rapporteurs, ont participé à des cercles d'échanges sur les questions de définition, d'attentes et de bonnes pratiques. 2 témoins étrangers et 5 représentants français des différents secteurs concernés (science, politique, économie, éducation, monde associatif) ont ensuite exposé leurs points de vue.

7. Consultation en ligne ouverte [annexe 8, *Synthèse de la consultation en ligne*] : plus de 600 personnes ont répondu à une enquête en ligne, dont 188 de façon complète. L'enquête portait sur leur retour d'expérience, leur analyse du phénomène (freins, risques, leviers) et leurs conseils pratiques dans le cadre d'un projet (partenaires, gouvernance, protocole, conduite, ressources, données, résultats). Les plus de 300 pages de réponses produites ont ensuite été analysées. 10 cahiers d'acteurs ont été reçus en parallèle [http://bit.ly/1JZcLzH]. Notons que

Préambule

si les données issues de la consultation en ligne sont éclairantes et inédites, nous ne pouvons pas affirmer que les répondants sont représentatifs de la communauté scientifique ou de la société dans son ensemble, mais plutôt de ceux qui s'intéressent aux sciences participatives, tant pour leur potentiel que pour les risques qu'elles portent. Cette enquête a donc une valeur purement indicative et ne fournit pas une image représentative de tous les points de vue des acteurs concernés (dirigeants d'organismes de recherche, citoyens participants, citoyens potentiellement participants, élus, dirigeants d'ONG, etc.).

En parallèle des actions coordonnées par la mission, nous avons sollicité un certain nombre d'acteurs qui nous ont apporté leur contribution écrite : la Commission européenne, l'Alliance nationale de recherche pour l'environnement (AllEnvi), l'Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie (Ancre), l'Alliance des sciences et technologies du numérique (Allistene) [annexe 9, *Contribution des Alliances de recherche*], l'Agence nationale de la recherche, des membres du Consortium unifié des établissements universitaires et de recherche pour l'accès aux publications numériques, l'Ambassade de France au Canada, et un certain nombre de contributeurs individuels. Au cours des entretiens et ateliers, des échanges ont également eu lieu avec des représentants de l'Alliance nationale des sciences humaines et sociales (Athena) et de l'Alliance nationale des sciences de la vie et de la santé (Aviesan).

État des lieux

Les sciences participatives ont connu au cours des quinze dernières années une évolution importante et remarquable. Phénomène nouveau, les grandes revues scientifiques internationales ouvrent de plus en plus leurs colonnes à ces travaux. La partie la plus visible concerne le nombre croissant de projets de recherche qui impliquent la participation de non-scientifiques-professionnels. Dans un article récent publié dans les *Proceedings of the National Academy of Sciences* (Sauermann, Franzoni, 2015), les auteurs illustrent les sciences participatives par plusieurs exemples emblématiques : la découverte de nouvelles classes de galaxies avec le projet *Galaxy Zoo*[12] ou la structure de protéines liées à la transmission du VIH dans le projet *Foldit*[13]. De nombreux exemples attestent de la diversité des domaines qui font l'objet de projets participatifs :

- En Allemagne, en 2012, les chercheurs ont collaboré avec plus de 5 000 amateurs qui ont capturé 17 000 échantillons de moustiques, ce qui a permis de découvrir une nouvelle espèce invasive (*Asian bush mosquito*) [CitizenScience Germany, 2014].
- Début 2014, une équipe de chercheurs de l'Université d'Oxford qui cherchait à mesurer les liens entre le changement climatique et les inondations a été capable de faire tourner 33 000 modèles en mobilisant les ressources informatiques de 66 000 volontaires [ClimatePrediction.net, 2014].
- Les chercheurs du Museum national d'histoire naturelle considèrent que les observations des amateurs sont essentielles pour suivre l'évolution de la biodiversité [Couvet *et al.* 2011] et mettent en avant le nombre d'heures et la diversité des sites d'observation qui permettent d'obtenir des quantités de données essentielles pour analyser, par exemple, les liens entre changement climatique et migrations d'oiseaux ou de papillons [Devictor *et al.*, 2012].
- Des plateformes numériques sont aujourd'hui consacrées aux *Citizen Sciences*, pour permettre aux citoyens de participer à des projets de recherche en ligne : Google a récemment remis son *Global Impact Award* doté d'un montant de $1,8 million à la plateforme *Zooniverse*[14].
- Les grandes institutions de recherche des pays de l'OCDE reconnaissent progressivement le phénomène et lancent des programmes de sciences participatives. Depuis 2010, la Commission européenne a financé un ensemble de projets dans des domaines divers (*smart cities, do it yourself biology*, etc.) et a soutenu des projets visant à mieux définir les sciences participatives et promouvoir leur développement comme *Socientize*[15].

La participation de non-scientifiques-professionnels à la production de connaissances n'est pas nouvelle. Dans le domaine de l'histoire naturelle (botanique, entomologie, zoologie, etc.), l'implication des amateurs est une longue tradition, vieille de plusieurs siècles. En astronomie, les amateurs ont depuis toujours apporté une contribution essentielle à la découverte de corps célestes. Dans le domaine de la santé, les années SIDA ont été marquées par la contribution active des associations de patients à la production de connaissances et le phénomène s'est depuis lors élargi à de nombreuses pathologies. Si « internet 2.0 », centré sur l'interaction et la contribution des internautes, a ouvert la voie à des formes originales de participation comme le *crowdsourcing* (recueil massif et distribué de données par la foule) et la *gamification* (recours au travail des internautes sous la forme de jeux), les sciences participatives ont une histoire plus longue et ne se limitent pas aux interactions dans l'espace numérique. Parmi les traditions qui nourrissent le courant des sciences participatives, la « recherche-action participative » (Chevalier & Buckles 2013) et la *Community Based Research* (Israel *et al.* 1998) ouvrent les portes non seulement à la participation des citoyens à l'activité scientifique, mais aussi à la participation des chercheurs à la vie citoyenne confrontée aux multiples enjeux du vivre ensemble au quotidien.

12. http://bit.ly/1M4OJCX
13. http://bit.ly/1Y4J7PU
14. http://bit.ly/1LFVXwL
15. http://bit.ly/1O03lFB

Il apparaît ainsi que les sciences participatives se déclinent au pluriel. La grande diversité de disciplines, de sujets, d'acteurs, de méthodes et de finalités ne peut conduire à l'élaboration d'une définition unique et consensuelle, qui en réduirait le champ et la portée. Cette diversité est caractéristique des sciences participatives ; elle est aussi une composante intrinsèque de leur intérêt. Elle se manifeste par une sémantique non stabilisée et par la prolifération de typologies qui ambitionnent de décrire le phénomène. Pour autant, force est de constater que les acteurs impliqués n'ont pas toujours conscience de cette diversité. La description de l'archipel des sciences participatives entreprise dans cet état des lieux vise donc à combler ce manque.

2.1 Caractérisation

2.1.1 Des définitions et des typologies multiples

Terminologie

Dans ce rapport, les sciences participatives sont définies 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. Dans cette définition :

- Les **connaissances scientifiques** sont définies comme des connaissances validées par les pairs selon des normes de preuve en usage dans les communautés de recherche (réfutabilité, reproductibilité, etc.). Les connaissances scientifiques se distinguent des savoirs (savoirs d'action, savoir-faire, savoirs d'expérience, etc.) qui sont généralement non codifiés et liés à des situations locales. Dans certains projets, l'un des enjeux des sciences participatives est de croiser les connaissances scientifiques et des savoirs locaux, dans l'esprit de la démarche de croisement des savoirs et des pratiques développées par ATD Quart Monde [Tardieu, 2012].

- La **participation**[16] est définie comme la compétence des citoyens ou des groupes à être concernés de manière directe par un problème et mobilisés par leur volonté de mieux connaître des phénomènes qui les concernent, ou d'agir sur leurs conditions propres ou sur leurs environnements proches ou lointains. La littérature distingue différents niveaux de participation, de l'information à la capacitation (*empowerment*) [Arnstein 1969].

Cette définition large regroupe toute une série d'activités qui font l'objet d'au moins autant d'appellations. La diversité des termes utilisés est en effet un symptôme des dynamiques en cours et du foisonnement des approches. En anglais, une liste non exhaustive comprend les expressions suivantes : *citizen science* (activités de recherche scientifique auxquelles des citoyens contribuent activement par un effort intellectuel ou par l'apport de connaissances pertinentes, d'outils ou de ressources), *collaborative science*, *public engagement* (implication de spécialistes sur la base de l'écoute, de la compréhension et de l'interaction avec des non-spécialistes), *participatory research*, *community based research*, *crowdsourcing*, *crowdcrafting*, *participatory experiments*, *collective intelligence*, *volunteer computing*, *human sensing* [Socientize 2014]. En français, on retrouve les mêmes expressions, traduites ou non. Au Canada, où ces recherches s'appuient sur une longue tradition de soutien institutionnel, l'expression « sciences participatives » n'est pas ou peu utilisée mais les expressions telles que « l'engagement communautaire » et « la recherche partenariale, pour et avec la société civile », font désormais partie du lexique.

Ce foisonnement sémantique s'accorde avec une assez grande polysémie. Pour se limiter à l'expression *citizen science* qui est le terme fédérateur dans le monde anglo-saxon, deux interprétations assez différentes s'opposent.

16. Voir aussi le dictionnaire de la participation : http://bit.ly/1YAgdfW

Aux États-Unis, il s'agit essentiellement de la participation d'amateurs bénévoles pour soutenir, par exemple, la recherche ornithologique alors qu'au Royaume-Uni le terme fait référence à la participation des citoyens à l'amont de la définition des projets de recherche [Haklay, 2015]. En dépit des tentatives conjointes des grandes associations nord-américaines et européennes de *Citizen Science* pour normaliser le domaine, des différences substantielles persistent. Afin d'éclairer ces différences, Muki Haklay propose de distinguer quatre niveaux de participation dans les sciences citoyennes :

Niveau de participation	Terme associé	Rôle des citoyens
Niveau 1	*Crowdsourcing*	Les citoyens contribuent comme capteurs de données (*sensors*).
Niveau 2	Intelligence distribuée	Les citoyens contribuent à l'interprétation de données.
Niveau 3	Science participative	Les citoyens contribuent à la définition du problème et à la collecte de données.
Niveau 4	Collaboration complète	La recherche est collaborative dans les différentes phases (définition des problèmes, collecte de données, analyse).

Tentatives typologiques

La très grande diversité des activités que recouvrent les sciences participatives a incité de nombreux auteurs à établir des typologies. Il est en effet essentiel de définir des familles de projets afin de permettre le partage et la capitalisation d'expérience, d'identifier les facteurs limitants et les risques et donc d'optimiser leur conception, leur pilotage et leur suivi.

Pour construire ces typologies, plusieurs critères peuvent être combinés :

- Objectifs (apprentissage, évolution des pratiques, éclairage des politiques publiques, capacitation des publics, résolution de problèmes, contribution à une aventure scientifique, etc.),
- Formes d'engagement (bénévolat, rémunération, durée précise ou non, individuel ou collectif, etc.),
- Rôles des différents participants (problématisation, établissement du protocole, collecte, analyse, interprétation, etc.),
- Publics visés (novices, spécialistes, étudiants, grand public, etc.),
- Échelle du projet (locale, moyenne, globale)
- Type de protocole (donnée opportuniste, fréquence de relevés imposée, nécessité ou non d'un préalable à l'observation, etc.).

Dans le cas de l'environnement par exemple, Bœuf *et al.* (2012) citent, dans leur rapport sur les sciences participatives en biodiversité, la typologie de Marjolaine Giroux (2011), proposée pour le *Center for Advancement of Informal Science Education*. Cette typologie s'appuie principalement sur le rôle des publics et sur l'échelle du projet :

Bénévolat scientifique	Science communautaire	Science citoyenne	Science participative
Bénévole supervisé par équipe de recherche, voyage	Projet initié et mené dans la communauté par le citoyen	Le citoyen collecte les données scientifiques de base	Collabore à toutes les étapes du projet, actions, réactions
Planétaire, projets urgents	Échelle locale, besoins locaux	Grande échelle, projets de recherche	Petite échelle, besoins locaux
Priorité RS élevée	Priorité RS moyenne	Priorité RS élevée	Priorité RS moyenne
Priorité éducation moyenne	Priorité éducation moyenne	Priorité éducation élevée	Priorité éducation élevée
Earthwatch.org	Atlas des odonates du Québec	nestwatch.org	usawaterquality.org

État des lieux

Les ateliers organisés dans le cadre de la mission ont mis en évidence qu'une telle typologie, si elle est tout à fait pertinente pour l'environnement[17], ne permet pas de prendre en compte des projets dans d'autres domaines comme la santé, la lutte contre la pauvreté ou de nombreux projets en agriculture ou en alimentation.
La grande différence est que, dans certains projets scientifiques, la production scientifique est considérée comme moyen pour résoudre des problèmes et non comme une fin en soi. On retrouve ici une distinction de portée plus générale, entre des recherches principalement guidées par la curiosité, mais qui s'avèrent cependant souvent porteuses d'applications, et des recherches finalisées définies par référence à des enjeux et défis sociétaux ou technologiques, mais qui mobilisent fréquemment des connaissances fondamentales.

Il est donc nécessaire d'élargir la focale et de prendre en compte les différences d'objectifs des sciences participatives comme un point structurant des typologies. À partir de l'analyse scientométrique réalisée [annexe 3], nous proposons de distinguer trois grandes familles de dispositifs de sciences participatives :

	Les sciences citoyennes	La *community based research*	Les recherches participatives
Objet	Contribution des **citoyens-amateurs à la collecte et à l'analyse** de données (scientifiques, amateurs)	Collaboration entre chercheurs et **groupes concernés** pour diagnostiquer et résoudre des problèmes qui les affectent (communautés, minorités, familles, chercheurs)	Collaboration entre chercheurs et **groupes de citoyens ou de professionnels** pour résoudre des problèmes (professionnels, utilisateurs, associations, coopératives, chercheurs, médiateurs)
Histoire	Très longue tradition de la participation des amateurs à la production des sciences naturalistes et aujourd'hui développement d'une forme de « curiosité équipée »	Tradition longue aux États-Unis, en santé publique, au Canada, en relation avec les communautés indigènes	Tradition longue dans le domaine de la recherche pour le développement. Différentes approches influencées par des traditions intellectuelles différentes (Kurt Lewin, Paolo Freire, Chambers, etc.)
Moteur	**Curiosité et volonté d'impact** aujourd'hui amplifiées par les TIC et le *crowdsourcing*	**Amélioration des conditions d'existence** ou d'exercice particulières de la communauté	**Contribution à relever des défis sociaux ou scientifiques,** soutenus parfois par de grandes organisations internationales (ex. Banque Mondiale)
Objectifs	Produire des **connaissances et indicateurs**, éduquer les citoyens aux méthodes scientifiques	Produire des **connaissances actionnables**, favoriser **l'*empowerment*** (capacitation)	Produire des connaissances actionnables dans une perspective d'**innovation et de transformation sociale**
Domaines principaux	Environnement, astrophysique, biodiversité	Santé publique, éducation, travail social	Agriculture, gestion des ressources naturelles, questions urbaines
Exemples français	Vigie Nature (biodiversité)[18] L'observatoire des saisons[19] (environnement) Observations solaires[20] (astronomie)	Le Groupe de réflexion avec les Associations de malades de l'Inserm - GRAM[21] Les projets de l'ANRS en collaboration avec les associations de patients (santé)	Sélection participative[22] (agriculture) COMEPOS[23] (énergie)

17. Voir aussi Wiggins, Crowston, 2011.
18. http://bit.ly/1mcpolx
19. http://bit.ly/1TD57QB
20. http://bit.ly/1lX8zzP
21. http://bit.ly/1XoghPr
22. http://bit.ly/1HWvfW9
23. http://bit.ly/1MXpCDH

2.1.2 Un essor récent qui se fonde sur des racines anciennes

Les sciences naturalistes à l'origine

Les dispositifs de sciences participatives s'inscrivent dans une histoire ancienne et dans une tradition établie. Depuis le XVIe ou le XVIIe siècle, on observe une « curiosité de plein air ». Les navires de guerre ou les ecclésiastiques rapportaient déjà des données, lors de la prise de possession d'un territoire d'outre-mer par exemple, par le biais des gouverneurs, du personnel consulaire ou des missionnaires. Au XVIIIe siècle, Louis XV demandait, par le biais d'une ordonnance, aux capitaines de navires d'apporter en métropole des graines et plantes des colonies. Au XIXe siècle le Muséum national d'histoire naturelle publiait des recueils indiquant aux voyageurs naturalistes comment « recueillir, conserver et envoyer des objets d'histoire naturelle ». Les sociétés savantes se sont développées et spécialisées à compter de la seconde moitié du XIXe siècle [Bœuf, 2012].

Une ouverture à d'autres thématiques scientifiques et au grand public au cours du XXe siècle

Si, historiquement, le rôle des scientifiques était endossé par une autre profession, comme ce fut le cas pour Darwin, le XXe siècle connaît un changement de paradigme puisque la science citoyenne devient accessible à tous et non plus seulement à une élite privilégiée [Silvertown, 2008]. Dans les dernières décennies du XXe siècle, les associations naturalistes ont perdu de leur attrait et ce sont les associations de défenses de la nature qui ont pris le relais, s'appuyant sur les outils modernes de communication et les nouvelles possibilités de diffusion des données [Bœuf, 2012].

Les motivations à intégrer ces dispositifs ont évolué : le *Christmas Bird Count*, fondé en Amérique du Nord au début du XXe siècle, était d'abord présenté comme une alternative à la traditionnelle chasse de Noël et avait pour but d'en détourner les citoyens américains. En 2009, les données récoltées grâce à ce programme ont permis la rédaction de 350 publications scientifiques autour de la biodiversité [Cohn, 2008 ; Bonney, 2009 ; Silvertown, 2009]. Les sciences citoyennes concernent actuellement des milliers de projets mobilisant des millions de participants pour la collecte, la catégorisation ou l'analyse de données, dans des domaines aussi variés que le microbiome, les abeilles ou les galaxies [Bonney *et al.* 2014].

D'autres origines des sciences participatives doivent également être considérées. Dans les années 1940, Kurt Lewin et l'Institut Tavistock ont milité pour la mise en œuvre d'approches de « recherche action participative » : recherche action car il s'agit en même temps de produire des connaissances et des transformations sociales ; participative dans la mesure où les individus bénéficiaires sont impliqués dans le processus [Chevalier & Buckles 2013]. La recherche action participative est utilisée dans de nombreux champs, comme la psychologie de groupe, la santé, l'éducation, l'organisation du travail, l'environnement ou l'action publique.

Dans le domaine de la recherche pour le développement, les chercheurs mettent ainsi au point des méthodes qui permettent de positionner les individus concernés en tant que partenaires et non en tant qu'objets de recherche. Il s'agit, d'une part, de contribuer à la capacitation ou à l'émancipation de populations marginalisées[24] et, d'autre part, de prendre au sérieux les connaissances situées, les savoirs d'action et les savoirs d'expérience. Les méthodes de diagnostic rural participatif (*Participatory Rural Appraisal*) sont ainsi utilisées dans différents domaines : comme la gestion des ressources naturelles, l'agriculture, la lutte contre la pauvreté, la santé, l'alimentation, etc. [Chambers 1994].

24. Notion développée dans *Pédagogie des opprimés* de Paolo Freire en 1968.

État des lieux

Plus spécifique au domaine de la santé, le courant de recherches communautaires participatives (*Community Based Research*) s'est particulièrement développé à partir de la fin des années 1980, d'abord en Amérique du Nord. Les recherches sont réalisées avec et pour des communautés établies, que l'on pourrait qualifier en France de groupes concernés [Callon *et al*. 2001] : habitants de quartiers défavorisés, groupes de patients, etc. Ces recherches ont systématiquement un double objectif : contribuer à résoudre les problèmes de la communauté en produisant des connaissances scientifiques actionnables [Demande *et al.* 2012]. Elles revendiquent une épistémologie critique et constructiviste, attentive aux singularités et à la subjectivité des communautés impliquées et assumant une visée transformatrice [Israel *et al.* 1998].

Une compétence citoyenne revendiquée aujourd'hui

Si cette épaisseur historique atteste d'une très ancienne mobilisation du public, elle demande aussi d'avoir à l'esprit les effets disruptifs du phénomène jusqu'à aujourd'hui : le naturaliste qui apporte des données n'est plus le modèle unique. À l'inverse, on observe une transformation des attentes d'une partie du public, qui veut être partie prenante de la vie scientifique. La notion de « compétence citoyenne » s'affirme et avec elle de nouvelles exigences démocratiques. La majorité des domaines scientifiques est en outre concernée par la participation.

Au-delà de la remise en cause du monopole de la production des connaissances par des chercheurs professionnels, les évolutions numériques et le *big data* changent les manières de voir et d'organiser la participation et l'accès aux connaissances. Certains observateurs s'attendent ainsi à ce qu'il y ait demain de profondes évolutions et transformations des activités de recherche (évoquées notamment durant notre atelier d'experts) : nouveaux acteurs, nouveaux formats de publication, nouveaux métiers de la science.

La Commission européenne accompagne ces transformations en exprimant une volonté politique d'aller vers une plus grande ouverture des activités de recherche. Dès 2011, elle a communiqué sur le potentiel de l'*open data*[25] comme moteur d'innovation, de croissance et de transparence. Carlos Moedas, commissaire européen à la recherche, la science et l'innovation, a précisé[26] en 2015 que *open innovation* et *user innovation* seraient favorisées pour « capitaliser sur les résultats de la recherche et de l'innovation européenne ». Le développement de l'*open science* fait ainsi partie des priorités de la commission, qui y voit un moyen de réduire les délais pour que « des percées scientifiques trouvent une application commerciale ». Enfin, la démarche globale *Open to the world* est promue pour permettre à l'Europe de « rester pertinente et compétitive, en engageant davantage la science, la diplomatie et la collaboration scientifique mondiale ».

Une croissance récente forte

Dans le cadre de cette mission, deux approches ont été utilisées pour caractériser les sciences participatives et leur évolution : l'enquête en ligne et l'analyse scientométrique. Ces outils souffrent de biais d'échantillonnage. L'enquête en ligne a principalement intéressé des acteurs, scientifiques ou non, qui connaissent bien les sciences participatives pour les avoir pratiquées ou observées. Il s'agit donc d'une population connaissant le sujet et qui a une attitude plutôt plus favorable que la population générale. Par ailleurs, l'absence d'une enquête antérieure de même nature amène à considérer avec prudence les éléments relatifs à la dynamique des sciences participatives. Pour l'analyse scientométrique [annexe 3], nous avons été confrontés à un problème de délimitation du corpus d'autant plus difficile que le thème étudié est hétérogène et non stabilisé. L'équation de recherche utilisée pour établir le corpus des publications prises en compte[27] a probablement conduit à une surreprésentation de deux familles d'approches (*CBR* et recherches participatives) et une sous représentation de la troisième (science citoyennes). Il faut donc avoir conscience de ces biais, dont l'importance est difficile à estimer et interpréter les données avec prudence.

25. http://bit.ly/1QAYsXT

26. http://bit.ly/1mffGPo

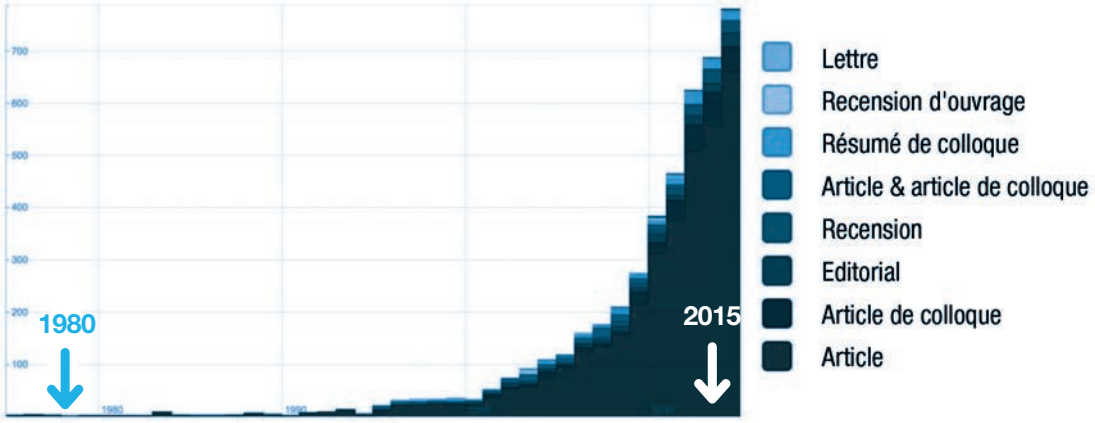
27. Afin de prendre en compte les recherches participatives basées sur les approches de *crowdsourcing* sans pour autant introduire trop de bruit, nous avons retenu l'équation suivante : *TS=((“science” OR “scientific” OR “research”) AND (“crowdsourcing”)) OR “crowd science” OR “participative research” OR “participatory research” OR “citizen science”*. Les termes *citizen scientist, public engagement, open innovation, participatory approach* ou *crowdsourcing* n'ont pas été ajoutés à l'équation car ils conduisent à introduire trop de notices qui n'ont pas de rapport avec la science participative (*open innovation* qui concernent les collaborations inter-entreprises, public privé, *participatory approach* qui concernent souvent les approches participatives pour la gestion des milieux naturels, pour l'éducation, pour la santé, et *crowdsourcing* qui concernent l'utilisation de cette approche dans de nombreux domaines : services, marketing, éducation). Corpus complet : http://bit.ly/1PYWbWe

La consultation en ligne montre que la plupart des répondants (85,3%) considèrent que les sciences participatives sont « en augmentation ». Chez les scientifiques, ce sentiment est d'autant plus marqué qu'ils sont « très » ou « moyennement engagés » dans des dispositifs de ce type. Les deux principales raisons citées sont « le développement des outils (numérique, *big data*, smartphones, etc.) » à 32%, et « une sensibilité croissante des citoyens aux questions environnementales et sanitaires » à 17%. Les scientifiques « très engagés » citent plus fréquemment « le coût d'acquisition des connaissances » et « le soutien des politiques publiques ».

L'étude scientométrique se fonde sur un corpus de 4 640 documents publiés depuis 1970 et répertoriés par le *Web of Science*. Il s'agit d'un corpus de taille modeste, à comparer aux plus de 2 millions de publications scientifiques parues en 2014, marqué par une croissance exponentielle à partir des années 2000. L'intérêt marqué pour les sciences participatives est donc récent. S'agissant d'un domaine émergent, il est fort probable qu'une partie de la croissance observée corresponde à un phénomène d'étiquetage et que l'on sous-estime d'autant plus le phénomène que l'on remonte dans le temps et que l'on considère des disciplines dans lesquelles les approches participatives sont anciennes au point de ne pas être, parfois, référencées comme telles dans les publications (c'est le cas de l'astronomie, par exemple).

Évolution du nombre de publications en sciences participatives dans le monde

Source : Analyse scientométrique, annexe 3



A l'échelle mondiale, les États-Unis dominent. Ils sont à l'origine de 60% des notices, alors que leur contribution à l'ensemble de la production scientifique mondiale était de 28% en 2012. On retrouve peu d'institutions non académiques, et ce sont alors principalement des institutions de santé publique. L'analyse des co-citations confirme une très forte polarisation des États-Unis vers les recherches participatives orientées sur les questions de santé. Les universités nord-américaines sont au final les principales institutions productrices de publications faisant référence aux sciences participatives : les 20 premières universités du classement représentent 50% du corpus.

À l'échelle européenne, la thématique « *crowdsourcing* » est bien représentée. Relativement aux autres champs identifiés, et nonobstant la domination globale des États-Unis, elle semble être une spécialité plutôt européenne : l'Allemagne, l'Italie, le Royaume-Uni, la France et les Pays-Bas figurant parmi les pays les plus spécifiquement liés au sujet.

Notons que la part très forte des publications d'institutions des États-Unis s'explique en partie par le biais d'échantillonnage. Les publications de la famille CBR utilisent systématiquement l'expression *participatory research*. Or, cette famille est très présente aux États-Unis, et dans une moindre mesure au Canada, alors qu'elle n'est pas constituée en tant que telle en Europe.

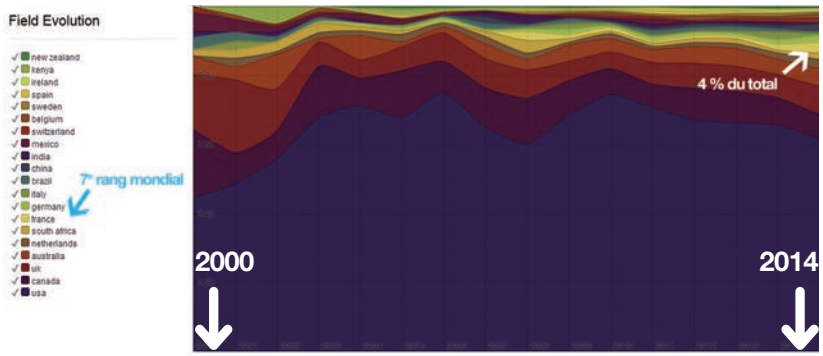
État des lieux

La France en croissance, dans le top 3 européen

La part de la France est équivalente à son poids relatif dans l'ensemble des publications scientifiques : 4% de la production mondiale en sciences participatives (troisième place européenne derrière le Royaume-Uni et les Pays-Bas) contre 3,5% toutes publications confondues en 2013 (troisième place européenne derrière le Royaume-Uni et l'Allemagne).

Part de publications en sciences participatives émises par les principaux pays[28]

Source : Analyse scientométrique, annexe 3



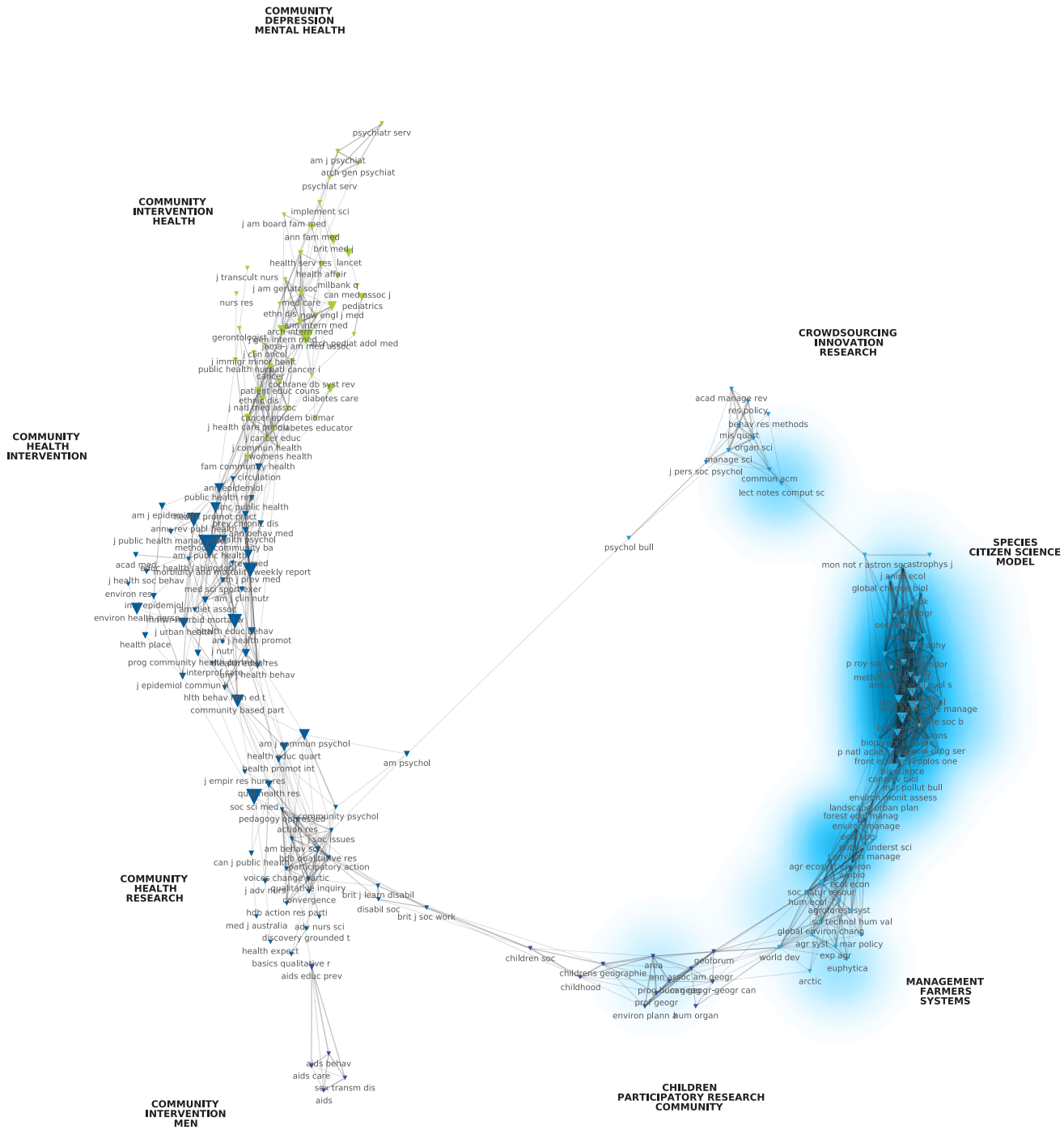
Ses publications sont plutôt issues de dispositifs participatifs liés à l'agriculture, la biodiversité et l'environnement, à l'inverse des États-Unis. En effet, la figure « Heatmap France » localise les sujets de prédilection des recherches participatives françaises et la figure « Carte de co-citations » permet d'en préciser les thématiques : *species*, *citizen science*, *model* et *management*, *farmers*, *systems* ressortent clairement pour la France.

Des disciplines semblent en outre sous-estimées dans notre corpus de départ car elles ne précisent pas le caractère participatif de leur démarche : c'est le cas des sciences de l'univers qui partagent les données des amateurs et professionnels à l'échelle mondiale depuis des décennies mais n'en précisent plus l'origine.

28. Document original : http://bit.ly/1IjqSUP

Heatmap France

Cette représentation applique un halo bleu sur les journaux plus cités par les publications françaises que par les autres.
On en déduit les sujets de prédilection des recherches participatives françaises.
Source : Analyse scientométrique, annexe 3

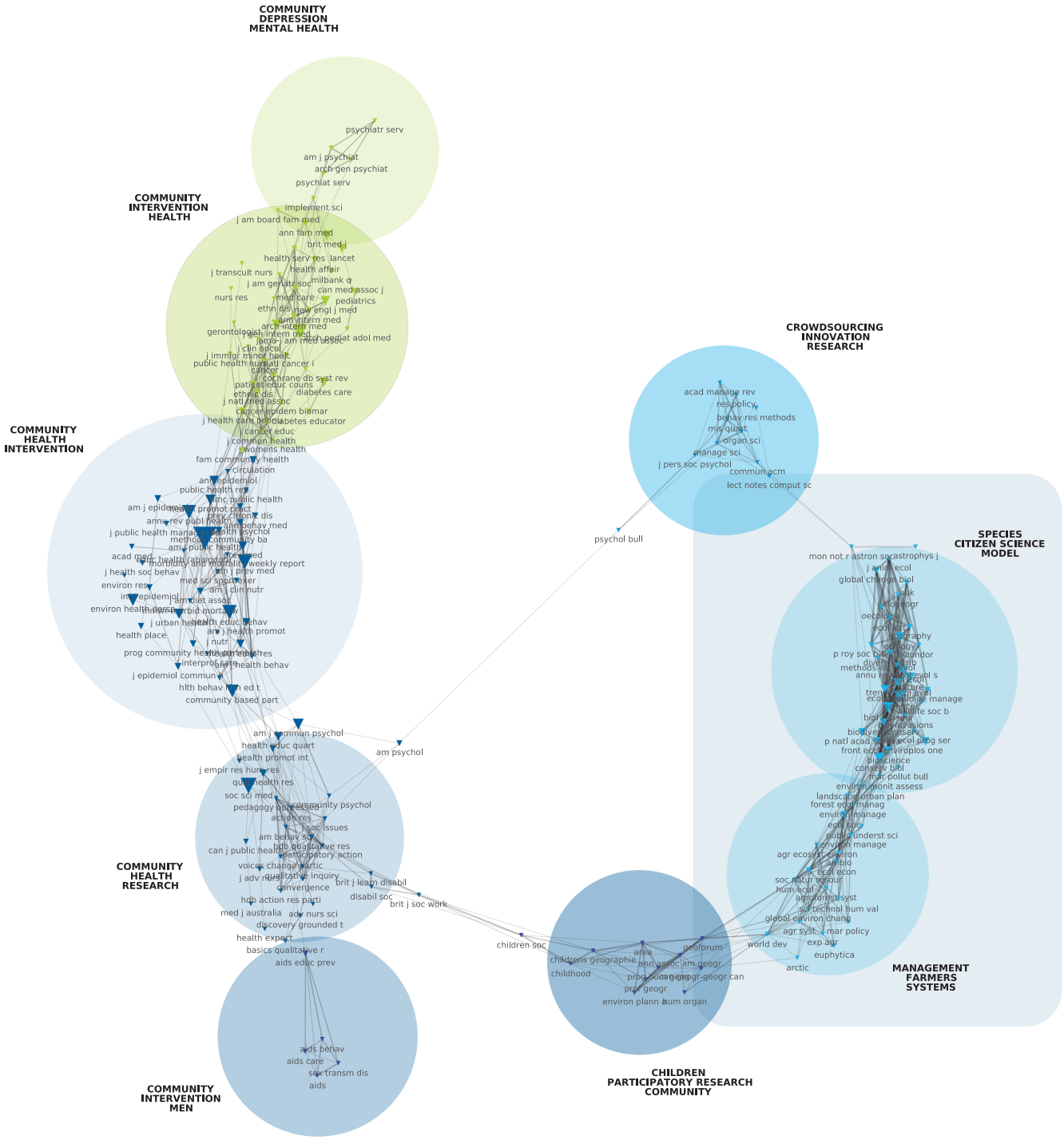


État des lieux

Carte de co-citations

Elle représente les 200 principaux journaux qui publient sur les sciences participatives dans le monde (et les citations entre journaux), permettant de délimiter automatiquement et objectivement des zones et donc les thèmes des publications.

Source : Analyse scientométrique, annexe 3

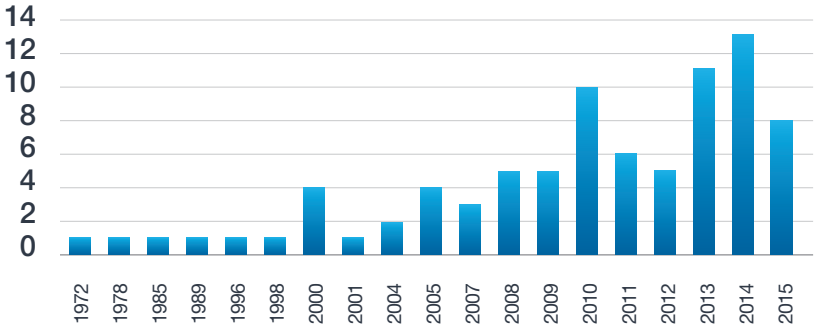


Le nombre de projets de sciences participatives français augmente. Parmi les 500 témoignages d'acteurs français que nous avons recueillis dans le cadre de notre consultation en ligne, 85 ont précisé la période du dispositif auquel ils ont pris part : 38% des projets ont débuté après 2013, le plus ancien datant de 1972. Ils durent entre 6 mois et 10 ans, avec une moyenne de 1 à 2 ans.

Répartition dans le temps des projets signalés dans l'enquête

On peut imaginer un biais dans cette donnée du fait que les individus qui mènent actuellement ou ont mené récemment des recherches participatives étaient plus enclins à répondre à notre enquête. Les anciens projets français sont certainement sous-représentés.

Source : Consultation en ligne, annexe 8 (85 réponses à cette question)



Un développement qui a toutes les chances de durer

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. On pourrait donc considérer un troisième mode de production des connaissances, qui reste minoritaire dans les volumes de production actuels : après les « connaissances académiques » (mode 1) et les « connaissances produites dans les contextes d'action » qui peuvent s'appuyer sur la seule observation des individus (mode 2), apparaîtraient les connaissances produites dans le cadre des recherches citoyennes ou participatives (mode 3).

2.1.3 Une diversité profonde

Les travaux menés dans le cadre de ce rapport montrent tous que le domaine des sciences participatives se présente comme un archipel. On observe une grande diversité de sujets, de participants et de paradigmes sociaux ou cognitifs (perceptions des ancrages épistémologiques, approches et méthodologies de participation, motivations et finalités attendues). Sans négliger l'importance des transformations potentielles liées aux technologies numériques, il est essentiel de prendre en compte cette forte diversité.

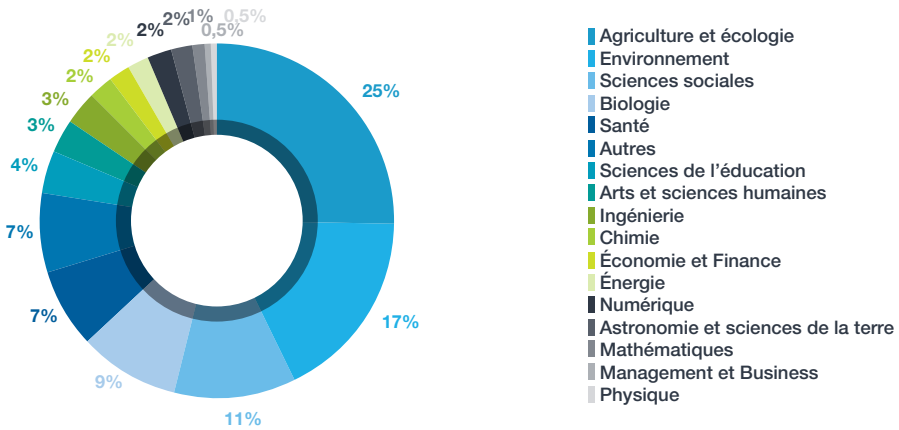
État des lieux

Des thématiques scientifiques variées, liées aux enjeux historiques des territoires

Les secteurs d'application des sciences participatives sont aussi nombreux que pour les autres approches, comme le montre notre consultation en ligne. Il existe cependant des secteurs de prédilection.

Domaines scientifiques des projets français

Source : Consultation en ligne, annexe 8 (246 réponses à cette question)



Pour une majorité d'acteurs consultés, il n'y a pas lieu d'exclure *a priori* de domaines scientifiques. 32,5% pensent en effet que « toutes les disciplines peuvent avoir une dimension participative en adaptant le type et le niveau de participation ou les sujets ».

Des limites sont pourtant avancées par des spécialistes, majoritairement par des scientifiques eux-mêmes « très engagés » dans des dispositifs participatifs : « les approches fondamentales » (29,4%) ou celles qui « requièrent des équipements scientifiques lourds et très spécialisés » (15,9%). Assez naturellement, les exemples les plus fréquemment cités sont « les mathématiques », « la physique nucléaire », « la mécanique quantique » ou « la balistique ».

Des acteurs et des rôles variés, liés aux objets d'étude

Les parties prenantes des dispositifs observés composent souvent des systèmes avec trois types d'acteurs : le garant scientifique, le partenaire financeur et le collectif des acteurs impliqués dans la recherche qui comprend le public. Une grande réflexivité existe entre ces acteurs, qui jouent parfois des rôles différents en fonction des dispositifs auxquels ils prennent part.

Une grande diversité de catégories sociales engagées a été relevée dans notre enquête. Elle est d'autant plus importante que chaque dispositif participatif français regroupe entre 3 et 60 000 personnes selon les témoignages recueillis. On peut notamment distinguer :

- Les acteurs qui s'engagent à titre professionnel : chercheurs, salariés et indépendants (enseignants, artistes, agriculteurs, coopératives, corps médical, forestiers, urbanistes, bureaux d'étude, consultants, représentants et conseillers des organisations professionnelles, etc.), associations, industriels, PME, gestionnaires de bien public (collectivités territoriales, gestionnaires territoriaux de la ressource, professionnels de l'archivage et du patrimoine, etc.).

- Les individus qui s'engagent parce qu'ils appartiennent à un corps social spécifiquement concerné par l'étude : élus, habitants, familles, patients, bénévoles, étudiants, élèves, personnes handicapées, etc.
- Les amateurs et passionnés qui s'engagent par intérêt personnel : astronomes, codeurs ou naturalistes amateurs, etc.

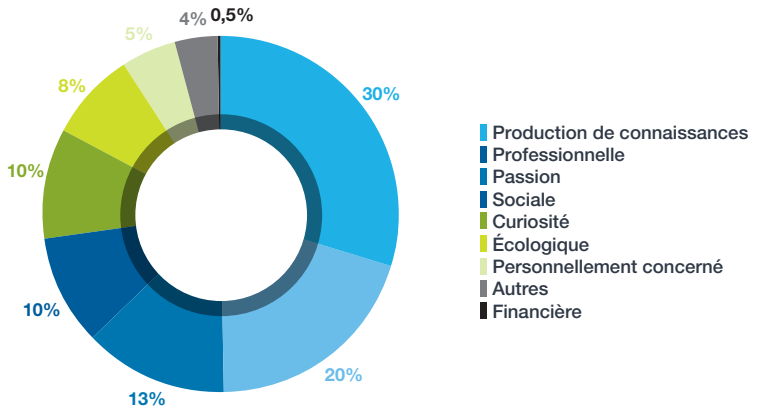
Le groupe social auquel est assimilé un participant dépend fortement de sa position par rapport à l'objet d'étude et de la finalité du dispositif. Selon qu'il est lui-même observé ou qu'il est mu par un intérêt particulier pour son environnement proche ou lointain, ses attentes et sa relation avec les porteurs d'un projet diffèrent. À cet égard les termes employés pour désigner les groupes de participants dans une étude sont éclairants. Les 4 640 publications extraites pour ce rapport ont été regroupées en six groupes (ou *clusters*), définis et nommés automatiquement avec leurs mots-clés. Une étude bibliographique manuelle a ensuite permis d'isoler les termes désignant les participants dans les publications représentatives de chaque *cluster* :

- Approches caractéristiques des études de biodiversité qui nécessitent l'implication d'un grand nombre de citoyens à l'étape de la collecte des données (*cluster Citizen science & species*) : « bénévoles ».
- Approches communes au domaine de la santé (*clusters Communitny partners & partnership, Care & providers, Physical activity & women*) : « communauté, minorités, populations défavorisées, adultes, femmes, hommes, famille, enfants, Église, prestataires, patients, malades, personnes, partenaires communautaires, institutions, universités, centres ».
- Approches et méthodes en sciences sociales souvent mobilisées dans le cadre des projets participatifs (*cluster Context & authors*) : « parties prenantes, gens, auteurs ».
- Approches de gestion des systèmes et d'apport de solutions pour le secteur des ressources naturelles et agricoles (*cluster Production & systems*) : « scientifiques, agriculteurs, exploitants, utilisateurs ».

Parmi les motivations premières des acteurs à participer, la curiosité, la passion ou la volonté de produire des connaissances dominent, et représentent le premier motif d'engagement pour 51 % des répondants.

Motivations principales des participants français

Source : Consultation en ligne, annexe 8 (93 réponses à cette question)



État des lieux

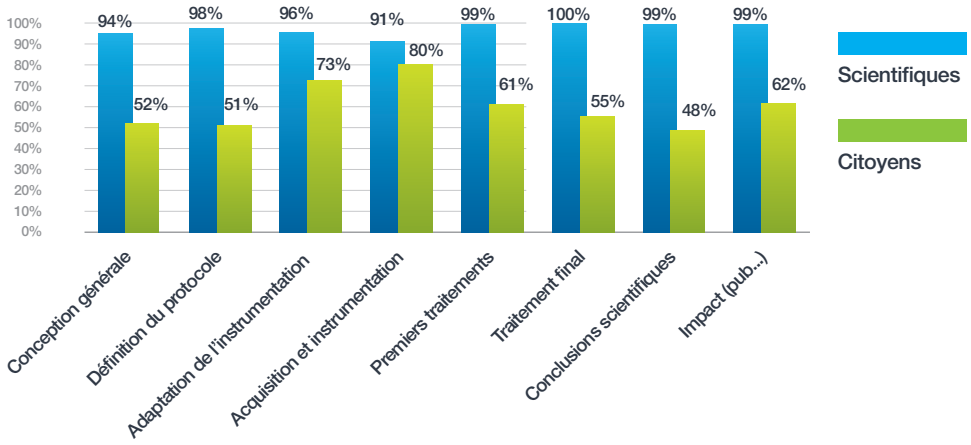
Des approches changeantes, mues par la quête d'innovation

Le rôle des acteurs de la recherche évolue. Si tous les auteurs reconnaissent le rôle unique du chercheur, c'est davantage sa place dans le processus scientifique et son attitude par rapport aux partenaires des communautés qui sont commentées. Pour bien comprendre l'enjeu de ces évolutions, il faut se rappeler que les quarante dernières années ont connu plusieurs crises de confiance dans la science dite occidentale. De manière plus positive, cette période a également connu le développement et la reconnaissance de la valeur des sciences sociales et le développement des outils numériques (utilisation des réseaux sociaux pour les dispositifs d'alerte, des smartphones comme capteurs, des objets connectés, etc.). Aujourd'hui, une volonté de transition d'une science *for the people* à une science *with and by the people* s'exprime : cela implique de dépasser les niveaux de participation consultatifs et fonctionnels (simple mise à disposition de données) pour aller vers des niveaux collaboratifs (prise de décision conjointe entre les autorités et le public) et transformatifs (auto prise en main du public). Les projets de mesure de conservation de la biodiversité, très consultatifs et fonctionnels, s'opposent aux projets de contrôle de la qualité de l'air et de l'eau, beaucoup plus transformatifs [Conrad, 2011].

Une majorité de projets français restent initiés par un processus *top-down* (40% d'entre eux). Selon notre enquête, la part des projets *bottom-up* (30%) et conçus ensemble (30%) est cependant significative. Pour la moitié des projets, les citoyens n'interviennent ni dans la conception des protocoles, ni dans la construction des conclusions, mais plus fréquemment aux étapes qui demandent une instrumentation.

Phases d'implication des scientifiques (bleu) et des citoyens (vert) dans les projets français

Source : Consultation en ligne, annexe 8 (93 réponses à cette question)



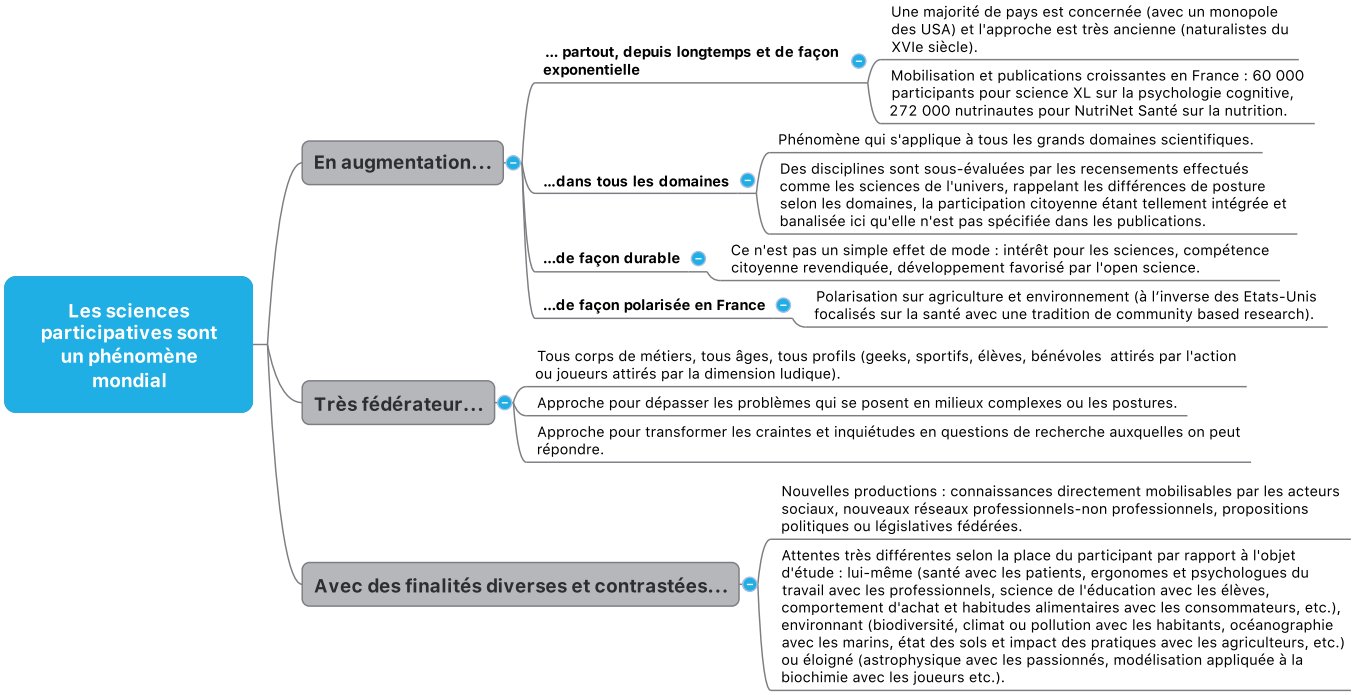
Des approches innovantes se multiplient, portées par le numérique, qui donnent le ton des profonds changements à venir dans la façon de faire des sciences en société :

- À travers de nouveaux lieux : *hackathons* qui partent d'une technologie pour en exploiter le potentiel ; *fab labs* qui accompagnent le public avec des outils pour la conception et la réalisation d'objets ; *living labs* qui développent de nouveaux produits et services par co-création entre usagers finaux, acteurs publics et privés ; laboratoires de recherche ouverts au public, etc.
- À travers des expérimentations dans les organismes de recherche[29] notamment, pour générer des nouvelles idées, des pistes d'innovation (ex. innovation collaborative portée par Météo France avec le *vision camp* pour mobiliser les publics et connaître leurs besoins, puis le *challenge workshop* pour définir les défis auxquels on veut répondre et identifier des ressources à mettre à disposition, et enfin l'innovation jam pour développer des solutions lors d'un marathon de l'innovation de 48 heures).

29. cf. *Consultation des Alliances de recherche*, annexe 10.

2.1.4 Caractéristiques principales des sciences participatives

Nous pouvons retenir trois messages à l'issue de nos observations :



2.1.5 Exemples de formes remarquables d'engagement

Les sciences participatives ont déjà leurs succès « légendaires ». Le cas de *Foldit*, plateforme de jeu sérieux consacrée au repliement des protéines, est l'un des plus emblématiques. L'histoire bien connue est celle d'un chercheur de l'Université de Washington, David Baker, qui met au point un algorithme pour déterminer la structure tridimensionnelle des protéines et développe une version, rosetta@home, qui utilise le temps libre des ordinateurs de milliers d'amateurs volontaires. Avec son collègue bioinformaticien Zoran Popovic, ils ont l'idée de proposer un jeu sérieux (*serious game*) qui utilisera aussi les capacités cognitives des amateurs, en complément de l'algorithme. L'expérience montre que ces amateurs vont contribuer à la résolution de structures de protéines complexes (une protéase rétrovirale, une enzyme qui catalyse la réaction de Diels-Alder, etc.). Ces premières sont publiées dans les grands journaux scientifiques (*Nature* et *PNAS* notamment) et signés par le groupe de chercheurs et par un groupe d'amateurs dénommé « *Foldit Players* » [Cooper *et al.* 2010]. *Foldit* compte plus de 250 000 utilisateurs. Ce cas a fait l'objet de nombreux articles dans la presse grand public.

Compte tenu de l'importance du mouvement, on peut difficilement faire l'inventaire des projets de sciences participatives basés sur le *crowdsourcing*. Il est difficile d'en évaluer l'impact scientifique compte tenu des problèmes d'identification des articles

déjà mentionnés. Néanmoins, de nombreux exemples attestent de ces impacts potentiels. Par exemple, selon Bonney *et al.* (2014), la plateforme eBird d'observation des oiseaux lancée dès 2002 par le Laboratoire d'ornithologie de Cornell et la *National Audubon Society* a permis de produire pas moins de 90 articles scientifiques et chapitres de livres sur des sujets à l'ornithologie, l'écologie, le changement climatique, et la modélisation statistique. Les projets de la plateforme *Zooniverse* ont permis de publier 50 articles scientifiques sur des sujets allant des galaxies aux océans.

Ces dispositifs permettent non seulement de mobiliser des ressources de calcul, mais aussi de collecter de grandes quantités de données sur des phénomènes qui étaient jusqu'alors difficilement observables. L'intelligence distribuée constitue un moteur puissant dont les effets sont démultipliés par les outils du web collaboratif [Benkler 2006]. Les limites liées à la qualité des données font elles-mêmes l'objet de recherches. Des outils statistiques et des techniques computationnelles sont mis au point pour détecter et corriger les biais d'échantillonnage, les erreurs de détection, de mesure, d'identification ou d'agrégation spatiale.

Nous l'avons déjà mentionné, ces exemples remarquables ne doivent pas masquer d'autres formes de sciences participatives, notamment les recherches centrées sur les communautés et la recherche participative. Dans ces cas, à l'intelligence des foules s'ajoute une contribution des communautés à la problématisation en amont de la recherche et une visée qui, souvent, dépasse la seule production de connaissances scientifiques pour mettre celle-ci au service de la résolution de problèmes auxquels sont confrontés les publics impliqués. Les exemples qui suivent permettent d'illustrer ces différentes familles de dispositifs.

Plateformes

Ces plateformes utilisent les sciences participatives pour résoudre des problèmes. L'enjeu est donc double : formuler un problème de telle sorte que sa résolution soit distribuée entre une myriade d'acteurs et inscrire cette résolution dans une méthodologie scientifiquement validée.

InnoCentive* et *IdeaConnection [Canada]
C'est par ce biais qu'une société canadienne serait parvenue à découvrir une mine d'or en partageant ses données géologiques et en les faisant prospecter de façon distribuée par des mathématiciens, des géologues, des militaires, des étudiants, etc. [http://bit.ly/1NVj7RL]

Crowdcrafting [Espagne]
Plateforme qui invite les bénévoles à contribuer à des projets scientifiques développés par les citoyens, des professionnels ou des institutions qui ont besoin d'aide pour résoudre les problèmes, analyser des données ou effectuer des tâches difficiles qui nécessitent l'intelligence humaine. La plateforme est *open source* et les résultats sont eux-mêmes ouverts. [http://bit.ly/1TewgsP]

Crowd4U [Japon]
Plateforme de *crowdsourcing* ouverte, à but non lucratif, à des fins académiques et publiques. Elle gère et distribue des micro tâches qui peuvent être effectuées dans un court laps de temps. Chacun des nombreux contributeurs effectue un petit nombre de tâches. *Crowd4U* a été conçu pour les cotisants qui « rendent le monde meilleur » selon ses inventeurs, pour les chercheurs qui bénéficient d'une installation pour faire avancer la science du *crowdsourcing*, et pour les personnes qui ont besoin d'aide. [http://bit.ly/1PnXn63]

Projets

Biologie et biodiversité[30]

65 millions d'observateurs [France]
Porté par le Muséum national d'histoire naturelle, le projet vise à diffuser la culture scientifique et à promouvoir l'égalité des chances à travers les sciences participatives. À ce titre, il reçoit des financements du Programme Investissements d'Avenir (PIA) pour la période 2015-2018. Historiquement, les sciences participatives ont mobilisé les citoyens sur leur temps de loisirs. Par l'intermédiaire de Vigie-Nature École notamment, elles ont fait leur apparition au sein du temps scolaire. L'ambition de *65 millions d'observateurs* est de décliner cette offre dans le cadre du temps professionnel, en proposant ces démarches participatives aux acteurs des secteurs d'activité en relation avec la nature (agriculture, gestion d'espaces, foresterie, bâtiment, petite pêche, tourisme, etc.). Le projet vise un niveau d'implication élevé des participants et alloue un budget important à la mise en place d'une plateforme numérique performante avec une encyclopédie interactive, un système d'analyse collaborative des données, et une plateforme d'échanges des pratiques professionnelles. [http://bit.ly/1MXczSC]

HOP! Biodiversité [France]
Sur la base du volontariat, 10% des personnels de la compagnie aérienne HOP!, répartis sur quatre aéroports français, opèrent des suivis écologiques (vers de terre, abeilles, escargots etc.) sous la responsabilité d'un comité scientifique composé d'universitaires et du MNHN. Les profils engagés sont très divers : responsables du risque animalier, chargés de l'entretien des espaces, de la sécurité, contrôleurs aériens, etc. [http://bit.ly/1ShfJpV]

Bee Lab [Royaume-Uni]
Le projet vise à utiliser l'*Open Design* (développement de produits physiques, de machines et des systèmes grâce à l'utilisation des informations de conception ouvertes) pour améliorer la pratique de l'apiculture dans un environnement imprévisible. Ingénieurs et concepteurs produits collaborent avec les apiculteurs pour co-créer des dispositifs de surveillance personnalisables. En utilisant des méthodes de conception ouverte, les conceptions de dispositifs seront publiées en ligne, libres d'être utilisées. Les données recueillies à partir de ces appareils seront rendues publiques pour aider la recherche sur les abeilles domestiques.
[http://bit.ly/21m8FMO]

Voir aussi : *Bat Detective*, *Cheminformatics Crowd Drug Discovery*, *Discover life*, *eBird*, *Bird Count*, *Great Sunflower Project*, *Nestwatch*, *Notes from Nature*, *Project Feeder Watch*, *Seafloor Explorer*, *Secchi App*, *Snapshot Serengeti*, *Space NEEMO*, *Pigeon Watch*, *Whale Song*, *Yardmap*, etc.
[http://bit.ly/22q07VJ]

Climat

Projet « C3 » Climate Change Challenge (Météo France, IGN, CNES et Etalab) [France]
Projet d'innovation collaborative, son objectif est de susciter des innovations permettant de valoriser les données publiques, connaissances et expertises produites dans le cadre de ses missions de service public, inspiré des modèles des *hackathons* et des *datacamps*, sur le territoire français. Il s'agit de faire émerger des solutions innovantes liées à la compréhension, la prévention et l'adaptation au changement

30. Plus d'informations sur les sciences participatives et la biodiversité en France : http://bit.ly/1TNCi43

climatique, sensibiliser les publics au changement climatique et les rendre acteurs positifs, ouvrir et structurer le dialogue entre les parties prenantes du changement climatique dans une démarche participative, et permettre l'implication collaborative de tous dans la recherche de solutions aux problématiques et aux opportunités engendrées par le changement climatique. [http://bit.ly/1PTZr6H]

Voir aussi : *Cyclone Center, Old Weather, etc.* [http://bit.ly/22q07VJ]

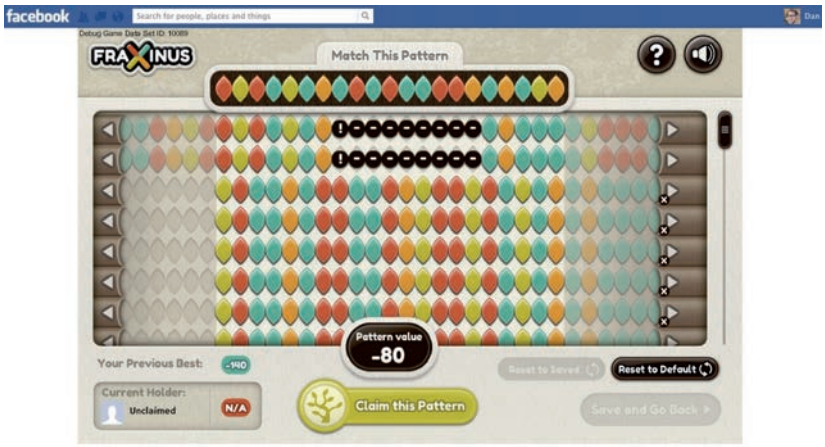
Énergie

COMEPOS (COncept de Maison individuelle à Energie POSitive tous usages) [France]
Le projet consiste à réaliser les études, la simulation, la conception technologique, le monitoring et le retour d'expérience de bâtiments démonstrateurs, ainsi que le développement de systèmes technologiques innovants qui y seront intégrés. La démonstration de faisabilité du concept passe par la réalisation de 25 bâtiments démonstrateurs habités qui seront répartis sur l'ensemble du territoire français. L'aspect participatif du projet réside dans le fait que le suivi de ces maisons en phase d'exploitation, qui permet le retour d'expérience, sera basé à la fois sur l'analyse de mesures et sur des enquêtes auprès des acteurs de la construction et des occupants. [http://bit.ly/1MXpCDH]

ENERGIHAB [France]
Les comportements de consommation énergétique des ménages sont appréhendés à partir du rapport résidentiel à l'énergie des habitants (représentations), des usages affectant la consommation énergétique quotidienne au domicile et des mobilités. Ces informations sont obtenues à partir d'une enquête menée auprès de 2 000 ménages franciliens, des observations des pratiques du domicile et des trajets quotidiens directement renseignés par une soixante de ménages (carnets de bord), et de la mesure en temps réel des variations quotidiennes des consommations énergétiques, grâce à l'installation de capteurs au domicile des soixante enquêtés. [http://bit.ly/1YAI5xl]

Génétique et biochimie

OpenAshDieBack [Royaume-Uni]
Trois laboratoires anglais ont lancé un projet de *crowdsourcing* en décembre 2012 alors que les séquençages des génomes du frêne et du champignon responsable de la chalarose qui le menace d'extinction venaient d'être achevés et devaient être analysés pour sauver l'espèce. Ces données ont été ouvertes avant même leur étude par l'équipe de recherche : plus d'un milliard de bases devaient être analysées et la rapidité d'action était primordiale. De très nombreux scientifiques œuvrent à l'analyse et désormais *FraXinus*, un jeu sur Facebook, permet au grand public de participer. [http://1.usa.gov/1Rd25Vw]



The genographic project [États-Unis]
Le projet porté par National Geographic Explorer est ambitieux, et propose d'éclairer les origines de la vie sur Terre. Les participants s'équipent d'un kit qui permet d'identifier 750 000 marqueurs d'ADN sélectionnés pour fournir des informations pertinentes sur les ascendants, à partir d'un frotti buccal. Ils alimentent une base de données et reçoivent des informations personnelles sur l'analyse de leurs propres origines ethniques. 750 000 personnes ont déjà participé. [http://bit.ly/1IRqOlf]

Voir aussi : *EteRNA, Foldit, Connect2Decode : Cloning, Expression and Purification of Proteins, Connect2Decode : Cheminformatics and Chemical Data Mining, Phylo, etc.* [http://bit.ly/22q07VJ]

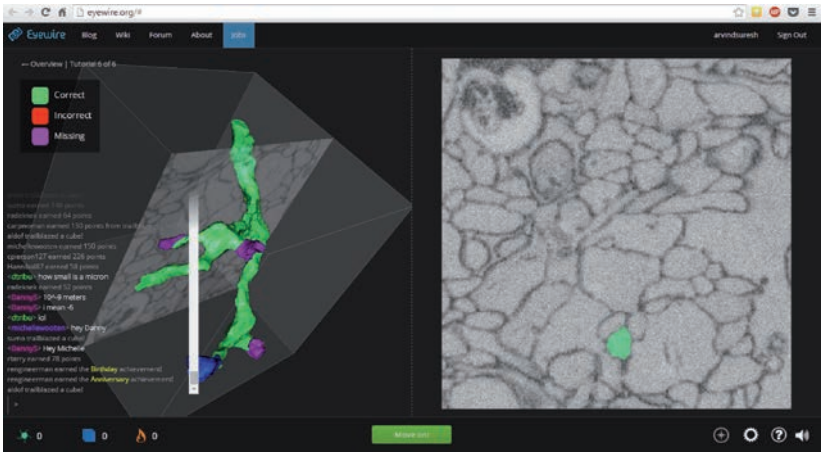
Santé

Le Groupe de réflexion avec les associations de malades (GRAM) [France]
Le GRAM est composé à parité de représentants d'associations de malades, de personnes handicapées ou de familles, d'une part, de chercheurs et de responsables de l'Inserm, d'autre part. Il constitue un lieu sans équivalent d'échanges et de débats ouverts sur l'ensemble des questions qui lient l'activité de la recherche, l'avancée des connaissances qui en résultent et les personnes susceptibles d'en bénéficier. Ces questions portent tout à la fois sur les hypothèses et les moyens de la recherche, sur la compréhension et la diffusion de ses résultats au travers de l'organisation de formations ou de rencontres entre chercheurs et associations, et sur la place des associations dans les modes d'organisation de la recherche. [http://bit.ly/1XoghPr]

Nutri-Net santé [France]
De nombreuses études scientifiques (chez des malades ou volontaires sains, au niveau des populations, ou sur des modèles animaux ou cellulaires) ont mis en évidence le rôle joué par la nutrition comme facteur de protection ou de risque des maladies les plus répandues en France. Pour mettre en évidence le rôle spécifique des facteurs nutritionnels, il est indispensable de développer les études de « cohorte » : ils sont 270 000 internautes à la composer aujourd'hui qui répondent régulièrement à des questions sur leur mode de vie, leur santé, leur poids, leur activité physique ou leur alimentation. [http://bit.ly/1Ydzxzq]

État des lieux

EyeWire [États-Unis]
Jeu de cartographie du cerveau aidant à comprendre la structure des neurones en 3D. Les joueurs réalisent un puzzle en volume avec l'aide d'un algorithme d'intelligence artificielle. Plus de 150 000 personnes y jouent dans 145 pays. [http://bit.ly/1QMXM2X]



Voir aussi : *Patientslikeme, etc.* [http://bit.ly/22q07VJ]

Sciences de l'univers[31]

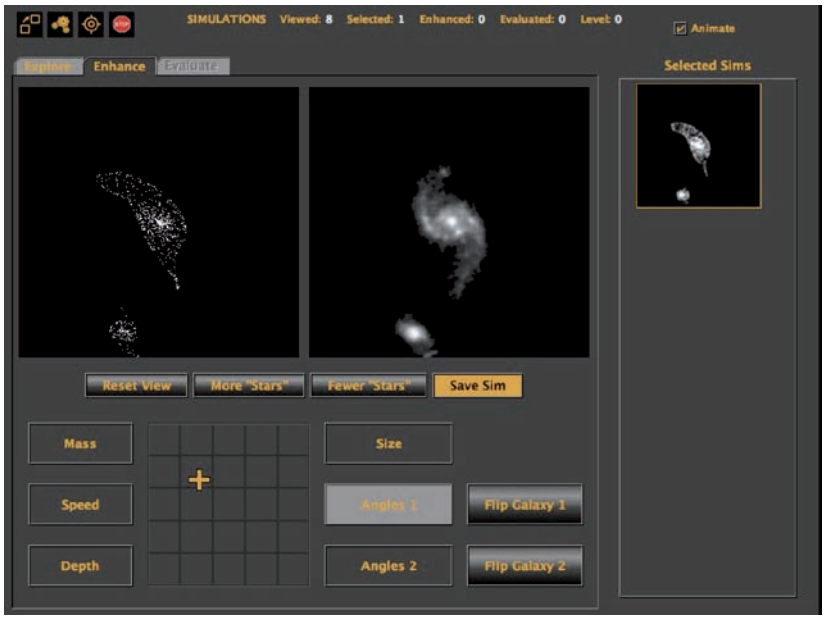
LHC @ Home [France]
Plateforme de calcul bénévole qui utilise le temps d'inactivité des ordinateurs pour aider les physiciens à comparer la théorie avec l'expérience, dans la recherche de nouvelles particules fondamentales et de réponses aux questions sur l'univers. [http://bit.ly/1Onayn7]

Observations à partir de navire d'opportunités [France]
L'Ifremer équipe des navires d'opportunités (marchands, ferries, pêche, plaisanciers) de capteurs pour effectuer des mesures de température et de salinité mais aussi, sur les plus performants, de pCO_2 (concentration en CO_2 dissous divisée par son coefficient de solubilité), de turbidité et de teneur en chlorophylle par fluorescence. Les objectifs scientifiques spécifiques de ces mesures sont de fournir des informations complémentaires de celle des réseaux d'observations globaux, généralement sur des zones non couvertes par ces réseaux.
À ce titre, les données entrent dans les bases dédiées et sont destinées à fournir un service aux communautés de recherche marine mais également à la modélisation de l'océan pour des objectifs opérationnels (climatologie et propriétés des courants) ou de recherche sur le climat ou l'état de l'océan. [http://bit.ly/1RdZwBy]

Zooniverse [Royaume-Uni]
La plus grande plateforme en ligne pour la recherche avec des bénévoles. Elle permet le déploiement de projets dans les classes et le partage d'informations entre les bénévoles et les scientifiques. Un outil permet de créer et de gérer son propre projet. Sont actuellement proposés : *Moon Zoo* (repérage des cratères lunaires), *Galaxy Zoo*

31. Plus d'informations sur l'astronomie participative en France : http://bit.ly/1P52rdE

(classement des galaxies), *Old weather* (digitalisation des observations météo de la Royal Navy durant la Première Guerre mondiale), *Solar Stormwatch* (observation de l'activité solaire), *Galaxy Zoo Supernovae* (détection de supernovæ), *Planet Hunters* (chasse aux exoplanètes à partir des données du satellite Kepler), *The Milky Way Project* (recherche de diverses structures dans des images de la voie lactée), *Ice Hunters* (recherche d'objets de la ceinture de Kuiper), *Ancient Lives* (transcription de papyri). [http://bit.ly/1LFVXwL]



S-Cool et DiskDetective [États-Unis]
La NASA permet aux citoyens d'apporter des données pour plusieurs programmes. *S-Cool* collecte des données sur les types de nuages visibles, leur hauteur et la couverture nuageuse. Les observations permettent de valider les données satellitaires et de donner une image plus complète des nuages dans l'atmosphère et de leurs interactions avec d'autres éléments. Les observations sont transmises à la NASA pour comparaison avec des informations similaires obtenues à partir de satellites. *DiskDetective* consiste à observer des images animées du télescope spatial WISE et d'autres télescopes pour aider les astronomes à chasser de bons « candidats de disque » parmi les galaxies, les astéroïdes et la poussière interstellaire. [http://go.nasa.gov/1jqBUfp]

Voir aussi : *Argus, Setilive, Spacewraps, Stardust@home, Sun Lab, Solar Stormwatch, etc.* [http://bit.ly/22q07VJ]

À destination et avec des scolaires ou des étudiants

Vigie-Nature École [France]
Après trois ans d'expérimentation en Île-de-France et un succès rencontré auprès de 150 classes, soit environ 4 000 élèves, *Vigie-Nature École* s'est étendu à toutes les académies. Initié et porté par le Muséum national d'histoire naturelle, le Canopé Paris et Natureparif, le programme propose des outils pédagogiques adaptés aux programmes scolaires, un site internet pensé par et pour les enseignants et des formations. Les élèves, du primaire au lycée, participent facilement avec leurs enseignants à un véritable programme de recherche, grâce à une démarche scientifique rigoureuse basée sur des observatoires *Vigie-Nature*. [http://bit.ly/1MLTwNe]

État des lieux

Sciences à l'école [France]
Ce dispositif d'initiative ministérielle a pour but de soutenir et d'inciter des projets de culture scientifique dans l'enseignement du second degré (collèges, lycées, lycées professionnels, classes préparatoires). En soutenant financièrement les projets, en permettant des prêts de matériel dans les domaines de l'astronomie, de la météorologie, de la sismologie, de la physique des particules ou de la génomique et en coordonnant des concours académiques, nationaux et internationaux (Olympiades nationales et internationales, C. Génial, EUCYS, etc.), il permet le recueil et la transmission de données. Des étoiles ont d'ores et déjà été découvertes dans ce cadre. [http://bit.ly/1I6LW1b]

Tous chercheurs [France]
Les élèves ont la possibilité de réaliser des expériences en situation de recherche, avec les équipements et outils expérimentaux requis. Ils se déplacent sur des sites de vrais laboratoires, découvrent et se familiarisent avec des campus universitaires et des campus de recherche, confortant les actions d'accompagnement vers les études supérieures et de valorisation des parcours scientifiques. Ils proposent des hypothèses de travail, expérimentent, discutent puis communiquent leurs résultats. Des doctorants-tuteurs qui ont bénéficié d'une formation spécifique à l'encadrement de stages guident les élèves dans toutes les phases de leurs recherches. [http://bit.ly/1Ih50tm]

Survivors [France]
Des collégiens prennent part à une expérimentation installée en pépinière pour comprendre comment de jeunes hêtres survivent à des modifications sévères de leur fonctionnement eau-carbone-azote. Pour cela, ils sont chacun devenus parrains d'un hêtre pour plusieurs années, qu'ils défeuillent à 75% selon un protocole bien précis. Ils exploitent les mesures des arbres, des surfaces foliaires, des teneurs en chlorophylle et ont réalisé la carte d'identité et le suivi des arbres. [http://bit.ly/1MLSQaI]

Inventaire Fac [France]
Les étudiants des Universités de Montpellier et de Versailles – Saint-Quentin peuvent découvrir et suivre la biodiversité de leurs campus en prenant une photo d'une espèce (faune ou flore) qui sera validée par le forum de validation et enregistrée dans une base de données. La dimension communautaire du programme est importante et a permis le succès du programme qui organise des rencontres annuelles. [http://bit.ly/1PmtFfO]

Monarque sans frontière [Canada]
Les élèves reçoivent une trousse d'élevage qui comprend le matériel nécessaire pour observer la métamorphose de quatre chenilles et de deux chrysalides. Une fois les papillons libres, ils sont étiquetés puis relâchés par les participants. Les monarques étiquetés retrouvés le long de leur voie migratoire ou sur les sites d'hivernage sont ensuite déclarés et fournissent des données importantes pour la recherche menée par l'insectarium de Montréal. [http://bit.ly/1NBQ63c]

Mass experiment [Suède]
Depuis 2009, chaque automne, des milliers d'élèves suédois de tous âges aident les scientifiques dans la collecte de données (nutrition : combien de fruits et légumes consomment enfants et les adolescents en Suède ? climatologie : comment le changement climatique affecte les feuilles d'automne ? sociologie : quels sont les risques que les jeunes perçoivent dans leur vie quotidienne ?)
[http://bit.ly/1RdSbSC]

2.2 Enjeux : bénéfices, risques et attentes perçus

2.2.1 Bénéfices avérés ou attendus

Des bénéfices en termes de connaissance et d'impact sociétal

La littérature sur les sciences participatives identifie deux catégories de bénéfices [Sauermann & Franzoni, 2015, Chevalier, Buckles, 2013] :

- Les bénéfices en termes de connaissance, attestés dans le domaine de l'environnement, en astronomie, en biologie, en mathématiques, en archéologie ou en études urbaines notamment :
  - Avantage en termes de coût : le ressort de la participation est généralement la motivation sociale plutôt que la compensation financière.
  - Gain de temps : un très grand nombre de contributeurs peut être mobilisé en parallèle lorsque les projets correspondent à des tâches simples et distinctes.
  - Mobilisation de compétences très diverses et de savoirs d'expérience très spécialisés.
  - Mobilisation de publics qui se positionnent différemment dans le temps et dans l'espace, permettant d'optimiser l'observation et le recueil de données.

- Les bénéfices d'ordre social ou sociétal :
  - 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[32] avance ainsi que « les citoyens créent la connaissance, la connaissance crée les citoyens ».
  - Résolution de problèmes identifiés et renforcement des compétences des acteurs impliqués.

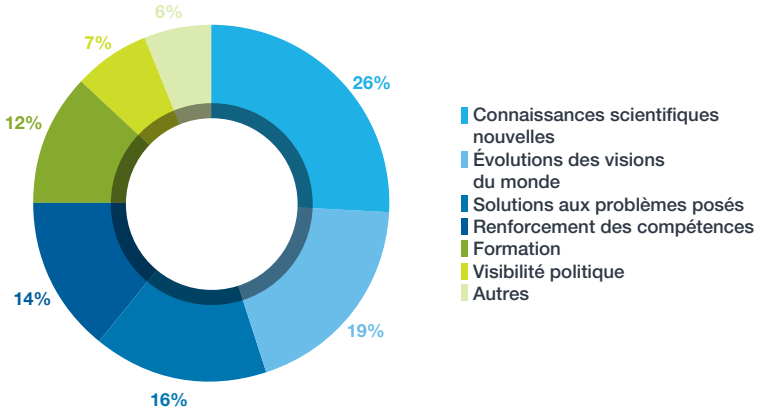
Les bénéfices explicités par notre enquête sont différents de ceux que l'on peut attendre d'un programme de recherche non participative, ou en dehors des cadres d'évaluation usuels. Ils se caractérisent en termes de volume de données ou de connaissances acquises, de dynamique d'échange entre acteurs et de dissémination des résultats. La distribution des bénéfices observés est intéressante : si « les connaissances scientifiques nouvelles » sont le type de bénéfice le plus fréquent, elles ne représentent qu'environ un quart des bénéfices cités. « L'évolution des visions du monde » ou, en d'autres termes, un changement de représentation du problème posé, est un effet important non repéré dans la littérature. Son analyse devrait être approfondie compte tenu des enjeux sous-jacents.

32. http://bit.ly/1NuStzB

État des lieux

Bénéfices avérés des projets français

Source : Consultation en ligne, annexe 8 (85 réponses à cette question)



Des intentions et productions extrêmement diverses

Selon notre enquête, les intentions qui fondent les projets de sciences participatives concernent principalement le besoin de connaissances ou d'expertise. Les témoignages que nous avons rassemblés illustrent ces deux ambitions :

- Production de connaissances mobilisables :
  - Pour la recherche scientifique : « accroissement des capacités de recueil de données », « multiplication des analyses (pour la recherche ou la construction d'indicateurs) », « volonté d'aller vers le grand public et d'impliquer les usagers », « innovation et régulations », « nouveaux instruments de gestion », « évaluation des systèmes techniques et de nouvelles conceptions ».
  - Pour la société civile : « éducation et renforcement du lien social (création de savoirs « hors les murs », sensibilisation, éducation populaire) », « façonnage de nouvelles politiques », « demande de nouveaux référentiels et indicateurs ».
- Éclairage des politiques publiques et mobilisation en réponse à des enjeux : « citoyenneté et considération des plus démunis », « transmission du goût de la science », « décloisonnement des groupes et reconnaissance des acteurs », « réponse à des urgences sociales demandant une acquisition rapide des connaissances (problèmes posés à la société ou aux scientifiques) », « médiation dans les conflits d'usage », « environner une activité en marge ou émergente », « examen d'une nouvelle technologie », « amélioration de l'ergonomie », « réponse au manque de moyens des organisations étatiques (santé, environnement, etc.) »

Les productions issues de ces dispositifs combinent des formats très classiques et d'autres plus spécifiques voire innovants[33] :

- Les supports sont relativement courants lorsque l'objectif du projet est de « recueillir des données » : dans l'ordre décroissant d'occurrence dans notre enquête, « publications », « bases de données », « inventaires et cartographies », « programmes de formation », « thèse », etc.
- Ils sont en revanche de nature beaucoup plus originale dans les autres cas : « guide méthodologique et livret d'accompagnement », « film », « observatoire », « inventaires et suivis partagés avec les citoyens », « campagne de presse », « scénarios de gestion », « plans d'actions réglementaires », « rapport à destination de l'administration », « dispositifs médicaux », « plan d'aménagement concerté », « stratégies de développement touristique », « création de marchés de niche », « guide d'analyse des situations de travail », « mise en place d'activités rémunératrices complémentaires », « plateforme de négociation », « création de produits et services dans les entreprises », etc.

33. Détail des types de productions en fonction des attendus ou objectifs du projet, des critères d'évaluation des impacts attendus, des impacts non attendus et des bénéfices dans la *Synthèse de la consultation en ligne*, annexe 8.

- Ils sont enfin plus génériques parfois, ni scientifiques ni spécifiques aux enjeux : « partage des visions », « constitution de groupes de confiance », « changement de posture des acteurs », etc.

2.2.2 Risques et difficultés à anticiper par les porteurs de projet

Les bénéfices avérés ou escomptés ne doivent pas occulter les difficultés et les risques des projets de sciences participatives. C'est en effet à partir d'une meilleure connaissance de ces dernières que les porteurs de projet pourront préciser les points de vigilance à observer lors de la conception et de la mise en œuvre des projets et plus globalement améliorer leurs pratiques.

Les témoignages recueillis montrent que le développement de méthodes et de protocoles spécifiques, l'adaptation des outils, l'appropriation des démarches par les participants ou la gestion et l'analyse des données (standardisation, validation, analyse, etc.) sont bien souvent perfectibles. À la question des risques des sciences participatives, de nombreux répondants à l'enquête avancent d'abord que toutes les sciences sont risquées et qu'il n'y a pas lieu de se poser la question spécifiquement pour les sciences participatives. Néanmoins, l'enquête permet de pointer une liste de problèmes récurrents :

- Difficultés de mobilisation des acteurs dans la durée (chercheurs, amateurs, public plus large).
- Difficultés dans le recueil des données, surtout lorsque celui-ci s'étend sur le temps long.
- Difficultés dans les analyses et interprétation des données recueillies compte tenu de leur hétérogénéité et des différentes sources de bruit.
- Difficultés liées à la gestion de projets impliquant de nombreux acteurs aux logiques, valeurs et cadres d'action très différents.

La plupart de ces difficultés peuvent être dépassées à condition que les acteurs impliqués dans les sciences participatives puissent disposer des outils nécessaires et développer une gamme de compétences adéquates. Ces points sont développés en s'appuyant sur les résultats de l'enquête en ligne.

2.2.3 Risques de déséquilibre et de désillusion pour la science et la société

Tant la perception que la réalité des risques dépendent des expériences et des convictions des observateurs, des domaines d'application et de la nature de la participation, active ou passive, rémunérée ou bénévole. Notre enquête montre que les principaux risques perçus autour des sciences participatives concernent « la science en tant qu'institution » (29,2%) : ces risques sont surtout exprimés par des scientifiques « peu » ou « moyennement engagés » dans des dispositifs participatifs. Les scientifiques « très engagés » sont ceux qui perçoivent le plus de risques pour « la qualité des données » (28,6%) et « pour les citoyens ». Il est intéressant de noter, dans tous les cas, que seuls 10% des répondants considèrent qu'il n'y a « pas plus de risques » avec cette démarche qu'avec une autre. Il semble donc important de les avoir à l'esprit, pour mieux les maîtriser.

Craintes quant à la remise en cause de l'autonomie des chercheurs et à la baisse de qualité des données

Les craintes énoncées concernent avant tout l'institution scientifique, et elles sont nombreuses : manipulation de la recherche (« pilotage de la recherche par le bas », « biais en faveur du consensus mou et du court terme », « dévalorisation de la recherche fondamentale », « politisation », « risque de lobbying », « diffusion d'une attitude relativiste », « pseudo-science », « difficulté de gestion du conflit pour des thèmes controversés », « problème de représentation »), banalisation de la science et dévalorisation du métier de chercheur (« main-d'œuvre bon marché », « chercheurs intermittents ayant l'illusion de faire de la science »).

Elles sont également liées à la qualité des données produites (« perte d'objectivité ou de rigueur scientifique », « données produites dans l'urgence », « biais », etc.), à la carence de moyens (« épuisement des chercheurs », « tâches chronophages », « compétition avec d'autres missions de la recherche publique », « risque d'échec élevé », etc.) ou à la volonté des organismes scientifiques de développer les sciences participatives pour en faire un « outil de communication institutionnelle ».

Ces résultats s'expliquent par la diversité des formes d'engagement et des expériences. L'analyse montre que les opinions concernant les risques et les bénéfices des sciences participatives pour la recherche sont fortement corrélées à l'expérience des répondants : ceux qui sont plus engagés perçoivent mieux les risques aussi bien que les avantages.

Le point de vue des chercheurs sur les recherches participatives a récemment fait l'objet d'une étude réalisée par l'Inserm dans le domaine des recherches médicales (Bungener *et al.* 2014). Les 651 réponses à un questionnaire en ligne ont permis de mettre en évidence quatre profils : les « chercheurs engagés » (18%) qui ont généralement une expérience de collaboration avec les associations et sont convaincus de l'intérêt réciproque des relations entre recherche et associations ; les « pragmatiques » (29%) qui ont une vision plutôt positive des associations pour la recherche clinique, moins pour la recherche fondamentale ; les « réticents » (27%) qui ont une vision plutôt négative des relations avec les associations, considérant souvent qu'elles sont sous l'influence des laboratoires pharmaceutiques et que ces relations peuvent menacer leur liberté et leurs conditions de recherche ; les « distants » (26%), significativement plus jeunes, qui ne formulent pas d'opinion tranchée sur ces relations.

Peur d'instrumentalisation des citoyens

Une minorité de répondants à notre enquête témoigne de risques pour les citoyens engagés également : « déception en suscitant des attentes trop fortes », « exploitation », « instrumentalisation », « démotivation », « problèmes liés à la propriété et la valorisation des résultats ».

On comprend que la distribution des rôles entre participants (scientifiques professionnels, amateurs, curieux, etc.) est une source d'inquiétude. Deux partis pris développés durant nos ateliers avaient ainsi leurs contradicteurs respectifs : « la participation gomme les notions de hiérarchie et promeut une forme d'égalité entre acteurs » ou « les citoyens participent à la recherche, [mais] la production scientifique reste un métier spécialisé ».

2.2.4 Attentes

Preuve que les risques identifiés plus avant n'ont pas découragé les acteurs engagés, ils sont plus d'une centaine à avoir proposé des pistes d'amélioration pour gagner en impact et en efficacité. Au grain du projet, les enjeux peuvent être déterminés à partir des retours d'expérience et des attentes exprimées. Leur analyse aboutit à suggérer *in fine* sept grands principes.

1 Garantir une approche scientifique rigoureuse

Des attentes fortes en termes d'encadrement et d'appui aux projets de sciences participatives sont exprimées par les acteurs, dans le but de fiabiliser les dispositifs :

- **« L'évolution des normes et des dispositifs permettant de soutenir la qualité des projets »** est le principal chantier à mener selon les répondants à notre enquête (37%). Les outils les plus fréquemment suggérés sont des « chartes, guides de bonne pratique » ou « dispositifs de certification ». Ils mentionnent en appui « les capacités professionnelles » de tous les participants (16%) et les scientifiques « très » ou « moyennement engagés », insistent sur la nécessité de « faire plus de recherche sur les sciences participatives ».
- **L'appui des sciences et outils numériques, de même que leur perfectionnement, sont requis** puisque la carence en « plateformes appropriées » et en « traitements statistiques pour la qualité des données » est le deuxième frein (20%) au développement des sciences participatives évoqué par les répondants. Au-delà des supports matériels (stockage, collecte et agrégation des contributions), les sciences numériques représentent à la fois des outils de distribution du travail et d'organisation sur un mode coopératif (allocations de tâches, synchronisation, validation, etc.) et un appui à la fiabilité de la collecte (relevés et transmission d'observations de terrain ; annotation interactive de corpus par étiquetage ou taging d'images, reconnaissances de caractères ou identification de personnages dans une scène ; retours explicites ou implicites d'usages via l'évaluation qualitative de scènes ou d'objets, la fréquence d'accès à une ressource, la durée d'affichage d'une page, etc.) et de l'analyse (*big data*, techniques de fouille de données, algorithmes automatisant la validation des relevés, etc.).
- **La question de la propriété, de l'utilisation et de la valorisation des données** doit être clarifiée pour 9% des répondants qui estiment que c'est un risque majeur de mauvais déroulement du projet.

Garantir la rigueur et la qualité scientifiques des démarches participatives repose notamment sur :

1. **La clarté des objectifs des recherches,**
2. **L'élaboration d'une problématique et d'un langage communs,**
3. **La qualité et la transparence du protocole,**
4. **L'adaptation de l'outillage ou de l'équipement,**
5. **La fiabilité et la reproductibilité des données,**
6. **L'accompagnement des participants,**
7. **Le respect de la déontologie scientifique,**
8. **L'adaptation d'outils numériques pour la gestion des données,**
9. **L'ouverture et le partage des données et résultats avec l'accord des parties prenantes.**

2 Assurer le respect et la reconnaissance mutuels des différents acteurs

Les attentes des acteurs concernent la reconnaissance de leurs rôles et apports respectifs mais aussi le respect de leur vie privée. Elles s'expriment aussi bien au niveau du groupe de travail qu'à celui de l'institution, pendant le projet et lors de la valorisation des travaux :

- **Une meilleure reconnaissance croisée et un équilibre des savoirs** sont attendus, certains observateurs témoignant d'une défiance entre des scientifiques qui pâtissent d'une image « d'exploiteurs » et des associatifs associés à des « manipulateurs ». La « politisation des acteurs » et les blocages inhérents à « leurs différences de cultures » sont avancés par 12% des répondants à notre enquête. Pour pallier cette situation, les participants attendent des actions permettant des « partenariats équilibrés » (17%) et l'invention de « nouvelles formes de crédit et de propriété, de valorisation des investissements des chercheurs » (8%). Quelques répondants pointent la nécessité de « régler de façon appropriée la question de la rémunération des participants » pour éviter les conflits.
- **Une meilleure reconnaissance académique** permettrait d'éviter que les productions issues de dispositifs participatifs soient « tout à fait marginales et généralement non reconnues par la communauté académique », impactant leur financement et l'évaluation ou l'évolution de carrière de leurs porteurs.
- **Des garanties quant à l'usage des données sont attendues par les participants**, en accord avec leurs valeurs, d'autant que :
  - Le recueil passif de données — de santé notamment — au moyen d'objets connectés se généralise : des capteurs font irruption dans l'intimité individuelle. Si l'utilisation de ces données personnelles à des fins de recherche peut se justifier lorsque les personnes donnent leur accord explicite et informé, leur vente ou leur diffusion serait problématique. Le caractère exceptionnel des données personnelles collationnées et traitées à des fins de recherche exigent des obligations morales explicites pour les chercheurs.
  - La captation du savoir social par des professionnels est favorisée par la division des tâches nécessaire dans les dispositifs participatifs, et peut induire un réel inconfort chez les participants qui voyaient là leur richesse.

Assurer le respect mutuel des différents acteurs impliqués dans les démarches participatives suppose donc que la complémentarité de leurs compétences, activités et rôles soit explicite et reconnue. Il ne s'agit donc pas que les uns ou les autres abandonnent ni leurs métiers respectifs ni l'exercice responsable de leur propre expertise, mais de définir des bases claires de collaboration pour des objectifs d'intérêt partagé. Dans ce cadre, il peut être nécessaire que les uns ou les autres acquièrent des compétences nouvelles facilitant cette collaboration. Ces exigences de respect des savoirs et de complémentarité des rôles, reposent notamment sur :

1. **La non-instrumentalisation des participants (chercheurs, citoyens, etc.),**
2. **Le respect de la diversité et de l'altérité des compétences et des savoirs,**
3. **L'intégration de tous les acteurs aux processus de décision,**
4. **La citation des participants dans les publications,**
5. **La reconnaissance des travaux participatifs par la communauté scientifique et dans la carrière des chercheurs.**

3 Entretenir la motivation tout au long du projet

Le public est très favorable aux sciences participatives : 93% des répondants à notre enquête indiquent être prêts à y prendre part. Assez logiquement, ce sont les « scientifiques très » et « moyennement engagés » qui sont le plus disposés à s'investir. Les motivations sont de deux ordres : « partager les connaissances » et « ouvrir la recherche aux acteurs intéressés » (38,6%) ou optimiser les programmes de recherche à 31,4% (« acquisition de données à faible coût », « qualité supérieure des connaissances produites », « travail d'annotation »).

Néanmoins, les acteurs ne sont pas assez disponibles et engagés : « la faible disponibilité des acteurs de la recherche » est le frein principal au développement de programmes participatifs (23,7%) avant « le manque d'outils ou de compétences appropriés » (20,1%). Suivent « le manque d'implication des non professionnels dans la durée » pour 13% des répondants (« essoufflement », « fatigue des citoyens », « manque de reconnaissance de leurs contributions ») et « la déception par rapport aux attentes exagérément optimistes ». 10% souhaitent un recours aux structures dédiées pour éviter ces freins (« intervention de structures spécialisées dans les projets participatifs », « partenariats interinstitutionnels », etc.). La littérature rappelle

en outre le risque pour certaines communautés de n'être qu'un sujet de recherche ou d'être « sur-étudiées » et dès lors démotivées [Cochran, 2008].

Les attentes en termes de motivation, sachant que les divers acteurs expriment un réel intérêt pour les dispositifs participatifs, consistent à pérenniser l'engagement grâce à :

- « **Une plus grande incitation des chercheurs** » qui est le principal levier mentionné (19,7%), avant « les actions permettant de garantir la qualité et les outils ». Les actions de communication apparaissent ici très marginales.
- **Une réflexion en amont sur l'intérêt de la participation**, l'atelier d'acteurs avec des experts ayant rappelé que le but premier est d'éclairer une interrogation ou une inquiétude, et non d'occuper un public captif qui risquerait de se démotiver.
- **Un développement des outils ludiques** en parallèle de l'intérêt intellectuel de la tâche, et de la stimulation produite par l'envie de contribuer à l'avancée des connaissances ou à la soif d'apprendre, comme précisé par les praticiens lors de notre atelier.

Entretenir la motivation tout au long d'un projet repose notamment sur :

1. **Une adaptation aux attentes dépendantes de l'âge et de la disponibilité des participants,**
2. **Une adaptation au niveau d'investissement souhaité par chacun,**
3. **La valorisation des contributions individuelles et de la dimension collective,**
4. **L'exploitation de nouvelles technologies adaptées aux publics cibles,**
5. **Une adaptation aux démarches pédagogiques innovantes et ludiques.**

4 S'adapter aux temporalités respectives des différents acteurs

Les attentes des acteurs liées aux différences de temporalité concernent autant la souplesse de mise en œuvre du projet que l'adaptation à leurs propres disponibilités. Dans notre enquête, la faible disponibilité de la communauté scientifique apparaît ainsi comme le premier frein au développement des sciences participatives (24%). Elle est justifiée par des notions très différentes : « conservatisme », « défiance des milieux de la recherche », « sur-sollicitation des chercheurs », « pression à la publication », et « modalités de l'évaluation ».

L'adaptation à des temporalités différentes est inhérente à la pratique participative puisque les acteurs n'ont pas les mêmes disponibilités, certains agissant dans le cadre de leur activité professionnelle et d'autres sur leur temps libre. Les porteurs de certains projets expliquent ainsi que les travaux ne pouvaient être organisés qu'en dehors des heures ouvrées pour travailler avec les professionnels sans nuire à leur activité. À l'inverse, les dispositifs engageant des publics scolaires nécessitent d'aménager les emplois du temps des classes et des intervenants. Au grain des projets, les programmes de recherche des organismes scientifiques et leur rythme de financements sont plus longs que ceux de la majorité des associations, qui espèrent des résultats et des impacts plus rapides.

L'ajustement aux temporalités respectives des différents acteurs concerne de fait plusieurs aspects des sciences participatives :

1. **La temporalité des démarches scientifiques, des participants et des financements,**
2. **La disponibilité des différents acteurs et la coordination de leurs agendas,**
3. **La pérennité des dispositifs et la capitalisation des acquis au-delà de l'achèvement de chaque projet.**

5 Assurer la gestion opportune et efficace des ressources

Les besoins exprimés en termes de ressources par les acteurs sont de différents ordres :

- **À la question des ressources qui font défaut, les premières réponses sont « les moyens financiers », « les ressources humaines » et « le temps disponible »**. En parallèle, l'analyse des facteurs d'échecs dans les retours d'expérience collectés montre que « le surdimensionnement du projet par rapport aux capacités d'investissement des institutions et des partenaires » est très courant, en particulier pour les programmes impliquant les participants au-delà de la phase de collecte des données, qui sont donc plus coûteux. Les besoins en financements sont en outre dépendants des partenaires, l'instrumentation par exemple étant rarement un frein lorsque des institutions ou des entreprises collaborent au projet.
- **L'ouverture aux solutions alternatives de financement dans les organismes**, comme le *crowdfunding*, est d'autant plus attendu que notre atelier d'experts voyait les sciences participatives, « qui introduisent de nouveaux modèles économiques, [comme] une opportunité ».
- **Une attente forte concerne les agences de financement**, qui sont, selon les témoignages recueillis, rétives à « l'absence de garantie de résultats, la durée des recherches participatives, et la posture d'un chercheur engagé dans un dispositif participatif ». Ce constat semble être plus problématique pour les petites structures. La technicité ou l'inadaptation des appels d'offres sont également remises en cause.
- **La « formation et la professionnalisation des chercheurs et des citoyens »** aux sciences participatives sont le deuxième levier évoqué pour limiter les risques encourus par les programmes (16%). Les scientifiques, notamment, doivent pouvoir « mobiliser le savoir disciplinaire, le dialogue des savoirs et l'accompagnement du changement ». La capacitation des publics au cours du programme et la possibilité pour eux de se saisir directement des données et résultats de recherche font en outre partie des objectifs généraux des démarches participatives.

Assurer une bonne gestion des ressources mises en commun repose notamment sur :

1. **La gestion adaptée et pérenne du temps et des ressources humaines,**
2. **L'utilisation des ressources financières par segments,**
3. **Des nouveaux modes de financement,**
4. **Le recrutement des communautés existantes et des acteurs locaux,**
5. **Des outils et programmes de formation, de médiation, d'animation.**

6 Assurer une gouvernance et une organisation adaptées

Les attentes exprimées par les différents acteurs se concentrent sur deux aspects, même si les questions de gouvernance et d'organisation sont très larges :

- **La qualité du management de projet :** le deuxième levier (17%) évoqué pour lever les freins au développement des sciences participatives est « la qualité des projets ». Les acteurs attendent « des partenariats [plus] équilibrés en impliquant les amateurs dès le départ », « des accords de partage des bénéfices », « une promotion de l'open science », « plus de temps pour la création de partenariats », « plus de retour et de transparence vers les autres participants de la part des scientifiques » et « une certification des démarches ».
- **La diffusion et la valorisation des résultats, emportant le sujet de la communication** (17% également) : les besoins sont d'autant plus grands que les supports doivent s'adapter aux publics concernés (« supports d'application dévolus à l'amélioration concrète de la qualité de vie et de la participation sociale », « délais réduits pour conserver l'implication des partenaires »). Il faut pallier la « volonté d'affichage de certains acteurs ou sponsors qui prévaudrait

celle de l'impact », « le caractère payant de certaines ressources scientifiques » qui empêchent la diffusion et la valorisation et « la concordance de la diffusion avec la fin du projet et donc du financement ».

Assurer une gouvernance et une organisation efficaces repose sur :

1. **La précision de l'étendue du rôle des différents participants,**
2. **La répartition claire des propriétés et bénéfices entre catégories de participants,**
3. **L'implication des acteurs de terrain dans les dispositifs de gouvernance,**
4. **L'intégration du politique dans les projets qui le nécessitent,**
5. **La récurrence des échanges entre parties prenantes,**
6. **Une bonne valorisation des résultats notamment par la communication,**
7. **Une évaluation fine des dispositifs et des résultats.**

7 Stimuler le développement des sciences participatives en milieu scolaire et tenir compte de ses spécificités

Les sciences participatives constituent une réelle opportunité pour les élèves : forme originale d'apprentissage de la démarche scientifique, ouverture aux métiers de la recherche, engagement dans un projet concret et fédérateur, approche pluridisciplinaire (sciences, français, anglais, communication), etc. Le système éducatif français possède en outre des atouts pour leur développement avec la densité du maillage académique, le nombre potentiellement très élevé de participants (les élèves), la présence et les compétences des enseignants, l'homogénéité de leurs métiers et la curiosité des jeunes. Ces avantages doivent être mis en regard d'autres spécificités qui constituent des points de vigilance ou des contraintes objectives : l'âge des élèves et l'asymétrie qui en découle naturellement ; la visée pédagogique et l'intégration dans les programmes scolaires ; les contraintes liées au calendrier scolaire, à l'emploi du temps et à la mobilité réduite des élèves ; le risque de confusion entre des activités, positives, de sensibilisation à la science et la conduite de projets de sciences participatives.

Au-delà d'attentes communes aux projets menés avec d'autres publics — par exemple : valorisation de la démarche par les institutions (scolaires et scientifiques), mise à disposition de moyens (sujet crucial puisque les budgets des établissements sont limités et que les élèves ne prennent pas en charge leurs frais, à l'inverse des bénévoles) — les particularités du milieu scolaire entraînent également des attentes qui lui sont propres :

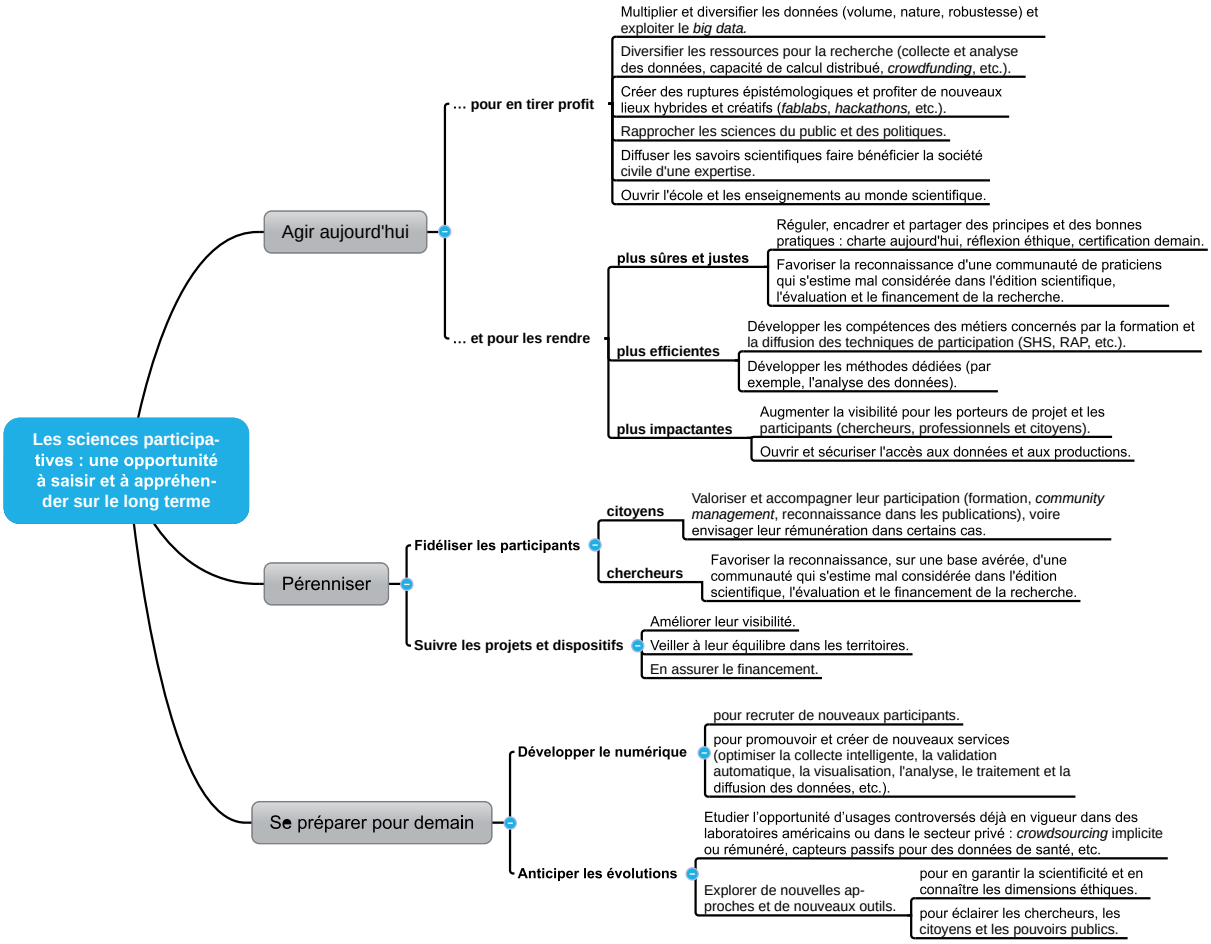
- **L'information avant tout,** puisqu'une part importante des 850 000 enseignants français n'a pas connaissance des dispositifs auxquels ces derniers peuvent prendre part avec leur classe, à distance et de façon parfaitement intégrée aux programmes scolaires en règle générale. Elle devrait en particulier concerner les possibilités offertes par les nouveaux enseignements ou aménagements des temps scolaires et le dynamisme des associations de culture scientifique qui interviennent en milieux scolaires.
- **La professionnalisation dans le cadre de l'offre académique**, à travers la formation des enseignants — non seulement sur un projet particulier mais aussi plus généralement sur les sciences participatives à l'école —, la mise à disposition de ressources bibliographiques ou la création de réseaux d'échanges de pratiques entre enseignants.
- **L'étude de l'impact sur les élèves et leur suivi**, puisque l'expérience des acteurs engagés montre que les élèves participants optent plus volontiers pour des cursus scientifiques au lycée ou dans le supérieur après avoir pris part à un programme de sciences participatives.

Le développement des sciences participatives en milieu scolaire repose sur :

1. **Le respect des temporalités des intervenants, des établissements (anticipation des projets d'établissement, équilibre des emplois du temps, etc.) et des programmes scolaires (plages d'enseignements adaptées, etc.),**

2. La formation et l'information des parties prenantes (professeurs, élèves, scientifiques, bénévoles),
3. L'intégration de tous les élèves d'une classe et la lutte contre l'autocensure des élèves,
4. L'insertion dans les actions transversales prévues par les temps scolaires (modules d'éducation morale et civique, enseignements pratiques interdisciplinaires, etc.),
5. La construction de projets pluridisciplinaires mobilisant différents enseignants,
6. L'anticipation des contraintes administratives et réglementaires,
7. L'appui de référents identifiés au sein de l'Éducation nationale (ministère, académies, établissements, etc.) et de ses structures partenaires (laboratoires de recherche, structures de médiation, etc.) pour dépasser les contraintes organisationnelles,
8. Des moyens financiers adaptés,
9. Le développement des opportunités pendant le temps périscolaire.

2.2.5 Bilan des enjeux pour la recherche et la société



Références

BENKLER, Y. 2006. The wealth of networks, New Haven : Yale University Press.

BŒUF G., ALLAIN Y.-M., BOUVIER M. 2012. L'apport des sciences participatives dans la connaissance de la biodiversité.

BONNEY, R. *et al.* 2014. Next Step for Citizen Science, *Science*, Vol.343, 28 March 2014, pp.1436-1437.

BONNEY. R., COOPER C. B., DICKINSON J., KELLING S., PHILLIPS T., ROSENBERG K. V., SHIRK J. 2009. Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy, *BioScience*, Vol. 59, n°11, pp. 977-984.

BUNGENER, M., DEMAGNY, L., FAURISSON, F. 2014. Associations de malades – Regards de chercheurs, Paris : Editions du CNRS.

CALLON, M., LASCOUMES, P., BARTHE, Y. 2001. Agir dans un monde incertain, Paris : Seuil.

CHAMBERS, R. 1994. The Origins and Practice of Participatory Rural Appraisal, *World Development*, Vol. 22, No. 7, pp. 953-969, 1994.

CHEVALIER, J.M/, BUCKLES, D.J. 2013. Participatory Action Research. Theory and methods for engaged inquiry, London: Routledge.

CITIZENSCIENCE GERMANY. 2014. Fangen, Frosten, Forschen, available http://www.citizen-science-germany.de/ citizen_science_germany_projekte_1.html

CLIMATEPREDICTION.NET 2014. Weather@home 2014: the causes of the UK winter floods, available http://www.climateprediction.net/weatherathome/weatherhome-2014

CONRAD C. C., HILCHEY K. G. 2011. A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunity. *Environmental Monitoring and Assessment*, n° 176, pp. 273-291.

COOPER S, *et al.* 2010. Predicting protein structures with a multiplayer online game. *Nature* 466(7307):756-760.

COUVET, D., F. JIGUET, R. JULLIARD, H. LEVREL AND A. TEYSSEDRE. 2008. Enhancing citizen contribution to biodiversity science and public policy. *Interdisciplinary Science Reviews*, 33 (1), 95-103.

DEMANGE, E., HENRY, E., PREAU, M. 2012. From collaborative research to community-based research. A methodological toolkit. Paris. ANRS/Coalition PLUS. *Coll. Sciences sociales et sida*. 2012.

DEVICTOR, V. ET AL. 2012. Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale. *Nature Climate Change, advance online publication*, Jan 2012, 4 pages.

FRAN SAUERMANN H. 2014. Crowd Science: The organization of scientific research in open collaborative projects. *Research Policy* 43(1):1-20.

GIROUX, M. 2011. La participation citoyenne, un outil pour mieux connaître la biodiversité : portrait nord-américain. *Présentation aux Troisièmes Rendez-vous de l'Accord Canada- France, Biodôme de Montréal*, 22-26 mars 2011.

État des lieux

HAKLAY, M. 2015. Citizen science and policy: A European perspective. Washington D.C.: The Woodrow Wilson Center/Commons Lab.

IRWIN, A. 1995. Citizen science: A study of people, expertise and sustainable development. London: Routledge.

ISRAËL, B. A., SCHULZ, A. J., PARKER, E. A., BECKER, A. B. 1998. Review of Community-Based Research: Assessing Partnership Approaches to Improve public Health. *Annual Review of Public Health*. 19:173-202.

SAUERMANN H., FRANZONI C. 2015. Crowd science user contribution patterns and their implications. *PNAS* 2015 112 (3) 679-684.

SILVERTOWN J. 2009. A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology and Evolution*, Vol. 24, n° 9, pp. 467-471.

SOCIENTIZE PROJECT. 2014. Green paper on citizen science for Europe: Towards a society of empowered citizens and enhanced research. Socientize/European Commission, http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/green-paper-citizen-science-europe-towards-society-empowered-citizens-and-enhanced-research-0

TARDIEU, B. 2012. « La boucle action-connaissance-engagement » in Genelot Dominique et Marie-José Avenier (dir.), Penser et agir en complexité, avec Jean-Louis Le Moigne, Paris, L'Harmattan, 2012.

WIGGINS A & CROWSTON K. 2011. From conservation to crowdsourcing: A typology of citizen science. *44th Hawaii International Conference on Systems Sciences (HICSS), (IEEE)*, pp 1-10.

Les

Sciences participatives en France

Livret 2

Bonnes pratiques pour les porteurs de projet

Sciences
Participatives
© Fotolia

Livret 2

Sommaire

1. Le projet de recherche
Quelle question et quels objectifs ? 52
Quels besoins, contraintes et ressources ? 54

2. Les partenaires
Comment bien les connaître et les choisir ? 56
Comment comprendre leurs enjeux ? 58
Comment rester fidèles ? 59

3. La gouvernance
Comment la structurer ? 60
Comment la faire vivre ? 61

4. Le protocole
Quand en parler et avec qui ? 62
Comment le rédiger ? 63
Quelle forme doit-il prendre ? 64
Comment éviter et détecter les erreurs dans sa mise en œuvre ? 65

5. La conduite de projet
Comment entretenir et reconnaître l'engagement des participants ? 66
Comment capitaliser et transmettre ? 67
Comment évaluer un dispositif participatif ? 68
Comment trouver, gérer et renouveler les financements ? 69
Comment piloter la fin du projet ? 70

6. Les données
Comment les optimiser au cours du projet ? 72
Faut-il les protéger, les ouvrir ou les vendre, et si oui, comment ? 73

7. Les résultats
Comment les diffuser et les valoriser ? 76

Focus sur le milieu scolaire 78

8. Les acteurs de l'école
Comment les former ? 78
Comment éviter l'exclusion et l'autocensure des élèves ? 79

9. Les partenaires dans l'école
Comment construire ensemble ? 80
Comment anticiper les contraintes administratives ? 81

10. Le projet scolaire
Comment l'insérer dans le programme ? 82
Quels soutiens mobiliser ? 82
Comment le promouvoir ? 83
Comment capitaliser ? 84

Guide participatif pour un futur navigateur dynamique

Les idées et outils regroupés ici sont issus de l'enquête, des ateliers d'acteurs et d'une rencontre avec le public menés dans le cadre de notre mission, dispositifs qui ont mobilisé plusieurs centaines d'acteurs majoritairement français. Les parties dédiées à la motivation des participants, l'analyse et le traitement des données sont complétées par des propositions du *Federal Crowdsourcing and Citizen Science Toolkit* du *US General Services Administration*[34] dont nous conseillons la consultation.

Ce guide est destiné à tout acteur désirant s'engager dans un projet de sciences participatives. Il s'articule avec la partie « Recommandations » de ce même rapport qui s'adresse plus directement aux institutions. Une des recommandations formulées consiste en la création d'un « Portail national des sciences participatives » (action 3.2) et le présent guide de bonnes pratiques a été conçu pour aider à la structuration d'une telle base de données qui, par essence, sera évolutive et participative.

Bonnes pratiques à la carte

À de nombreux égards, les propositions contenues dans cette partie sont classiques en ce sens que les principales rubriques qui caractérisent un projet de sciences participatives sont les mêmes que pour d'autres projets scientifiques. Nous avons donc cherché à préciser ce qui était spécifique du fait du caractère participatif, avec un focus particulier sur les projets en milieu scolaire qui emportent des particularités supplémentaires.

Les acteurs des projets de sciences participatives adoptent des postures et des rôles différents, selon la thématique scientifique et la durée du projet auquel ils prennent part, selon aussi leur niveau de participation dans le projet, qu'ils sont eux-mêmes observés ou qu'ils sont mus par un intérêt particulier pour leur environnement proche ou lointain. Les attentes des participants par rapport à l'objet de l'étude modifient profondément leurs relations avec les porteurs d'un projet. Enfin, la genèse du dispositif oriente les rôles de chacun selon qu'il s'agit d'une recherche ascendante dite *bottom-up* ou d'une logique de *crowdsourcing* pour laquelle la problématique est déjà posée et les participants apportent différents éléments de réponse.

Cette diversité de situations emporte des attentes et des enjeux spécifiques, qui impactent le choix des partenaires ou des participants, et conditionnent des bonnes pratiques qui ne sauraient dès lors être généralisables. Nous avons voulu rendre compte de la diversité des points d'attention et des astuces dont les nombreux contributeurs à ce rapport ont souhaité nous faire part. À l'image de leurs expériences individuelles, ce guide, qui préfigure un navigateur, fait écho à la diversité des pratiques. Les « boîtes à idées » et les « boîtes à outils » proposées ici portent bien leur nom : elles regroupent de nombreuses propositions parmi lesquelles le lecteur pourra piocher pour les adapter à sa situation et à ses objectifs. Ce guide ouvre et porte les vertus du « participatif ». Il n'a pas de vocation universaliste et ne donne pas de conduite à tenir. Il mise sur l'appropriation, la déclinaison, la transmission et le changement d'échelles, dans un souci permanent de pertinence et de rigueur.

34. http://1.usa.gov/1NE1U4U

Pour aller plus loin

En approfondissement, nous conseillons la lecture de guides thématiques, et en particulier : *Guide sur la collaboration entre les chercheurs et les utilisateurs des connaissances dans la recherche en santé* de l'IRSC[35], *Sciences participatives et biodiversité : implication du public, portée éducative et pratiques associées* de l'Ifree[36], *Nature biodiversité, tous concernés*[37] des Réserves naturelles de France, *Guide to Citizen Science developing, implementing and evaluating citizen science to study biodiversity and the environment* du UK Natural History Museum[38], *Guide pratique de la science participative en astronomie*[39] de l'AFA.

Note : on distinguera dans ce document les « initiateurs » d'un projet et les « parties prenantes, partenaires et acteurs ». Les initiateurs s'entoureront d'autres structures et institutions pour former des partenaires qui, avec les participants mobilisés, constitueront les parties prenantes ou acteurs d'un dispositif de sciences participatives.

35. http://bit.ly/1QPZXTn
36. http://bit.ly/1I2KLFJ
37. http://bit.ly/1mDg7Dg
38. http://bit.ly/1HAzqXy
39. http://bit.ly/1P52rdE

1. Le projet de recherche

Quelle question et quels objectifs ?

Boîte à idées

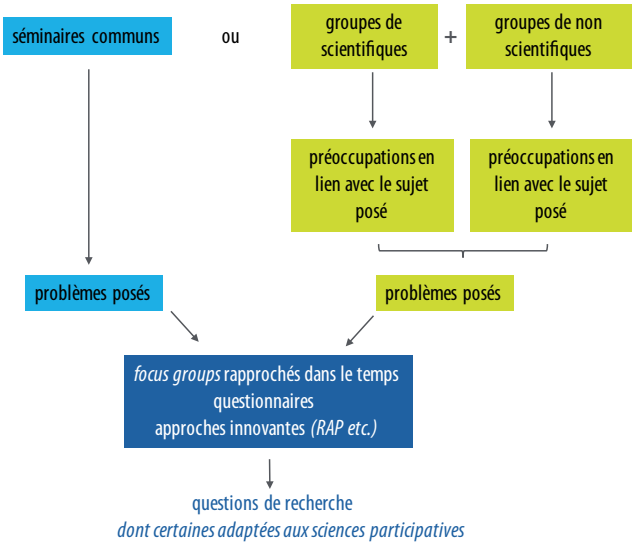
- **Estimer avant tout l'intérêt d'une approche participative :**

  - **En définissant en amont la question** qu'on se pose et qui justifie le programme de recherche, et en observant des projets voisins et leurs approches pour apprécier la plus-value potentielle d'un nouveau projet.
  - **En vérifiant que les critères de succès propres au travail avec des participants sont réunis :** finalités claires, objectifs correspondant à ce qu'on ne sait pas produire en laboratoire, capacité à communiquer auprès d'une communauté définie, recherche d'innovation et de rupture, etc.
  - **En vérifiant l'absence de facteurs bloquants :** tâches trop complexes, connaissances trop spécialisées qui nécessitent un trop grand investissement en formation, difficulté prévisible à conduire le changement en interne.

  ⚠ Mise en garde : ne pas céder à la tentation du tout participatif qui pourrait conduire à des partenariats non justifiés ou peu judicieux.

- **Co-construire la question en repérant les « signaux faibles » :**

  - **En favorisant la connaissance mutuelle des différents groupes :** dialogue permanent, travail sur les réalités vécues, visites croisées des espaces de vie ou de travail des autres partenaires (réunions dans les lieux quotidiens de chacun pour mieux appréhender les visions, les habitudes et les besoins ou les freins de chacun, etc.).
  - **En motivant le choix du sujet par l'impact et l'intérêt de la recherche**, les contraintes de temps ou de budget par exemple étant abordées dans un second temps.
  - **En tirant profit des compétences spécifiques des partenaires :** explicitation des besoins par les acteurs de terrain ou les acteurs économiques bénéficiaires du dispositif ; formulation de la « question de recherche » par les acteurs scientifiques à partir des « questions à la recherche », à l'issue d'une réflexion collective et en distinguant le besoin de recherche et le besoin en expertise.
  - **En s'appuyant sur des supports adaptés à la co-construction** de la question de recherche : visualisation de données pour guider les débats ou rendre compte des échanges, vidéos d'acteurs en situation et des sujets d'observation, formats de rencontre favorables (école d'été, formation dans le cadre associatif, etc.).
  - **En adaptant le dispositif à la nature des acteurs concernés**, notamment si le décalage de niveaux de langage ou de connaissance est trop important et nécessite une séparation des acteurs en amont du dispositif avec l'intervention de médiateurs entre les groupes :



⚠ Mise en garde : le recours aux *focus groups* n'est pas la seule option envisageable. Lorsqu'ils sont inadaptés, trop coûteux (acteurs divers) ou peu instructifs (positions trop divergentes), on privilégiera les réunions, visites de terrain, comparaisons avec d'autres territoires, l'utilisation d'outils ouverts et des réseaux sociaux.

- **Définir les objectifs, en prenant le temps nécessaire :**

  - **À plusieurs :** Plus la question de recherche est co-conçue, plus la participation est aisée. Transposer les attentes des parties prenantes en questions de recherche, les mettre en adéquation avec le dispositif de recherche participative pour lequel on optera qui, généralement, doit aussi favoriser les approches multidisciplinaires, sont des facteurs de succès. Si le projet est ou a été élaboré par des chercheurs en amont, ouvrir la discussion au bon moment sur la reformulation de la question de recherche et l'expression des résultats avec les parties prenantes.
  - **En cohérence avec le temps et les moyens, dont les financements potentiels et leurs origines**, qui impactent l'échelle géographique et les intentions du projet.
  - **En n'hésitant pas à s'appuyer sur l'expertise des acteurs institutionnels :**
    - **Pour rédiger un cahier des charges :** but à atteindre, processus avec tâches élémentaires, étapes et points de synchronisation, profils des participants, modèle économique ou modalités de leur mobilisation, procédure et campagne de recrutement, etc.
    - **Pour le traduire en termes méthodologiques ou technologiques**, par exemple la mise en œuvre d'un protocole, la mobilisation de plateformes ou d'instruments et l'implémentation de procédés : crédibilité de l'approche, tolérance aux fautes (dont les comportements potentiellement malveillants des participants), biais dans les tâches élémentaires ou dans leur agrégation, mesure de la qualité des résultats intermédiaires ou finaux, interprétabilité des données, reproductibilité du processus, etc.

Boîte à outils

Méthodes pour la recherche-action-participative (RAP), la planification et l'évaluation participatives (SAS2 Dialogue, 2013) [http://bit.ly/1NAPfMV], (J. Chevalier et D. Buckles, Centre de recherches pour le développement international, 2008) [http://bit.ly/1mBVZBF]

L'ergonomie prospective en appui à la définition des questions de recherche (E. Brangier, Université de Lorraine, 2015) [http://bit.ly/1OcxyF6]

Quels besoins, contraintes et ressources ?

Boîte à idées

- **Estimer les besoins :**
  - **Moyens nécessaires et limites :** moyens humains, salaires, portée du projet, formation, déplacement, etc.
  - **Besoins matériels et coûts liés :** matériel, équipements, stockage, etc.

- **Expliciter les contraintes :**
  - **Par un questionnement :** Considérant le sujet et les besoins, quelles mesures concrètes et quel formalisme pour le projet ? Les relevés doivent-ils se faire sur le terrain ou en ligne, individuellement ou en groupe, avec ou sans formation ? Durant les heures ouvrées ou non, pour assurer la présence de professionnels ? Le stockage des données nécessitera-t-il des spécialistes de l'informatique ? Quelles sont les compétences nécessaires : communication publique, engagement communautaire, conception visuelle, analyse de données, évaluation, etc. ?
  - **Par une analyse factuelle des controverses et des conflits potentiels** autour des sujets pressentis, entre acteurs internes ou externes à l'étude.

- **Lister les ressources :**
  - **Appui sur l'existant le cas échéant :** protocole d'un autre projet réutilisable, partenariat technologique envisageable, etc.
  - **Cartographie des tâches et des responsabilités :** personnels rémunérés, bénévoles, organisations partenaires, participants (qui peuvent jouer un rôle dans la communication, le marketing ou le recrutement du projet), etc.
  - **Financements possibles :** fonds publics ou privés, subventions, etc.

- **Esquisser enfin les grandes lignes de la gestion du projet** en le situant dans une typologie : modes de gestion de la communauté et des participants ; durée des tâches et liens entre elles ; réutilisation de sites et d'outils existants, choix de solutions *open source*, etc.

  ⚠ Mise en garde : il est difficile, voire impossible de tout prévoir dans les projets participatifs. Les témoignages insistent sur l'importance d'une organisation rigoureuse (où chacun sait ce qu'il a à faire, où les moyens n'ont pas été sous-estimés et les productions surestimées) et flexible (pour garder une ouverture aux découvertes, bénéficier de la dynamique d'initiatives que ces projets ne manquent pas de susciter et absorber les aléas comme les bénéfices inattendus). La gestion de tels projets a aussi pour but d'entretenir l'enthousiasme.

Boîte à outils

Outils pour la recherche et l'innovation responsables : anticipation, réflexivité, inclusion, réactivité mutuelle, diversité, sens, changement adaptatif (RRITools, 2015) [http://bit.ly/1IphpLK]

Exemple de formation à la recherche-action-participative : pertinence, mobilisation, outils, besoins et contraintes (GDR PARCS, 2016) [http://bit.ly/1UyS5UQ]

2. Les partenaires

Comment bien les connaître et les choisir ?

Boîte à idées

- **Se préparer en amont à la construction d'un projet avec des partenaires :**

  - Avant toute chose, s'interroger sur la compatibilité de ses objectifs individuels avec des objectifs collectifs.
  - Pour les chercheurs, s'impliquer progressivement dans les interactions avec la société civile pour bénéficier d'un réseau spontané en appui.
  - Une fois l'intérêt de la démarche participative posé, constituer une équipe dédiée au montage du projet et ne pas hésiter à prendre l'attache d'une structure de médiation pour trouver les bons partenaires. Mettre en avant la position et l'implication du responsable du projet.
  - Mener une enquête pour connaître les acteurs liés aux enjeux soulevés si on souhaite travailler sur un territoire ou domaine particulier et, en parallèle, s'assurer de rester visible auprès des partenaires potentiels.

  ⚠ Mise en garde : ne pas lier pédagogie et recherche au hasard ; les projets ludiques sont souvent plus difficiles à mettre en place.

- **Employer différents canaux** pour connaître ses futurs partenaires et se faire connaître :

  - **Rencontres ciblées par sujet :** cafés scientifiques, *think tanks*, forums (ex. Forum des associations sur le développement durable), observatoires, débats publics, espaces de dialogue institutionnels, clubs, événements (ex. Nuit des chercheurs), etc.
  - **Groupes structurés :** son propre réseau, les porteurs de programmes de recherches participatives, les structures de médiation scientifique, les Boutiques de Sciences, les groupements d'intérêt scientifique (GIS), les Alliances de recherche[40], les interprofessions, etc.
  - **Tiers-lieux et lieux hybrides** connus pour faciliter la rencontre entre chercheurs et citoyens (*hackathons* qui partent d'une technologie pour en exploiter le potentiel ; *fab labs* qui accompagnent le public avec des outils pour la conception et la réalisation d'objets ; *living labs* qui développent de nouveaux produits et services par co-création entre usagers finaux, acteurs publics et privés ; laboratoires de recherche ouverts au public, etc.)
  - **Plates-formes spécialisées :** cours en ligne ouverts massifs (MOOC) et e-formations, forums, réseaux sociaux, applications smartphones référencées, annuaires, etc.
  - **Processus ou dispositifs mobilisant les élus ou les enseignants** s'ils peuvent représenter une plus-value.
  - **Presse spécialisée** lorsque des titres ciblent précisément les partenaires recherchés.

40. http://bit.ly/1nMIP59

⚠ Mise en garde : la mission Etalab[41] permet aujourd'hui de mettre en relation des acteurs qui possèdent des jeux de données ou en ont besoin mais pas de le faire en amont, en partant d'une thématique de recherche.

⚠ Mise en garde : si les sujets sont sensibles, privilégier le contact direct, le bouche-à-oreille, avec création d'un réseau *ad hoc*, notamment pour éviter les enjeux de pouvoir et de financements entre les structures.

- **Choisir les partenaires en fonction des capacités du dispositif et des objectifs du projet :**

  - **Adapter le nombre de partenaires aux capacités de formation et de traitement des données du réseau.** La multiplication des acteurs engagés dans un projet peut parfois alourdir les processus basés sur la co-construction après la phase de développement et démultiplier les attentes.
  - **Chercher des partenaires qui sauront mobiliser les participants ciblés** selon leur tranche d'âge, leur expertise et leur accès aux données.
  - **Être aussi ouvert aux acteurs historiquement associés à la thématique qu'aux autres,** même s'ils ne sont pas identifiés comme tels.
  - **Inclure des structures qui bénéficient d'un savoir-faire et d'atouts spécifiques :** visibilité dans le secteur concerné, compétence d'animation reconnue, réseau d'adhérents important (ex. observatoires co-construits avec des associations naturalistes dans le cas de Vigie-Nature).
  - **Intégrer des valeurs sûres dans le cercle des partenaires :** communes, associations locales, communautés existantes (usagers, malades, professionnels, etc.), universités et entreprises dans le cadre de leurs actions de responsabilité sociétale, relations anciennes, communautés de pratiques qui permettent l'échange d'expériences, d'outils et de pratiques (ex. GDR PARCS[42]), établissements de formation (il est fréquent que la mise en relation entre société civile et recherche s'opère par le biais d'étudiants).

⚠ Mise en garde : ne pas se cantonner aux réseaux virtuels. La démarche nécessite de connaître ses partenaires et peut demander des rencontres physiques et des conversations pour appréhender la diversité des acteurs.

⚠ Mise en garde : lorsqu'on fait appel à des personnes physiques (citoyens, agriculteurs, etc.), cela implique le respect de certaines réglementations. Notamment, pour gérer les contacts avec ces utilisateurs, il y a lieu de faire des démarches conformes à la loi Informatique et Libertés (déclaration CNIL). Il est fortement conseillé de contacter le correspondant CNIL avant toute démarche.

Boîte à outils

Guide sur les *living labs* (Inmédiats, 2014) [http://bit.ly/1NqvTLO]

41. http://bit.ly/1SeREQN
42. http://gdrparcs.fr

Comment comprendre leurs enjeux ?

Boîte à idées

- **Formaliser les enjeux** en s'appuyant sur :

  - **Une analyse préalable** pour identifier chez les partenaires : les leviers de motivation, les attentes (politique, loisir, curiosité, préoccupations sanitaire ou environnementale, etc.) et le rapport à la médiatisation ou aux acteurs politiques.
  - **Une phase de démarrage suffisamment longue** pour permettre des retours et échanges très réguliers entre les partenaires (tests, expérimentations, prototypes, maquettes, réflexion par l'exemple) et trouver un rythme commun (apprentissage relationnel).
  - **Une organisation souple** et réactive, qui puisse coller à l'actualité. Une posture ouverte au dialogue, sans *a priori*, permet de faire exprimer les contraintes et les objectifs des acteurs dès le départ, de poser un diagnostic commun ensuite et de se former mutuellement.

  ⚠ Mise en garde : éviter trop de théorisation et de comités multiples au départ ; leur préférer une confrontation au concret, une construction basée sur la réalité quotidienne des parties prenantes.

- **Opérer une vraie médiation** pour prioriser l'intelligibilité et permettre l'adaptation aux modes de raisonnement et aux référentiels épistémiques de chacun :

  - **Par le biais de personnes ressources ou d'animateurs expérimentés :** des « traducteurs » ou des médiateurs reconnus peuvent transformer des différences de points de vue et de connaissances en opportunités pour le projet. C'est d'autant plus vrai lorsque les participants sont personnellement concernés par l'objet du programme ou plus généralement lorsque des intérêts divergents compliquent la conception du dispositif. Il peut par exemple s'agir d'un partenaire compétent, de jeunes chercheurs et doctorants sensibilisés ou de professionnels extérieurs.
  - **Avec l'appui de techniques de communication et de concertation**, idéalement portées par un salarié dédié tout au long du projet.

  ⚠ Mise en garde : dans certains cas, les porteurs du projet estimeront que le médiateur du programme doit avoir une réelle expérience de la recherche.

  ⚠ Mise en garde : l'accompagnement par des intermédiaires pour définir les enjeux des partenaires et du projet participatif n'implique pas que la définition de la méthodologie applicable ensuite soit également déléguée.

Boîte à outils

Méthode d'accompagnement éthique par la modélisation (M. Etienne, CIRAD, 2009) [http://bit.ly/1TjdgK6]

Comment rester fidèles ?

Boîte à idées

- **Expliciter les contraintes tout en favorisant la légitimité des personnes impliquées** pour éviter le sentiment d'instrumentalisation : capitalisation des expériences et des autres dispositifs ; explicitation des objectifs, du rôle des différents participants, des risques de travail supplémentaire, des règles de confidentialité, etc.

  ⚠ Mise en garde : favoriser la fidélité, la légitimité des acteurs ou la confiance ne signifie pas qu'il ne faut pas permettre des espaces de désaccord. La transparence totale n'existe pas et on ne peut pas la décréter. Le non-explicite prend aussi sa source dans des stratégies d'acteurs et des rapports de force, à ne pas ignorer.

- **Outiller le dialogue et l'écoute,** notamment face à la survenue de problèmes :

  - **Avec des instances adaptées :** partage de la gouvernance à travers un comité de pilotage large et ouvert, auditable, qui peut lui-même s'appuyer sur des intermédiaires ou structures *ad hoc* pour mener des négociations lorsque les partenaires ne sont pas tous d'accord sur les actions ou les solutions à envisager.
  - **Avec une organisation réflexive :** informations partagées et dialogue régulier entre partenaires, absence de hiérarchie inutile, partage des outils de recherche et du réseau de contacts professionnels, reconnaissance des contributions.
  - **Avec des profils divers :** partenaires experts, collectifs habitués aux questions de légitimité et aux limites des dispositifs de sciences participatives (ex. groupements de recherche, communautés de pratique), étudiants dans le cadre de leur formation qui sont d'excellents inter-médiateurs et permettent aux partenaires de se livrer plus facilement.
  - **Avec des espaces dédiés :** organisation de séminaires communs itinérants, sessions de formation croisée, espaces de travail éphémère, questionnaires, etc.
  - **Avec des outils dédiés :** convention ou charte pour définir le cadre juridique et organisationnel, contrat oral sans ambiguïté passé entre les participants et les porteurs du projet, évaluation régulière du respect des règles de transparence du projet, outils collaboratifs en appui, etc.
  - **Avec le temps :** un acteur est confiant s'il est écouté et compris, c'est donc la continuité du dialogue entre partenaires qui permet la durabilité du partenariat.

Boîte à outils

Exemple d'analyse de la dynamique des partenariats de recherche : Part'Dev (Inra, 2014) [http://bit.ly/1QPPIUK]

3. La gouvernance

Comment la structurer ?

Boîte à idées

- **Structurer la gouvernance par instances en fonction des objectifs du projet**, pour dissocier la gestion administrative, financière et la coordination. Penser à évaluer l'intérêt et l'opportunité de quelques instances classiques :

  - **Cellule dédiée à la coordination**, qui assure une transparence des prises de décision.
  - **Comité scientifique externe**, qui peut être aussi force de proposition, d'évaluation des productions et permettre un rappel de l'objectif commun.
  - **Comité de pilotage décisionnaire**, qui peut être aussi utile pour désamorcer les conflits et les rapports de force.
  - **Comité de suivi**, qui aide à valider les orientations de départ et les inflexions en cours d'action.

  ⚠ Mise en garde : la gouvernance des dispositifs participatifs n'a pas prioritairement pour objet de contrôler un retour sur investissement mais de permettre un partage efficace.

- **Impliquer et préparer les acteurs en favorisant la représentativité et la clarté :**

  - **Instances, modes de fonctionnement et responsables des comités** clairement définis.
  - **Existence d'un comité comprenant un représentant de chaque groupe d'acteurs** au minimum, présidé par un membre reconnu et actif.
  - **Parité des contributions** des mondes académique et associatif.
  - **Approche concrète** construite sur la base des problèmes rencontrés par les participants.
  - **Approches combinées :** recherche, médiation, animation, formation (pour les nouveaux décisionnaires notamment).

  ⚠ Mise en garde : 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. Dans les faits néanmoins, la gouvernance ne peut s'opérer dans de bonnes conditions qu'avec les acteurs disponibles et réactifs.

Comment la faire vivre ?

Boîte à idées

- **S'appuyer sur des outils et moyens adaptés :**

  - **Budget dédié aux rencontres** régulières voire fréquentes lorsque c'est possible, physiques idéalement, avec des objectifs clairs.
  - **Mobilisation de savoir-faire et de moyens humains dédiés pour préparer et animer la gouvernance** (étudiants, ingénieurs projet, etc.).
  - **Moyens dévolus à l'analyse de la participation, à la prospective et à la communication**, pour suivre l'atteinte des objectifs, l'évolution de la typologie des participants et de leurs niveaux d'engagement, les innovations en termes d'outils et de formats d'initiatives externes.

- **S'appuyer sur le dialogue, la prise en compte des logiques et du contexte de l'engagement des parties prenantes** est essentiel :

  - **En incitant la prise de parole des participants au sens large** pour rendre visibles les oppositions et responsabiliser les acteurs. Les disponibilités horaires de chacun doivent être prises en compte (temps scolaires, heures et jours ouvrables ou non, etc.). Cette nécessité est d'autant plus forte dans le cas de contributions anonymes, de plus en plus fréquentes avec le développement des outils numériques.
    Une formation dédiée peut être proposée (décider ensemble, comprendre les besoins de l'autre, fixer des priorités, résoudre un conflit, etc.).
  - **En associant un maximum de catégories sociales concernées par le sujet** lorsque c'est pertinent, à chaque étape du processus et en vérifiant la compréhension réciproque de tous.
  - **En menant des études croisées** : un groupe d'acteurs traite les problèmes rencontrés par un autre.

  ⚠ Mise en garde : les associations sont souvent animées et représentées par des bénévoles, qui ne peuvent pas toujours se libérer facilement, notamment durant les heures ouvrables souvent préférées par les chercheurs.

  ⚠ Mise en garde : certains participants souhaitent clairement déléguer la gouvernance du projet et même éviter une responsabilisation trop grande. Dans ce cas, le respect de leurs contributions peut suffire à rendre leur expérience de participation bénéfique, sans nécessiter une participation à l'organisation du dispositif. Dans cette configuration, c'est aux porteurs de projets d'affirmer leur leadership.

Boîte à outils

Méthode de modélisation participative et de travail en réseau (A. Binot, CIRAD, 2015) [http://bit.ly/1J6wPoA]

4. Le protocole

Quand en parler et avec qui ?

Boîte à idées

- **Définir le protocole lors de la conception initiale du projet.** Il pourra être précisé puis éventuellement revu en cours de projet, en tenant compte des évolutions et des retours d'expériences. Il est donc nécessaire de garder la possibilité de le réviser ou de l'adapter.

- **Construire un groupe de travail ouvert pour atteindre l'objectif premier qui est d'établir un protocole convenant à l'ensemble des acteurs** (équipes de recherche, associations partenaires et participants testeurs) et prenant en compte la diversité des savoirs, dont les savoirs d'usage. Cette co-construction permet de préciser le projet de recherche et bien souvent d'obtenir un compromis d'ordre scientifique, militant ou technique. La consultation de sociétés savantes ou d'un comité scientifique externe en appui est envisageable.

  ⚠ Mise en garde : pour certains projets ou à certaines étapes, la réflexion sur le protocole peut être laissée aux scientifiques, en échange simple avec les autres parties prenantes ; obtenir une évaluation externe ou pluridisciplinaire du protocole peut alors accroître les garanties.

  ⚠ Mise en garde : le périmètre du protocole expérimental est très dépendant du type de dispositif et des objectifs du projet. Certaines pratiques scientifiques ne se prêtent pas à la définition d'un protocole *stricto sensu* ou à ses ajustements. En tout état de cause la méthode de production des résultats gagne à être partagée avec les parties prenantes.

- **Optimiser les échanges** en privilégiant les rendez-vous sur le terrain et auprès des différents acteurs, en systématisant les formulations par écrits ou par schémas, en laissant le temps au débat, et en augmentant le nombre de discutants si le groupe le demande et l'argumente.

Boîte à outils

Exemple d'élaboration collective de protocole : les forums ouverts (CNRS, MNHN, UPMC, 2015) [http://bit.ly/1YEgLw4]

Comment le rédiger ?

Boîte à idées

- **Définir d'abord les modalités d'implication des parties prenantes :**

  - **Type de collecte :** processus actif (prise de photo, mesure, étiquetage, appréciation, etc.) ou passif appuyé sur des objets (smartphones, montres connectées, tablettes et ordinateurs, implants de capteurs, etc.) ou sur l'analyse du comportement (nombre de clics sur Internet, durée entre deux clics, durée d'affichage d'une page, vitesse de frappe sur un clavier, les sites fréquemment visités, etc.).
  - **Déploiement des tâches :** décomposition des tâches en sous-tâches acceptables par les participants (degré de difficulté admissible pour obtenir les meilleurs résultats, nature et durée de ces tâches) ; assignation des tâches aux différents utilisateurs (spécialisation des contributeurs, coopération entre participants) et donc taille des groupes, complémentarité des compétences, profilage des participants.

  ⚠ Mise en garde : il est préférable de multiplier la gamme d'outils d'acquisition : feuilles, stylos, photos, smartphones ou systèmes d'acquisition embarqués, pour diminuer le nombre d'erreurs et favoriser la diversité des participants.

- **Intégrer dans le protocole des règles et consignes claires :**

  - **En suivant une matrice générale :** objectifs, moyens, manipulations (recouvrant tout ce qui va être mesuré ou observé dont le lieu, la date et le nom de l'observateur), données de base utilisées, bibliographie scientifique, hypothèses et limites de l'étude, productions et impacts attendus, retombées potentielles, choix scientifiques et posture éthique du projet (notamment le choix de l'anonymat ou les formes de reconnaissance des participants).
  - **En poursuivant deux objectifs :**
    - **Résumer la problématique scientifique soulevée.** À l'inverse, le protocole n'explicite généralement pas les méthodes sous-jacentes, trop complexes à exposer, les jugements de valeur sur les postures particulières des participants, ou la justification des règles telles qu'exposées.
    - **Indiquer les modalités d'acquisition des données** dans l'objectif de ne pas perdre de temps dans leur analyse postérieure : données normalisées (QCM, fourchettes de valeurs, etc.), réponses fléchées pour réduire les erreurs et éviter les spams, etc.

- **Vérifier la faisabilité et la viabilité du protocole**. L'objectif étant l'équilibre entre robustesse scientifique et réalisme. La population est diverse et on ne pourra pas reproduire un protocole de laboratoire en dehors de ce dernier. Les disparités de capacités techniques entre participants potentiels, ou l'écart entre souhait des chercheurs et capacité des participants à y répondre, sont souvent réelles.
  Voici quelques pistes pour favoriser la faisabilité du dispositif :

  - **Être intransigeant** sur la rigueur et la qualité scientifique du projet, la nécessité d'objectivité.

- **Lister les compétences** indispensables pour éviter qu'elles ne soient considérées comme acquises *a priori*.
- **Identifier les parties du protocole comportant un risque** de mauvaise interprétation par le non-spécialiste.
- **Vulgariser** le propos au maximum.
- **Tester** et adapter le protocole avant le déploiement effectif :
  - Soi-même jusqu'à ce qu'il soit à la fois léger et suffisamment informatif.
  - Auprès de collaborateurs.
  - Auprès de participants testeurs : pour d'abord connaître et anticiper les manipulations bloquantes en s'appuyant sur leurs incompréhensions, puis pour désamorcer ces blocages en évaluant le potentiel de progression après une formation rapide qui pourrait effectivement être dispensée dans le cadre du programme aux participants.

Quelle forme doit-il prendre ?

Boîte à idées

- **Choisir le support du protocole en fonction des manipulations, du type de participants envisagés, ou encore de la durée du projet.** La forme majoritairement conseillée par les acteurs dans notre enquête reste « l'intervention de formateur », suivie d'un « espace collaboratif en ligne », et enfin de « didacticiels vidéos » ou de « documents écrits » qui peuvent être insérés dans un diaporama de présentation si on l'estime judicieux. Il sera si possible illustré et testé lors de formations ou de séminaires en ligne.

  ⚠ Mise en garde : n'employer aucun vocabulaire qui donnerait lieu à des ambiguïtés ou qui nécessiterait pour être approprié des compétences ou des connaissances préliminaires trop importantes pour les participants visés.

- **Annexer un descriptif plus complet ou fournir un protocole plus complexe dans un second temps :**

  - **Proposer un protocole peu dense** afin de ne pas démobiliser ou écarter des participants potentiels et fournir en annexe ou sur demande un projet scientifique détaillé.
  - **Compléter le protocole de niveau 1 avec un protocole de niveau 2** postérieurement, pour que le niveau d'information soit corrélé à l'implication du participant ou à sa formation dans le cadre ou en parallèle du projet.

Comment éviter et détecter les erreurs dans sa mise en œuvre ?

Boîte à idées

- **S'appuyer sur les bonnes instances et les bons relais :**
  - **En amont,** un conseil scientifique qui associe les parties prenantes (représentants des associations, des partenaires, des chercheurs, des participants) peut définir les modalités de vérification du suivi du protocole.
  - **Au quotidien,** si cet aspect est idéalement supervisé par des chercheurs, des personnes référentes pour chacun des groupes peuvent agir en appui : les animateurs du réseau de bénévoles devront donc maîtriser parfaitement le protocole, manipuler eux-mêmes, être familiers des données collectées et participer à l'élaboration des conclusions scientifiques.

- **Structurer les échanges entre porteurs de projets et participants :**
  - **Accompagner les participants, sur place ou en ligne :** formations en amont pour vérifier la bonne compréhension du protocole ; possibilité d'alerter l'encadrement lorsque ses propres données sont suspectes ou ambigües ; discussion, contrôle et capitalisation avec les animateurs ; transmission d'un bilan qualité régulier par les porteurs du projet aux participants.
  - **Avoir des animateurs ou scientifiques référents investis :** ils devront expliquer, justifier, rappeler les principes de rigueur et de précision, surveiller, écouter, encadrer, recadrer, et être généralement très présents et attentifs tout au long de l'expérience.

- **Adapter les protocoles et les nombres de participants** pour permettre : une auto-validation des données par la communauté d'utilisateurs puis un contrôle scientifique des données aberrantes ; un volume de données protocolées suffisant pour appliquer des méthodes statistiques ; des relevés multiples pour confronter les résultats de plusieurs bénévoles ; le recueil de métadonnées associées aux relevés pour tester leur cohérence (date, heure, échelle de valeur le cas échéant).

5. La conduite du projet

Comment entretenir et reconnaître l'engagement des participants ?

Boîte à idées

- **Impliquer tous les acteurs engagés à chaque étape :** de la définition des principes de travail commun à l'analyse des résultats en passant par la discussion du protocole et les décisions d'évolution du projet.

- **Favoriser la motivation au cours du projet :**

  - **En adaptant la participation :** elle peut être soutenue ou sporadique ; elle doit pouvoir évoluer avec les retours d'expérience (modalités d'accompagnement, protocole, ergonomie des outils) ; elle doit prendre en compte la diversité des attentes des participants en fonction de leur âge (priorité aux connaissances puis à l'impact puis à la formation) ; elle doit exploiter les justes compétences des participants (décharger les chercheurs des aspects administratifs du projet, s'appuyer sur les personnels d'appui des équipes de recherche et sur les participants volontaires, etc.).
  - **En combinant les leviers individuels et collectifs :** dimension ludique (ex. *serious games*), récompenses (certificat, prix, citations dans les productions), attribution de propriété des données, reconnaissance des animateurs, capacitation (adaptation du niveau et des techniques de formation, diplômes), gratification ou avantages (rémunération, cadeaux, don de matériel, accès gratuit ou avantageux au produit final, accès à de nouvelles fonctionnalités d'une plateforme, etc.), appartenance à une communauté (participation à des conférences, etc.), retour sur la qualité et l'impact des résultats.
  - **En communiquant régulièrement pour renouveler l'intérêt du programme et attirer de nouveaux participants :**
    - *Community management* (statistiques de participation, impact des données, forums, *hotlines*, *helpdesks*, tutoriels, etc.) ;
    - Partage d'informations (*newsletter*, publicité, programmes éducatifs, fiches d'information, forums, intervention en club, événement, action presse, réunions régulières, etc.) ;
    - Consultation directe (atelier, entretien, sondages, etc.) ;
    - Participation active (recherche-action[43], comité consultatif, jury citoyen, atelier de conception, groupe de discussions, édition participative, etc.).

Mise en garde : la rémunération des participants non-professionnels pose question. La mobilisation rapide sur internet de foules de participants, sans démarches administratives, à des coûts déterminés librement par l'offre et la demande, est aussi perçue comme une concurrence déloyale vis-à-vis des sous-traitants usuels des structures de recherche. Une indemnité importante attire en outre une masse mue uniquement par l'appât du gain : il peut en résulter un fort taux de réponses erronées, parce qu'hâtives. Notons toutefois que les premiers utilisateurs de la plus grande plateforme de *crowdsourcing* rémunéré, l'*Amazon Mechanical Turk Marketplace*[44], sont

43. Voir le réseau Recherche-Action : http://bit.ly/1Mz9YwX

44. http://bit.ly/1YFNwce

les laboratoires de recherche américains. *Crowd 4U*[45] et *PyBossa*[46] sont des alternatives sans rémunération.

⚠ Mise en garde : plus on multiplie le nombre des copropriétaires des données, plus la gestion de celles-ci sera rendue complexe. On ne pourra dès lors plus facilement transmettre les données à un tiers ou les utiliser pour un usage non défini au départ. Il vaut mieux fixer dès le départ les règles relatives à la propriété et les droits d'usage des données.

- **Reconnaître les sciences participatives dans les parcours et carrières :** responsabilités stratégiques dans le projet pour les participants non-professionnels les plus compétents et les plus actifs (ex. direction de la *road map*), adaptation de l'évaluation et valorisation des actions dans la carrière des participants professionnels comme les scientifiques.

- **Outiller et étudier l'engagement :** rédaction d'un accord de collaboration précisant les tâches, les rôles et responsabilités ; étude du comportement des participants, analyse des conditions et des raisons du départ des bénévoles et des salariés.

Comment capitaliser et transmettre ?

Boîte à idées

- **Assurer un suivi documenté par les acteurs eux-mêmes :**

  - **En expliquant et en discutant collectivement les résultats**, quels qu'ils soient : analyse par les amateurs, échange direct avec des scientifiques, communication soutenue (retour systématique par mail aux participants, rapports et newsletters réguliers, suivi de l'activité sur un site ou sur les réseaux sociaux, séminaires de restitution des résultats).
  - **En proposant un accompagnement « intergénérationnel »** faisant éventuellement intervenir des acteurs extérieurs.
  - **En mettant en commun les outils de suivi des différents acteurs** pour favoriser l'apprentissage mutuel et utiliser l'effet miroir de la participation qui permet à chaque acteur de percevoir l'image qu'il renvoie.
  - **En utilisant systématiquement des indicateurs du niveau de compréhension** des manipulations, des questions posées, des raisons de la validité d'une donnée.

  ⚠ Mise en garde : l'apprentissage s'appuie sur une mise en situation. Le principe d'égalité de traitement entre les groupes et de prise en compte du retour d'expérience est en ce sens primordial. Établir une méthodologie trop rigide pour les processus de capitalisation et d'apprentissage ne correspond pas aux particularités des projets de sciences participatives et risque de limiter leur portée.

- **Solliciter les participants à chaque étape :**

  - **Pour commenter leur expérience :** en parallèle de l'apport de données (via un forum, un module dans l'application), lors d'enquêtes spécifiques, en faisant le lien avec les changements du dispositif ou lors de son évaluation.
  - **Pour formuler des propositions sur la base de leurs expériences :** lors d'un diagnostic ou face à une difficulté, sous forme d'analyse, de plan d'action et d'anticipation.

45. http://bit.ly/1PnXn63
46. http://bit.ly/1NFkaaW

- **Prendre du recul :**

  - **En analysant en profondeur la vie du projet :** la production de données (quels produits, quels utilisateurs, quelles utilisations), la chaîne d'hypothèses validées ou invalidées et son périmètre d'application, les méthodes d'animation ayant ou non fonctionné, les retours non prévus des participants, etc.
  - **En innovant sur les formes et méthodes de capitalisation** puisque les objets étudiés à travers le prisme des sciences participatives sont parfois différents de la pratique scientifique classique.

Comment évaluer un dispositif participatif ?

Boîte à idées

- **Se préparer à mesurer et faire état de productions diverses, attendues et inattendues :**

  - **Scientifiques :** accroissement des capacités de recueil de données (démultiplication des analyses par le grand public, les usagers), production de connaissances (innovations, règlementations, instruments de gestion, nouveaux systèmes techniques), etc.
  - **Sociales :** façonnage de nouvelles politiques, production de nouveaux référentiels et indicateurs, etc.
    - **Propres à des enjeux divers :** santé, environnement, citoyenneté, goût de la science, réponse à des urgences sociales, médiation dans les conflits d'usage, encadrement d'activités émergentes, examen d'une technologie émergente, amélioration de l'ergonomie, etc.
    - **Propres au système d'acteurs :** partage des visions, constitution de groupes de confiance, changement de posture, etc.

  ⚠ Mise en garde : la question des bénéfices ne se pose pas en des termes classiques pour les sciences participatives ; ils sont difficiles à estimer et s'expriment en volume de données ou de connaissances acquises, en dynamique d'échange entre acteurs et en dissémination des effets.

- **Baser l'évaluation sur le consensus entre les acteurs engagés :**

  - **Partager des récits** puisque les sciences participatives mobilisent des acteurs variés et que c'est un format permettant de révéler les valeurs de chacun qui influencent l'évaluation.
  - **Adopter une démarche elle-même participative**, conçue de façon ouverte pour que chaque partenaire puisse y prendre part, fortement nourrie par des auto-évaluations, privilégiant l'échange (ex. ateliers réflexifs réguliers durant le projet, bilans après des journées « d'inter-calibration » entre acteurs).
  - **Adopter une démarche ouverte**, au-delà du comité qui mène l'évaluation critique, aux relais de l'opération, aux extérieurs au sens large, et dans tous les cas aux membres de la société civile.
  - **À réaliser à des moments précis du dispositif** : pendant son déroulement, en fin d'étapes définies préalablement, et à travers une évaluation finale en clôture de projet.

  ⚠ Mise en garde : l'évaluation des dispositifs de sciences participatives ne correspond pas à un simple bilan des moyens engagés et des résultats obtenus.

- **Définir des critères d'utilité pour la société, pour la science et pour les parties prenantes :**

  - **En s'appuyant sur des critères généraux :** qualité des données et des résultats, nombre de participants en distinguant actifs et curieux, dynamiques de progression observées par les acteurs au cours du projet, continuité et nombre d'observations, maintien de la motivation.
  - **En approfondissant l'étude de la dynamique des participants :** grille d'analyse établie en fonction de la définition commune des besoins, des objectifs, des responsabilités et contributions des différents acteurs (bien-être et plaisir rapportés par les participants, changement estimé de pratiques ou de valeurs, capacitation et propositions, etc.). Elle évaluera aussi bien l'apport social et sociétal que l'apport scientifique de l'opération : l'utilisation des résultats issus du dispositif par des non chercheurs peut ainsi faire partie des critères de réussite du projet.

  ⚠ Mise en garde : la définition d'indicateurs ne doit pas exclure le ressenti des participants et les transformations que le projet aura permis selon eux, sans limitation *a priori* des dimensions considérées (production de données scientifiques, lien social, projet politique, etc.).

Boîte à outils

Critères d'évaluation des résultats d'apprentissage en sciences participatives (*The CornellLab of Ornithology*, 2014) [http://bit.ly/1YHDvxa]

Comment trouver, gérer et renouveler les financements ?

Boîte à idées

- **Impliquer les différentes parties prenantes en amont du projet pour « muscler » les candidatures** aux appels à projets. L'objet est de travailler avec un réseau d'acteurs sociaux ou de partenaires travaillant dans le même champ et de les réunir sur les mêmes objectifs avec une charte partagée. Travailler sur la base d'une expérience préalable de collaboration, dans un climat de confiance déjà installé, et ainsi prendre le temps de mobiliser et de concevoir un dispositif adapté, peut être un atout.

  ⚠ Mise en garde : certains acteurs rappellent que la difficulté d'afficher la démarche participative dans une demande de financement existe toujours, et préfèrent faire leurs preuves avant de s'adresser aux financeurs potentiels pour augmenter leurs chances de réussite.

- **Faire appel à des financements multiples :**

  - **Sous différentes formes :** échanges de savoir-faire (temps de travail contre espaces de travail, financement participatif contre action dans la société, prêt de matériel, etc.), mécénat (financier, de compétences, sous forme de biens ou services), intégration dans un projet de création d'activité, etc.

- **Par différents biais :** subventions locales, régionales ou nationales ; financement par la Fondation de France, les fondations privées, le secteur privé (ex. industriels avec des besoins clairement exprimés) ; partenariat avec les universités, LabEX ou IdEX qui peuvent bénéficier d'une gestion financière plus souple ; financement participatif ; agences de financement[47].

⚠ Mise en garde : le multi-financement est plus lourd à gérer si des bénéfices doivent être répartis.

- **Être prévoyant et efficient dans la gestion financière du projet :**

  - **En prévenant les coûts cachés ou en expansion** grâce à l'étude d'autres projets de sciences participatives.
  - **En optimisant le recrutement :** le choix des acteurs et de l'approche est primordial puisqu'il conditionne l'investissement de consultants ou de chercheurs qui maîtrisent, selon les cas, des méthodes et outils d'animation. Obtenir l'adhésion de collègues mobilisables pour des opérations lourdes (encadrement, témoignages, etc.) peut constituer un avantage financier certain.
  - **En partageant équitablement la reconnaissance et les financements** avec les structures de médiation engagées.
  - **En permettant au plan de financement d'évoluer** au cours du projet, par étapes.

Comment piloter la fin du projet ?

Boîte à idées

- **Décider de la destinée du dispositif en fonction de sa dépendance au financement et de la pertinence de son institutionnalisation.** S'il est lié aux opportunités offertes par les appels d'offres, décider de la fin du dispositif en amont, en fonction de l'objet de l'étude et des impératifs des financeurs.

- **Préparer et accompagner les participants vers la fin ou les suites du projet :** échéancier fourni à l'inscription pour faciliter la compréhension de l'évolution du dispositif, propositions d'autres projets aux participants lorsque celui auquel ils prennent part se termine, etc.

- **Insister sur l'intérêt du programme échu à travers les usages et résultats permis :** fournir un résumé ou un jeu de données utiles aux bénévoles, produire une présentation finale et la rendre disponible sur le site du projet pour qu'il ne semble pas abandonné, etc.

⚠ Mise en garde : dans notre enquête, les projets recensés durent entre 6 mois et 10 ans et le plus ancien projet date de 1972 et dure encore. Estimer ou décider de la fin d'un projet de sciences participatives n'est pas évident, compte tenu de la difficulté à lever des fonds et à anticiper l'ensemble des productions et des effets.

47. Si le taux de pression est très important pour l'ANR, le programme H2020 peut être une option intéressante puisqu'il insiste sur la co-construction comme un levier important.

6. Les données

Comment les optimiser au cours du projet ?

Boîte à idées

- **S'assurer en amont de l'utilité des données produites :**
  - **En se posant les bonnes questions**, considérant que les données peuvent être collectées, adaptées, échangées ou achetées : Quelles sont les données qui sont nécessaires et qui ne sont pas existantes ? Quel est le bon échantillonnage (temps, zone géographique, etc.) ? Quels sont le statut et le niveau d'accès nécessaires à une utilisation par les différents acteurs ? Des militants ou des partenaires intéressés risquent-ils de vouloir infléchir les résultats de l'étude ?
  - **En prévenant les risques de mauvaise qualité ou de faible attractivité des données :** valeur générique des résultats, thème de recherche trop en amont, manque de robustesse scientifique, informations manquantes sur les participants pour obtenir des statistiques exploitables, anonymat bloquant, etc.

- **Préparer un plan de gestion des données en conséquence :** normes respectées, métadonnées recueillies, structure générale ; hébergement et partage ; analyse et évaluation ; formats de sortie des données ; identification de la personne en charge du plan de gestion ; liste des livrables, des utilisations attendues et des autorisations nécessaires.

- **Traiter correctement les données au fil du projet :**
  - **En permettant la combinaison de plusieurs bases de données** issues de plusieurs sources.
  - **En repérant les valeurs aberrantes et les erreurs récurrentes** qui peuvent traduire un problème dans le système de saisie ou dans la formulation du protocole.
  - **En adaptant le mode de validation aux objectifs du projet et au degré de liberté lors de la saisie des données :** vérification par la communauté (autorégulation, votes), par les scientifiques, ou automatiquement pour réduire les coûts (utilisation de robots, comparaison avec un lot de relevés obtenus par télédétection, tests de vraisemblance ou de cohérence, etc.) ; de façon systématique, ou en cas de doute sur une donnée ; en fonction des profils de compétence des participants ou non, qui peuvent être déduits automatiquement de la qualité des réponses apportées antérieurement ; en fixant ou non un taux d'erreur statistiquement acceptable.
  - **En documentant et en validant ces méthodes** (fusion des valeurs, correction ou détection des faux automatisées le cas échéant, etc.).

- **Analyser les données en fin de cycle** en poursuivant l'objectif de documenter les faits, détecter les tendances, développer des explications, tester des hypothèses et vérifier des erreurs :

  - **Doubler les observations** et comparer les relevés de scientifiques et de participants bénévoles.
  - **Faire appel à des experts** si nécessaire.
  - **Estimer les coûts et les bénéfices de la participation** en valorisant le volume horaire de travail bénévole.
  - **Prévoir une double validation avant diffusion :** scientifique et non scientifique.

Faut-il les protéger, les ouvrir ou les vendre, et si oui comment ?

Boîte à idées

- **Préciser d'abord la portée du projet**, les données étant le résultat d'une démarche collective qui, selon les cas, produira des cadres de coordination et des compromis à usage interne, ou devra au contraire s'inscrire dans un espace externe à définir : cadre public, privatif, captif, associatif, etc. On pourra ainsi les ouvrir aux participants seulement, à des partenaires et acteurs externes définis ou non, sur demande ou librement.

- **Identifier en conséquence les risques et bénéfices d'une ouverture des données dans le cas particulier du projet, pour définir ensemble et à l'avance les règles de propriété intellectuelle à appliquer :**

  - **L'ouverture des données est généralement conseillée** car elle peut être stimulante pour les participants, dès lors que les conditions légales et éthiques sont respectées : elle favorise la transparence du dispositif et son suivi par les acteurs qui souhaitent s'impliquer et met tous les participants à égalité d'accès à l'information produite. Elle permet en outre la validation par les pairs, favorise la formation et l'expertise, peut attirer les financements et stimule les initiatives sociales, pédagogiques et industrielles.
  - **Tous les partenaires, privés et associatifs notamment, ne sont pas forcément favorables à cette ouverture dans n'importe quelles conditions.** Des risques existent : repli des partenaires et participants une fois les données rendues publiques ; professionnalisation excessive des acteurs sociaux ; crainte quant à l'impact des données, notamment sur l'opinion publique lorsqu'elles sont choquantes ou sur les politiques publiques qui deviendraient plus restrictives ; remise en cause de la participation bénévole si des bénéfices sont engrangés.

- **Développer en réponse une approche adaptée pour réduire ces risques :**

  - **En anticipant la réflexion entre acteurs avec un juriste**, en comité de pilotage ou dans les autres structures de négociation :
    - Pour s'inscrire dans un cadre réglementaire précis (ex. Code de l'environnement) qui dépend du type de données et informations associées aux relevés (ex. nominatives, géolocalisées), des applications possibles (ex. risques sanitaires ou militaires) et doit donc être instruite spécifiquement.
    - Pour définir le niveau de protection correspondant et préciser dans l'accord de départ l'utilisation qui peut être ou non faite des données.
  - **En ayant une attention particulière pour les participants :**
    - Information et accompagnement : être clair sur l'ouverture des données dès le début du projet et contractualiser en assurant une bonne compréhension des formules de propriété ; donner accès aux données aux participants et en assurer l'appropriation pour éviter les utilisations postérieures erronées.
    - Reconnaissance : statut de coproducteurs voire de copropriétaires des données ; identification dans les jeux de données et les productions (dont les publications).
  - **En étant vigilant concernant le détournement des données** et le non respect des droits d'utilisation des différents contributeurs : nommer un groupe de personnes ressources chargé de faire respecter les règles d'utilisation établies.

  ⚠ Mise en garde : l'absence de contractualisation dès le début du projet peut avoir pour conséquence l'impossibilité d'utiliser les données produites. Il faut que l'ensemble des droits — au minimum les droits de reproduction, de diffusion et d'utilisation sur les données — soient cédés aux organismes qui seront à même de les diffuser et de les utiliser. La réglementation en vigueur exige qu'un accord formel soit obtenu sur ce point. Une charte n'est donc pas suffisante et les participants doivent s'engager en signant un contrat ou en acceptant des conditions générales d'utilisation si le recueil des données est effectué via un site internet ou une application.

- **Choisir ainsi les bons outils juridiques et réglementaires :**

  - **Ils doivent couvrir autant l'utilisation que la propriété des données :** on distinguera donc le droit d'accès simple, la convention d'utilisation, la contractualisation préalable et forfaitaire des copropriétés, etc.
  - **Ils peuvent ou non avoir une valeur contractuelle :** c'est le cas du contrat bien-sûr, de l'accord ou de la convention mais pas de la charte.
  - **Ils emportent ou non une valorisation financière** (pour rémunérer les participants ou financer d'autres travaux) : cession des droits d'utilisation de bases de données avec l'appui des services de valorisation de la recherche ; vente des données sans licence exclusive ; contrats de copropriété forfaitaires ; protection des données et des publications ; licences *Creative Commons* avec ou sans durée d'embargo, etc.
  - **Ils peuvent ou non introduire un partage systématique des données.**
  - **Ils sont à considérer de concert avec les outils d'accès mis en place :** plateforme ouverte de visualisation ou d'analyse des données, espace dédié à une utilisation commerciale ou industrielle, etc.

  ⚠ Mise en garde : la réglementation sur l'ouverture des informations publiques est en cours d'évolution. L'ouverture des données publiques qui est obligatoire dans certains cas va vraisemblablement devenir obligatoire dans beaucoup plus de situations. Cette ouverture entraîne une mise à disposition du public des données avec un droit de réutilisation (y compris à des fins commerciales). Les changements de la réglementation vont également dans le sens d'une gratuité de l'accès aux informations publiques. Il est donc prudent de contacter un juriste en amont du projet pour vérifier ces points.

- **Assurer enfin un partage des données efficace selon l'option retenue**, ce qui favorisera l'impact sur la recherche fondamentale, la résolution de problèmes, l'élaboration de politiques publiques, l'aide à la décision ou l'éducation :

  - **En déployant des supports compréhensibles par tous** et accessibles auprès des publics intéressés qu'il faut identifier (chercheurs, journalistes, décideurs, communautés particulières).
  - **En s'appuyant sur des outils simples de visualisation, de comparaison et d'extraction des données** (résumés statistiques, tableaux et graphiques, données brutes organisées, cartes, systèmes d'information géographiques).
  - **En sécurisant les données et leur accès :** contrôle du respect des licences, accès aux données sensibles restreint (ex. lieu de vie d'espaces menacés), préservation des données dans la durée (ex. dépôt sur un serveur institutionnel sécurisé).

  ⚠ Mise en garde : il faut impérativement faire prévaloir, dans tous les cas, la protection des données personnelles, en distinguant les projets qui compilent des observations qui ne permettent pas d'identifier le participant et les projets pour lesquels les répondants sont les objets de la recherche, soumise dès lors à l'anonymat.

  ⚠ Mise en garde : penser à évaluer et, le cas échéant, à négocier avec les institutions, l'accueil, le stockage et la sécurisation des sites web et des données du projet. De nombreux porteurs de projets regrettent de ne pas avoir pris cette précaution en amont, et d'avoir essuyé des échecs parce que leur site web a été *hacké* ou non entretenu.

Boîte à outils

Modules interactifs pour choisir son type de licence (*Institute of Formal and Applied Linguistics*, 2015) [http://bit.ly/1YHFoKj], (*Creative Commons*, 2015) [http://bit.ly/1lXb0gP]

Guide d'utilisation de la *licence ouverte française* (Etalab, 2011) [http://bit.ly/1IvQWIg]

7. Les résultats

Comment les diffuser et les valoriser ?

Boîte à idées

- **Inscrire l'action de diffusion des résultats dans le projet et dans le temps :**

  - **Assurer en amont les droits de publication** des acteurs pour éviter les dérives comme l'opposition de certains acteurs à la publication de résultats gênants ou contestés (qui divergent des hypothèses scientifiques usuelles ou des projections associatives par exemple) ou l'accaparement des données par un partenaire ou un acteur extérieur.
  - **Définir dès le début du projet** des supports de diffusion et des ressources adaptés aux sciences participatives (multiples et répondant aux besoins).
  - **Assurer ensuite une diffusion régulière de résultats intermédiaires** et prévoir une double publication lorsque nécessaire, auprès des scientifiques et des non-scientifiques.
  - **Consolider progressivement le réseau de diffusion** en communiquant tout au long du projet et en identifiant les nouveaux partenaires externes intéressés.
  - **Impliquer les partenaires et participants dans l'élaboration des résultats finaux :** relecture de parties de publication pour accord et réécriture éventuelle (concerne l'énoncé et non le résultat), élaboration du plan de communication et de valorisation.

- **Utiliser et tirer parti de la diversité des partenaires, relais et conseils :**

  - **Les rôles :** utilisateurs, participants, membres du comité consultatif, scientifiques engagés dans le projet.
  - **Les intérêts :** on peut imaginer que les acteurs liés à un enjeu précis du projet diffusent les résultats qui concernent ce dernier.
  - **Le niveau d'ancrage local :** construction des supports au niveau national et diffusion au niveau local par exemple, mobilisation des acteurs de terrain extérieurs au dispositif initial si les résultats répondent à leurs besoins.
  - **Les types de structures partenaires :** services dédiés des partenaires (information scientifique et technique, valorisation, communication), mobilisation des relais d'enseignement.

- **Optimiser l'impact des résultats :**

  - **Favoriser la diffusion sous licence libre et ouverte** des productions pour favoriser l'utilisation des résultats et leur valorisation économique même par des acteurs qui n'ont pas participé à leur élaboration.
  - **Être libre de nommer et de penser les productions :** elles peuvent être moins formatées que ne le requièrent les revues scientifiques notamment.
  - **Être au plus proche des besoins des publics engagés**, en organisant le retour auprès d'eux en priorité, en privilégiant des supports et canaux adaptés, en accompagnant le changement induit par les résultats dans leur structure.
  - **Élargir la diffusion au-delà des résultats :** base documentaire *open source* autour du sujet du programme, présentation des ressources produites et guide d'accès, etc.

- **Utiliser les bons outils de diffusion :**

  - **Auprès des publics engagés :**
    - Livrables sous forme de supports d'application traduisant les résultats et connaissances produits en services et contenus adaptés aux attentes et aux besoins : innovations sociale, organisationnelle et technique, etc.
    - Ateliers pour apprendre à se servir des ressources produites.
    - Utilisation des canaux de diffusion propres aux cibles.

  - **Auprès des acteurs externes :**
    - Documents statiques (rapport dédié, article scientifique, courrier, lettres d'informations régulières, rapports annuels des partenaires, etc.)
    - Outils numériques (site de tous les partenaires et acteurs concernés, web collaboratif, vidéos, base de données en ligne librement consultable, etc.)
    - Rencontres (congrès scientifique ou technologique, séminaire annuel du groupement de partenaires, colloques co-organisés, journées d'étude, ateliers participatifs ou forums ouverts, assemblées générales et événements thématiques des partenaires, rencontres chercheurs et citoyens, intervention en milieu scolaire, formations, événement de restitution publique, dans les instituts de recherche, dans les villes ou villages concernés par le sujet, auprès des fédérations professionnelles, etc.)
    - Mobilisation des médias (presse professionnelle et généraliste, interviews sur des blogs spécialisés, etc.).

Focus sur le milieu scolaire[48]

Si les actions menées en milieu scolaire peuvent s'appuyer sur les idées et outils proposés précédemment, elles se développent dans un environnement spécifique, avec des objectifs et des fonctionnements propres qui justifient quelques points de vigilance. La complémentarité des acteurs (élèves, enseignants, étudiants, professionnels, bénévoles) est au cœur des questions de méthodes soulevées par les sciences participatives : des propositions complémentaires, à destination des intervenants à l'école, au collège et au lycée, sont donc regroupées ici.

Nous précisons si ces propositions concernent plus spécialement l'Éducation nationale et ses agents [EN] ou ses partenaires [P], parmi lesquels les organismes de recherche et les associations.

8. Les acteurs de l'école

Comment les former ?

Note : la formation des scientifiques et des membres d'associations fait l'objet d'une recommandation aux institutions dans le livret suivant.

Boîte à idées

- [EN] **Former les professeurs :**
  - **Recourir aux structures comme les Maisons pour la science et la technologie**, créées à l'initiative de l'Académie des Sciences et dont la mission principale est la formation des enseignants du primaire et du secondaire.
  - **Organiser la mise en réseau** des professeurs pour constituer un tremplin de développement des actions participatives en milieu scolaire et un gain qualitatif.

- [EN+P] **Former les élèves :**
  - **Concevoir des outils adaptés** permettant d'accompagner les élèves dans leur apprentissage de la démarche de recherche et les responsabiliser en leur faisant prendre conscience du rôle important qu'ils ont à jouer dans le projet : cahier de recherche individuel, charte de l'élève chercheur, etc.
  - **Mettre en place une co-animation du projet par les chercheurs responsables et l'équipe enseignante**, chacun agissant de façon complémentaire pour susciter et conforter la motivation des élèves.
  - **Multiplier les rencontres élèves-enseignants-chercheurs :**
    - **Pour ouvrir les élèves aux métiers de la science et de la recherche.**
    - **Pour justifier la démarche :** seul un élève qui sait pourquoi il fait les choses sera un acteur responsable en lequel on peut avoir confiance. Il s'agit de revenir systématiquement sur le but du projet, les questions posées, la stratégie expérimentale et les types de résultats collectés, la diversité et les rôles complémentaires des acteurs (chercheurs, ingénieurs, techniciens, stagiaires, élèves).

48. Ont proposé une relecture critique des bonnes pratiques et recommandations dans le cadre scolaire : Marianne Wojcik, IA-IPR SVT et correspondante académique pour les sciences et technologies, Claude Nass, Coordonnateur du pôle académique de soutien à l'innovation de l'académie Nancy-Metz, Eric Bogeat, Proviseur du lycée Boutet de Monvel à Lunéville, Isabelle Marchal, Professeur agrégé de SVT au Collège Duvivier d'Einville-au-Jard.

Boîte à outils

Exemple de formation aux sciences participatives pour les professeurs des écoles (Maison pour la Science et la Technologie de Lorraine avec le CPIE de Nancy-Champenoux et le Labex ARBRE, 2014) [http://bit.ly/22qvwr5]

Exemple de Cahier de recherche individuel et de Charte de l'élève chercheur (Projet Survivor, 2015) [http://bit.ly/1S8vCkl]

Exemples de Guide pratique du participant (Vigie Nature École, 2015) [http://bit.ly/1NgALlq]

Exemples de protocoles (Vigie Nature École, 2015) [http://bit.ly/1Z3Uzh9, http://bit.ly/1Y2QIUr, http://bit.ly/1lUzvLh]

Comment éviter l'exclusion et l'autocensure des élèves ?

Boîte à idées

- [EN] **Mener des projets de sciences participatives en classes entières**, dans lesquelles tous les élèves sont impliqués, à la différence de ce qui se passe dans les clubs de science auxquels participent seulement des élèves volontaires, l'un n'excluant bien sûr pas l'autre.

- [EN] **Analyser et valoriser la diversité des élèves** au sein du groupe : diversité des compétences (sciences, langage et communication, arts et culture, etc.), des qualités (curiosité, créativité, rigueur, persévérance, leadership, écoute, etc.) et des centres d'intérêt (travail intellectuel, travail manuel, travail sur le fond, travail sur la forme). C'est en s'appuyant sur cette analyse réalisée par l'équipe enseignante qu'un réel projet de groupe, avec une distribution raisonnée des tâches, peut fédérer la classe : valorisation du potentiel de l'élève pour lui-même et pour les autres, complémentarité des profils révélée, etc.

9. Les partenaires dans l'école

Comment construire ensemble ?

Boîte à idées

- [EN+P] **Anticiper la mise en place des projets de sciences participatives en s'appuyant sur une ou plusieurs rencontres :**

  - **Pour impliquer le plus tôt possible les enseignants des différentes disciplines concernées**, qui pourront chacun dans leur domaine accompagner les élèves et leur apporter des compléments de connaissances ou compétences nécessaires.
  - **Pour vérifier en amont la disponibilité des acteurs :** créneaux et volume horaire pour les chercheurs, les enseignants, les chefs d'établissement.
  - **Pour s'insérer dans le projet d'établissement ou d'école** l'année précédente afin d'aménager l'emploi du temps des classes concernées.

  ⚠ Mise en garde : cette disposition n'est pas systématique et nombre de projets issus de concours de circonstances, d'opportunités, de rencontres et d'intérêts partagés entre quelques acteurs échouant à cause de l'absence de rencontres plus formelles avec l'ensemble des acteurs.

- [P] **Entendre les attentes des enseignants**, tant pour eux-mêmes que pour leurs élèves : elles sont fortes en termes d'apprentissage de la démarche d'investigation dans les programmes. La co-construction dynamique du projet est à ce titre une nécessité.

Comment anticiper les contraintes administratives ?

Boîte à idées

- [EN+P] **Sensibiliser en amont les personnels administratifs des établissements de recherche et les chefs d'établissements scolaires** pour rechercher avec eux des compromis.

- [EN+P] **Systématiser le conventionnement entre organisme de recherche et direction d'établissement scolaire**, avec signature du recteur-chancelier des universités, qui en assurera la pérennité :

  - **Pour définir un cadre et permettre aux signataires d'échanger et de se comprendre**, notamment en termes de contraintes propres (démarches administratives inhérentes à une sortie scolaire, nécessité d'un retour pour les enseignants et les élèves en fin de projet, etc.).
  - **Pour assurer la durabilité** du projet malgré les mouvements géographiques des enseignants et les changements de niveau des élèves.

10. Le projet scolaire

Comment l'insérer dans le programme ?

Boîte à idées

- [EN] **S'insérer dans les actions transversales prévues par les temps scolaires :**
  - **Les nouveaux modules d'*éducation morale et civique*** peuvent faire appel aux sciences participatives : apprentissage du civisme et de l'éthique, mobilisation de la démarche scientifique et du travail en groupe, etc.
  - **Les enseignements pratiques interdisciplinaires (EPI)**, dans le cadre de la réforme du collège applicable au cycle 4 (5e — 3e), semblent particulièrement appropriés pour accueillir un enseignement pluridisciplinaire porté par plusieurs membres de l'équipe éducative.

- [EN] **Renforcer l'action pédagogique par le biais du partenariat** en profitant d'installations, de dispositifs, d'équipements scientifiques mis à disposition des élèves hors des établissements scolaires (ex. projet « Tous chercheurs »[49]). Des projets se développent dont l'objectif est d'immerger les collégiens et les lycéens dans des laboratoires de recherche créés pour eux sur des campus de recherche.

Quels soutiens mobiliser ?

Boîte à idées

- **S'appuyer sur les relais de l'Éducation nationale et sur les structures spécialisées :**
  - [EN] **Demander si besoin l'appui de trois niveaux d'acteurs institutionnels** pour identifier les possibles facteurs de blocage et les compromis à réaliser : (1) les inspecteurs pédagogiques régionaux (IPR), les inspecteurs de l'Éducation nationale (IEN) et les chefs d'établissement ; (2) les académies avec leur délégation aux arts et à la culture (DAC), les conseillers académiques recherche-développement-innovation-expérimentation (CARDIE) et les correspondants académiques sciences et technologies (CAST) ; (3) les laboratoires, les établissements de recherche et les universités.
  - [EN+P] **Identifier des relais et partenaires facilitateurs :** internes (au sein de la structure de recherche en jouant sur la complémentarité des compétences du collectif entre chercheurs, ingénieurs, techniciens, et administratifs) ; externes (au sein de structures de médiation dont le métier est de faire le lien avec les scolaires).

49. http://bit.ly/1Tkpl1N

- **Demander des aides financières :**

  - [EN+P] **Auprès des collectivités locales et territoriales.**
  - [P] **Dans le cadre des projets investissements d'avenir** (PIA) comme les Laboratoires d'excellence (LabEX) qui peuvent jouer un rôle incitatif majeur, en invitant leurs scientifiques à s'engager dans des projets de sciences participatives, notamment avec des scolaires, et en mettant à disposition des aides financières et un soutien au management de ces projets.

Comment le promouvoir ?

Boîte à idées

- [EN+P] **Améliorer la visibilité** des actions existantes :

  - **En communiquant**, avec l'appui des services de communication des organismes de recherche ou associations vers leurs chercheurs et bénévoles, et des inspections académiques vers leurs enseignants et chefs d'établissement.
  - **En participant à des concours** (prix science et société organisé par certains Conseils régionaux, prix Diderot, etc.), qui permettent en outre de formaliser les projets, de faire le point sur leur avancement, de se projeter dans l'avenir, de mobiliser différemment l'ensemble des acteurs impliqués, ou d'avoir une visibilité accrue dans la presse.
  - **En impliquant les élèves** dans l'étape de communication des résultats de la recherche, primordiale pour sa valorisation, notamment face aux personnels de direction et d'inspection : pour rendre compte du travail de recherche mené, pour permettre aux élèves de prendre conscience de l'intégralité du processus de recherche, et pour développer leurs compétences en communication orale et écrite, maîtrise du français et de l'anglais.

- [EN+P] **Inciter les scientifiques et enseignants porteurs de projet de sciences participatives avec des scolaires à publier dans des journaux dédiés** (par exemple des journaux destinés au monde de l'éducation) et à associer les élèves à leurs publications.

- [EN+P] **Développer les opportunités hors du cadre strictement scolaire**, en prenant part à la dynamique engagée par certaines associations de culture scientifique et technique qui animent des ateliers scientifiques et sensibilisent les enfants pendant le temps périscolaire, avec l'appui des collectivités locales.

Boîte à outils

Liste de journaux spécialisés en éducation [http://bit.ly/1Jz4UIN]

Comment capitaliser ?

Boîte à idées

- [EN+P] **Informer et impliquer les familles des élèves mobilisés dans les projets de sciences participatives**, via des réunions d'information, des café-débats avec les chercheurs ou la parution d'articles sur les sites web des établissements scolaires. Cela permet aux établissements scolaires de renforcer le lien avec la sphère familiale des élèves et de favoriser l'implication des familles dans la scolarité. C'est aussi une opportunité pour les scientifiques du projet de communiquer sur la recherche et ses enjeux encore plus largement.

- [EN] **Profiter de l'expérience de sciences participatives pour renouveler les formes d'apprentissage** et de diffusion des connaissances auprès des élèves, grâce aux interfaces développées dans certains projets : *serious games*, *gamification*, etc.

Les

Sciences participatives en France

Livret 3

Recommandations aux institutions

Sciences Participatives

© Bertrand Nicolas - Inra

Livret 3

Sommaire

Levier 1 — Organiser une communauté de pratiques 95

Recommandation 1 — Fédérer les acteurs autour de principes partagés **96**

Action 1.1 — Créer la charte française des sciences participatives 96

Action 1.2 — Développer de nouveaux espaces d'échange et d'action 98

Recommandation 2 — Reconnaître et entretenir les engagements **99**

Action 2.1 — Reconnaître l'engagement des participants 99

Action 2.2 — Faire de la recherche en appui aux sciences participatives 100

Action 2.3 — Organiser la formation et le recrutement 101

Levier 2 — Adapter les moyens techniques, financiers et réglementaires 105

Recommandation 3 — Coordonner les sciences participatives à l'échelle nationale **106**

Action 3.1 — Mettre en place un réseau national pour le suivi et la mutualisation 106

Action 3.2 — Déployer un portail internet national pour la promotion et la gestion 107

Recommandation 4 — Financer autrement **109**

Action 4.1 — Adapter les critères d'évaluation et de sélection des projets sur financement public 109

Action 4.2 — Diversifier, sécuriser et ouvrir les sources de financement 110

Recommandation 5 — Garantir la qualité des projets, s'assurer de la mise en œuvre des principes d'éthique et d'équité **112**

Action 5.1 — Créer ou mobiliser les instances compétentes 112

Action 5.2 — Intégrer la participation dans la stratégie des organismes de recherche et de leurs partenaires 113

Action 5.3 — Formaliser le partage des bénéfices et de la propriété des données 113

Levier 3 — Associer les publics scolaires 117

Recommandation 6 — Promouvoir les initiatives d'ouverture **118**

Action 6.1 — Reconnaître et outiller les enseignants engagés 118

Action 6.2 — Étudier et soutenir les dispositifs 119

Recommandation 7 — Associer durablement la recherche et l'école **121**

Action 7.1 — Pérenniser les dispositifs 121

Action 7.2 — Profiter du potentiel d'innovation pédagogique 122

Les sciences participatives connaissent une croissance forte et appelée à durer. Si leurs racines sont anciennes, les développements récents tiennent à plusieurs évolutions de fond : le niveau croissant d'éducation, l'aspiration croissante à la participation et le fait même que les citoyens ou les groupes impliqués représentent de nouvelles ressources humaines et financières pour la recherche ; les préoccupations de la société concernant l'environnement et la santé ; l'essor des technologies du numérique qui favorisent la mise en réseau des personnes ainsi que l'acquisition et la gestion distribuées des données ; le renouvellement des modalités de partage des données (*open data*) et de dissémination des résultats de la recherche, le mouvement vers une science et une innovation ouverte (*open science* et *open innovation*).

Porteuses de nouvelles formes de relations entre la communauté scientifique et la société, les sciences participatives constituent donc un enjeu majeur : elles sont sources de données et de connaissances nouvelles, de même qu'elles contribuent à la résolution de problèmes et aux processus d'innovation. Selon des modalités différentes, elles concernent la plupart des disciplines scientifiques et couvrent un vaste spectre, allant de la contribution à la collecte ou au traitement de données à la conception commune — entre chercheurs et citoyens — de projets de recherche centrés sur des enjeux sociétaux. Souvent dédiées à des objets, à des phénomènes ou des problèmes, elles favorisent par ailleurs le décloisonnement disciplinaire des recherches ainsi que le croisement entre types de savoirs (connaissances scientifiques, savoirs d'expérience et savoirs d'action). Elles ont donc vocation à compléter les approches épistémologiques et méthodologiques des sciences contemporaines.

Néanmoins, les sciences participatives suscitent des préoccupations qui concernent aussi bien l'institution scientifique et les scientifiques (risques de manipulation et de pilotage à court terme de la science, menaces sur l'emploi), que les corpus scientifiques (fiabilité et reproductibilité des données, perte de rigueur des protocoles et des démarches, risques de biais) et les citoyens (risques de déception et de démotivation, d'exploitation et d'instrumentalisation).

Au-delà des recommandations précédentes qui traitent de la gestion des projets de sciences participatives, les propositions qui suivent visent à renforcer la dynamique en cours, à amplifier les bénéfices tout en limitant les risques identifiés. Elles s'inspirent des actions conduites dans d'autres pays, des rapports préexistants[50] et des propositions formulées par de nombreux acteurs dans le cadre de cette mission (contributions spontanées, enquête en ligne, session publique, ateliers d'acteurs, consultation des agences et alliances de recherche).

Parmi les leviers de développement des sciences participatives explicités ensuite, les outils numériques occupent une place singulière. Il est primordial de prendre la mesure de leur pouvoir transformant du point de vue de l'expérience de chaque participant (interface, interaction, convivialité), de la mise en réseau des participants et de la mise en œuvre des projets (recrutement, déploiement des tâches, validation et détection d'anomalies, modèles et algorithmes pour interpréter les facteurs humains comme le niveau d'expertise, les goûts et l'apprentissage).

Destinées aux institutions — opérateurs de recherche[51], agences de financement de la recherche, pouvoirs publics —, les recommandations qui suivent sont complémentaires de la réflexion permanente de différents acteurs sur l'innovation et des initiatives du secteur privé qui s'appuie de plus en plus sur les sciences participatives pour créer de la valeur et s'engager socialement. Elles prennent la forme d'actions concrètes qui s'inscrivent dans le système des acteurs concernés et sont organisées autour de trois leviers d'action essentiels :

- Organiser une communauté de pratiques afin de contribuer à une meilleure connaissance et reconnaissance des sciences participatives, de favoriser la montée en compétence, le partage des outils et des expériences. Une des premières actions sera de rédiger une charte pour les sciences participatives.
- Soutenir les sciences participatives et contribuer à leur donner une place adéquate dans l'écosystème de la recherche. Cela passe par l'adaptation d'un ensemble de moyens techniques, financiers et réglementaires.
- Renforcer les initiatives contribuant au rapprochement entre recherche et publics scolaires par les sciences participatives.

50. Notamment : Avis du COMETS sur *Sciences citoyennes et partage des données scientifiques*, CNRS, 2015 ; *Bâtir une école créative et juste dans un monde numérique*, Conseil national du numérique, 2014 ; *Citizen science and smart cities*, Commission européenne, 2014 ; *L'apport des sciences participatives dans la connaissance de la biodiversité*, Gilles Bœuf *et al*. pour le ministère en charge de l'Écologie, 2012 ; *La recherche participative comme mode de production des savoirs*, Fondation Sciences citoyennes, 2013 ; *Sciences citoyennes*, Marc Lipinski pour le CNRS, 2013.

51. Par opérateur de recherche, on désigne aussi bien des organismes, instituts ou centres, publics ou privés, de recherche, des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, les services de recherche des entreprises privées.

3 Leviers

7 recommandations

1 Organiser une communauté de pratiques

2 recommandations
5 actions

Recommandation 1
Fédérer les acteurs autour de principes partagés

Recommandation 2
Reconnaître et entretenir les engagements

2 Adapter les moyens techniques, financiers et réglementaires

3 recommandations
7 actions

Recommandation 3
Coordonner les sciences participatives à l'échelle nationale

Recommandation 4
Financer autrement

Recommandation 5
Garantir la qualité des projets, s'assurer de la mise en œuvre des principes d'éthique et d'équité

3 Associer les publics scolaires

2 recommandations
4 actions

Recommandation 6
Promouvoir les initiatives d'ouverture

Recommandation 7
Associer durablement la recherche et l'école

16 actions

Action 1.1 — Créer la charte française des sciences participatives
Action 1.2 — Développer de nouveaux espaces d'échange et d'action

Action 2.1 — Reconnaître l'engagement des participants
Action 2.2 — Faire de la recherche en appui aux sciences participatives
Action 2.3 — Organiser la formation et le recrutement

Action 3.1 — Mettre en place un réseau national pour le suivi et la mutualisation
Action 3.2 — Déployer un portail internet national pour la promotion et la gestion

Action 4.1 — Adapter les critères d'évaluation et de sélection des projets sur financement public
Action 4.2 — Diversifier, sécuriser et ouvrir les sources de financement

Action 5.1 — Créer ou mobiliser les instances compétentes
Action 5.2 — Intégrer la participation dans la stratégie des organismes de recherche et de leurs partenaires
Action 5.3 — Formaliser le partage des bénéfices et de la propriété des données

Action 6.1 — Reconnaître et outiller les enseignants engagés
Action 6.2 — Étudier et soutenir les dispositifs

Action 7.1 — Pérenniser les dispositifs
Action 7.2 — Profiter du potentiel d'innovation pédagogique

Levier 1

Organiser une communauté de pratiques

État des lieux

La dynamique observée autour des sciences participatives n'est pas un effet de mode mais une illustration des transformations socio-politiques et techniques que nous connaissons. Dans un contexte d'évolution technologique rapide où le *big data* révolutionne la manière de voir et d'organiser la participation, face à la complexification des questions de recherches qui nécessitent une approche transdisciplinaire et parfois la prise en compte de savoirs non académiques, structurer une communauté de pratique performante s'avère nécessaire.

Objectifs

Des signaux politiques sont attendus, de la part des pouvoirs publics et des organismes de recherches notamment. Ils devront se traduire sur le long terme en politique d'accompagnement qui tienne compte de la diversité et de la spécificité des projets de sciences participatives, et des besoins en reconnaissance et en compétences de leurs participants (professionnels et citoyens). Ce développement n'est possible qu'en proposant un référentiel de valeurs et en s'assurant de l'adhésion des différentes parties prenantes.

Actions proposées

Partant du constat de la diversité des formes d'engagement et des expériences, ainsi que d'un besoin de méthodes et de compétences spécialisées, il est essentiel d'accompagner et de renforcer la constitution d'une communauté de pratiques dans le domaine des sciences participatives. Il s'agit donc de fédérer les acteurs autour de principes partagés (élaborer une charte française des sciences participatives, développer de nouveaux espaces d'échange et d'action) et de reconnaître et entretenir les engagements (reconnaître l'engagement des participants, faire de la recherche en appui aux sciences participatives, organiser la formation et le recrutement).

Levier 1 Organiser une communauté de pratiques

Recommandation 1

Fédérer les acteurs autour de principes partagés

Action 1.1

Créer la charte française des sciences participatives

Porteur
Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MENESR)

Acteurs associés
Opérateurs de recherche (OR) et alliances nationales de recherche, agences de financement de la recherche et de l'innovation, associations, entreprises, etc.

Contexte

Les répondants à l'enquête en ligne considèrent que « les normes et dispositifs de soutien à la qualité des projets de sciences participatives » constituent le premier levier à actionner pour améliorer la qualité des recherches participatives, avant même « la formation » ou « le besoin en nouvelles recherches ». Ils citent en exemple « les chartes, guides de bonnes pratiques ou dispositifs de certification ». Lorsqu'ils sont déjà engagés dans un dispositif participatif, seulement 10% des répondants indiquent en outre avoir signé une charte ou un code de déontologie dédié.

Les ateliers de recueil d'expériences avec des acteurs associatifs et de recueil des analyses et prospectives d'experts ont permis de dégager les grands principes sur lesquels reposent le bon déroulement et le développement des dispositifs de sciences participatives.

Intentions

Les sciences participatives engagent une multitude d'acteurs, dans des projets nationaux ou internationaux, en particulier avec le *crowdsourcing*. Elles s'inscrivent dans des contextes et poursuivent des objectifs très différents selon les projets. Dans ce contexte de grande diversité, nombre de structures françaises appellent de leurs vœux une réflexion sur les grands principes que les partenaires engagés dans ce type de démarche doivent respecter.

Parce que ces approches s'appuient sur l'échange et sur l'action, il est important d'impliquer dans ce travail les opérateurs de recherche aussi bien que la grande diversité des acteurs de terrain, publics ou privés, associatifs ou industriels. La coordination de la rédaction conjointe d'une charte constitue un élément fondateur important pour la communauté française des sciences participatives.

Propositions

- **Constituer un groupe de travail qui prenne en compte les expériences étrangères et la diversité :**
  - **Des acteurs :** institutions publiques, associations, entreprises, ministères.
  - **Des domaines scientifiques et secteurs concernés :** aussi bien en termes de disciplines que d'objets de recherche.
  - **Des formes de production des connaissances :** degrés de co-conception, de co-production, de partage des données et résultats, intégration de nouveaux dispositifs parfois nommés « tiers-lieux » (*fab labs*, *living labs*, *hackerspaces*).

- **Organiser la réflexion autour de grands principes**, tels que ceux identifiés dans ce rapport, pour les traduire en pratiques :
  - **Rigueur de l'approche :** clarté des objectifs des recherches ; élaboration d'une problématique et d'un langage communs ; qualité et transparence du protocole ; adaptation des méthodes, des équipements et des infrastructures scientifiques mobilisés ; fiabilité et reproductibilité des données ; respect de la déontologie scientifique ; adaptation d'outils numériques pour la gestion des données ; ouverture et partage des données et résultats avec l'accord des parties prenantes ; etc.
  - **Respect et reconnaissance mutuels des différents acteurs :** respect de la diversité et de l'altérité des compétences et des savoirs ; accompagnement et non-instrumentalisation des participants (chercheurs, citoyens, etc.) ; citation des participants dans les publications ; reconnaissance des travaux participatifs par la communauté scientifique et dans la carrière des chercheurs ; etc.
  - **Entretien de la motivation tout au long du projet :** entretien des échanges entre parties prenantes ; prise en compte de la diversité des attentes des participants en fonction de leur âge et de leur disponibilité ; valorisation des contributions individuelles et de la dimension collective ; exploitation de nouvelles technologies adaptées aux publics cibles ; démarches pédagogiques innovantes et ludiques ; etc.
  - **Adaptation aux temporalités respectives des différents acteurs :** gestion de la temporalité des démarches scientifiques, des participants et des financements ; disponibilité et coordination des agendas ; pérennité des dispositifs ; capitalisation des acquis ; etc.
  - **Gestion opportune et efficace des ressources mises en commun :** gestion des ressources humaines et financières ; accès aux équipements nécessaires ; etc.
  - **Gouvernance et organisation adaptées :** intégration des acteurs aux processus de décision ; clarification de l'étendue du rôle des différents participants ; partage des propriétés et bénéfices ; intégration du politique dans les projets qui le nécessitent ; compétences d'animation ; valorisation des résultats notamment par la communication ; évaluation fine des dispositifs et des résultats ; etc.
  - **Développement des sciences participatives en milieu scolaire :** respect des temporalités des intervenants, des établissements et des programmes scolaires ; formation et information des parties prenantes (professeurs, élèves, scientifiques, bénévoles) ; intégration de tous les élèves d'une classe et la lutte contre l'autocensure des élèves ; insertion dans les actions transversales prévues par les temps scolaires (enseignements pratiques interdisciplinaires, etc.) ; construction de projets pluridisciplinaires mobilisant différents enseignants ; anticipation des contraintes administratives, réglementaires et organisationnelles ; financement adapté ; promotion des dispositifs ; développement des opportunités pendant le temps périscolaire.

- **Permettre une adhésion massive à la charte des sciences participatives :** dans un premier temps par l'engagement des acteurs et relais des projets recensés dans le cadre de ce rapport [http://bit.ly/1PaSVsH] ; à plus long terme par celui des nouveaux porteurs de projets avec l'appui de la structure de mutualisation et du portail internet national proposés à travers les actions 3.1 et 4.1 des présentes recommandations.

Action 1.2

Développer de nouveaux espaces d'échange et d'action

Porteurs
MENESR, OR, associations

Acteurs associés
Centres de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI), etc.

Contexte

Les sciences participatives sont une composante du paysage général des interactions entre sciences et société. Ce paysage est dense, diversifié et en permanente évolution. Les ateliers d'acteurs ont montré qu'elles entraînent la création de lieux de production de savoirs, remettant notamment en cause le monopole des opérateurs de recherche. La création de structures dédiées fait partie des solutions proposées pour développer les sciences participatives. Certains observateurs ont en outre mentionné l'insuffisante prise en compte des apports et des potentiels des territoires ultra-marins[52].

Intentions

Il s'agit de soutenir les espaces d'intermédiation existants et de créer de nouveaux espaces qui permettent la définition d'objets de recherche partagés, des rencontres et des interactions productives, des ajustements de besoins et des offres de compétence à mobiliser.

Propositions

- **Ouvrir des guichets gratuits, physiques ou numériques, dans les organismes de recherche et les universités** pour faciliter les interactions sciences – société.
- **Développer des espaces de travail et d'innovation** adaptés aux dispositifs de sciences participatives qui sont contraignants en termes de temps, de moyens ou de compétences : avec l'appui d'associations (*fab labs*, etc.), d'institutions scientifiques (laboratoires de recherche ouverts, etc.) et avec le concours des entreprises, collectivités ou fondations.
- **Soutenir le développement des structures d'intermédiation**[53] qui structurent l'implication des citoyens dans des dispositifs de recherche et facilitent l'accès des chercheurs aux enjeux sociétaux (Boutiques de Sciences, plateformes de recherche collaborative à l'interface recherche-société, etc.).
- **Favoriser le développement des sciences participatives en outre-mer**, territoires qui se caractérisent par des environnements riches et divers qui connaissent des problèmes de développement et d'intégration régionale d'une grande complexité : en organisant le rapprochement des associations métropolitaines et ultramarines et en engageant, via les organismes de recherche et les Universités sur place, plus de démarches de sciences participatives.

52. Voir *L'apport des sciences participatives dans la connaissance de la biodiversité* par Gilles Bœuf (2012) : http://bit.ly/1IXFTqx

53. Voir *La recherche participative comme mode de production des savoirs* de la Fondation Sciences citoyennes (2013) : http://bit.ly/1XCHskv (pp. 46-56)

Levier 1 Organiser une communauté de pratiques

Recommandation 2

Reconnaître et entretenir les engagements

Action 2.1

Reconnaître l'engagement des participants

Porteurs
MENESR, Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES), OR

Acteurs associés
Associations, etc.

Contexte

Malgré le succès des dispositifs participatifs, des efforts sont encore nécessaires au sein des établissements de l'ESR, auprès des instances d'évaluation, comme auprès des instances de financement de projets, pour les reconnaître et les favoriser : « l'incitation des chercheurs, l'évaluation et la valorisation de leurs activités » forment le principal levier à mobiliser pour les répondants à notre enquête. Les sciences participatives sont encore mal reconnues dans les différents dispositifs d'évaluation de la recherche. L'enquête pointe comme principal frein au développement « la faible disponibilité des acteurs de la recherche (conservatisme, défiance des milieux de la recherche, sur-sollicitation des chercheurs, pression à la publication, modalités de l'évaluation) ». La reconnaissance des sciences participatives dans les établissements de l'ESR est essentielle car ce sont ces structures qui, bien souvent, disposent des dispositifs pour porter les projets. Cette reconnaissance aura des effets de reconnaissance bénéfiques aux autres acteurs. Les participants sont également demandeurs de connaissances, de formations et de reconnaissance de leur implication.

Intentions

L'objectif est que les institutions de recherche reconnaissent la valeur des projets participatifs en interne, outillent leur développement pour favoriser leur efficacité, et adaptent leur évaluation.

Propositions

- **Enrichir les critères d'évaluation aux différents niveaux (individus, projets, unités, établissements) :**
  - **En incitant les chercheurs, ingénieurs et techniciens engagés** dans des dispositifs participatifs à répertorier et décrire leurs actions de sciences participatives dans les dossiers d'évaluation. Les productions étant diverses, couvrant des dimensions multiples dont certaines sont peu visibles, il peut être utile qu'un volet des projets participatifs consiste à les identifier et les caractériser.
  - **En incitant les OR et leurs structures internes (départements, centres, etc.)** à prendre des initiatives pour que les activités menées auprès de, et vers la société soient visibles et mieux prises en compte dans les comptes rendus d'activité et pour l'évolution des carrières, au-delà des habituels critères d'excellence scientifique que sont les publications et leur impact académique : diversité des autres productions et impacts, interdisciplinarité, engagement dans l'action, développement de réseaux, capacitation des acteurs.
  - **En adaptant l'évaluation des établissements, unités et projets** intégrant la participation, avec des critères fondés sur « les actions en faveur de la participation du public » comme le permet le Code de la recherche, sur proposition d'un groupe de travail ouvert aux organisations de la société civile.

- **Soutenir les chercheurs :**
  - **En considérant la prise de risque** autour du participatif et l'investissement en temps qu'il suppose pour mieux reconnaître la capacité des porteurs de projets.
  - **En considérant le besoin d'outils méthodologiques** (bonnes pratiques, incitation à la pluridisciplinarité et à la collaboration, guide de déontologie des méthodes de recherche).
  - **En considérant la diversité des supports de publication des résultats** et en soutenant des stratégies différenciées de dissémination des résultats.

- **Permettre la reconnaissance de tous les participants :**
  - **En structurant une offre de formation** initiale et continue et en facilitant la reconnaissance des équivalences de diplôme pour les dispositifs les plus complets.
  - **En imaginant des moyens de reconnaissance non pécuniaire** dans et pour la société.
  - **En élaborant des principes directeurs concernant la gratification ou la rémunération** (en nature ou financière) des participants.
  - **En intégrant aux règles de publication et de déontologie des organismes des dispositions concernant les résultats** obtenus dans le cadre de recherches participatives (mention impérative des participants, usage de mots-clés rendant compte de la participation, etc.).

Action 2.2

Faire de la recherche en appui aux sciences participatives

Porteurs

MENESR, OR, agences de financement de la recherche et de l'innovation

Acteurs associés

Associations, organismes de formation, etc.

Intentions

Les acteurs expriment le besoin d'un appui en ces termes : « outils, professionnalisation, formation, recherches appliquées (statistiques, sciences économiques, philosophie, agronomie, biologie, mathématiques, etc.) », « enrichissement des critères d'évaluation ». Les ateliers d'acteurs pointent par ailleurs la nécessité de « typer les groupes de participants (pour adapter la méthodologie, clarifier les rôles, susciter l'envie, entretenir la motivation, etc.) » et « typer la participation (familles de projets, portage légal et financier, etc.) ». La montée en puissance des sciences participatives pose enfin des défis qui ne pourront être relevés sans des recherches complémentaires en sciences du numérique, et sans associer ces dernières aux sciences de l'homme et de la société dès la conception du projet et en appui à la levée des contraintes techniques et algorithmiques.

Propositions

- **Investir dans la production de moyens théoriques et d'outils de traitement et d'évaluation :**
  - **À travers le financement des axes de recherche prioritaires dans les sciences du numérique :** conduite des projets dans la durée (modélisation des compétences des participants, décomposition et allocation des tâches) ; acquisition, traitement et utilisation des données (construction et validation des connaissances, visualisation, traitement, partage et valorisation de grandes masses de données issues d'une acquisition distribuée).

- **À travers le financement de projets de recherche dédiés en SHS :** étude des impacts (modèles économiques, apprentissage chez les participants, impacts sur les emplois existants à ce jour, dont l'emploi scientifique), évolution des cadres épistémologiques et prise en compte de la diversité des savoirs, etc.

- **Favoriser l'émergence de compétences interdisciplinaires** entre les sciences du numérique et certains secteurs des sciences de l'homme et de la société : sociologie des usages, psychologie sociale, psychologie cognitive et l'économie ; etc.

- **Imaginer et tester, à titre expérimental, des dispositifs d'appui au développement des sciences participatives :** utiliser la recherche-intervention au service de la formation aux sciences participatives (investiguer les pratiques réelles des scientifiques engagés dans des projets de recherche participative pour ensuite les faire discuter par des praticiens et des formateurs) ; envisager des unités de soutien aux unités de recherche (offre de services, d'études, de lieux d'expérimentation et d'outils pédagogiques pour les chercheurs afin de favoriser l'implication de la société en science).

Action 2.3

Organiser la formation et le recrutement

Porteurs
MENESR, OR, établissements d'enseignement supérieur (notamment les écoles doctorales), associations, CCSTI

Contexte

Les freins majeurs au développement des sciences participatives relevés par notre enquête sont « la faible disponibilité des acteurs de la recherche et le manque d'outils ou de compétences appropriés ». Après la mise à disposition d'outils, « la professionnalisation, la formation des chercheurs ou des citoyens et les dispositifs de co-formation » sont pour les répondants à notre enquête les meilleures réponses aux risques inhérents à la participation. Le manque de formation sérieuse aux sciences participatives nous prive d'importants leviers permettant notamment la diversification de la contribution des parties prenantes à la conception et à la mise en œuvre des politiques publiques. En parallèle, des acteurs comme les CCSTI ont développé des compétences en termes de diversité et d'inclusion[54] (mobilisation de communautés, méthodologies de la participation, outils et réseaux de partenaires) mais sont encore trop peu mobilisés dans le cadre de projets de sciences participatives.

Intentions

La pratique de projets participatifs requiert des compétences spécifiques. Outre les outils et techniques d'animation ou de concertation, des connaissances anthropologiques, sociologiques, psychologiques et une solide pratique de la relation interpersonnelle sont requises. Absentes de certains cursus scientifiques, politiques et managériaux aujourd'hui, elles pourraient y être intégrées puis approfondies chez ceux qui se destinent à des dispositifs de sciences participatives. Ces praticiens doivent recevoir la formation requise pour bien circonscrire ce sur quoi une recherche participative peut ou doit porter, avec qui elle doit se faire, et pourquoi le sujet de la recherche en elle-même ou le mode de recherche importent.

54. Voir RRI : *Quel positionnement pour les centres de science ?* par Johan Langot et Malvina Artheau (2015) : http://bit.ly/1miGEFF

Propositions

- **Reconnaître les métiers des sciences participatives :**
  - **Considérer dans les branches d'activité professionnelle** (BAP) l'émergence ou l'adaptation de métiers et trajectoires de carrière dans les institutions scientifiques (fonctions d'animation ou d'ingénierie en mobilisation active des compétences de la société) ;
  - **Recruter des spécialistes** de la recherche participative, des développeurs numériques et designers de jeux, en permettant l'existence de doubles profils de chercheur et médiateur ;
  - **Encourager la mobilité professionnelle des chercheurs** entre monde associatif et recherche publique par le biais de doctorats, post-doctorats et détachements, et d'inscription dans les parcours de carrière pour des chercheurs seniors.

- **Développer les capacités des acteurs par la formation :**
  - **Former les étudiants du supérieur** aux sciences participatives : notions théoriques (diversité des sciences participatives, valorisation de la transdisciplinarité et de la médiation) et expériences pratiques (rencontre de différents acteurs, validation d'unités de valeur et de stages basés sur les interactions entre étudiants et société civile) ;
  - **Promouvoir les initiatives améliorant la visibilité** des sciences participatives et valorisant l'implication des étudiants (ex. Tous chercheurs[55]) ;
  - **Proposer des modules doctoraux dédiés et créer des « labels Sciences Participatives »** dans les parcours doctoraux : démarche de recherche avec des associations, des citoyens ou des élèves, dans le but de préparer les scientifiques à la pratique de la recherche participative (formation) et de valoriser leur engagement (participation) ;
  - **Construire l'accompagnement RH des scientifiques et associatifs**, notamment par la formation (numérique collaboratif et technologies qui permettent de nouvelles pratiques de recherche impactant la production ou l'analyse des données et les modes d'interaction chercheurs-acteurs ; SHS pour structurer la relation entre différents publics et permettre la mise en place de projets *bottom-up* ; outils d'animation, d'ingénierie et de capitalisation pour aborder la complexité ; pédagogie adaptée et formation-action basée sur le lien réciproque entre l'apprendre-pour-faire et le faire-pour-apprendre ; réflexion éthique et théorique ; respect de la vie privée, de la propriété intellectuelle, de la qualité et de l'intégrité des données, etc.) ;
  - **Structurer l'offre des CCSTI** en utilisant leurs savoir-faire pour accompagner les dispositifs de recherche avec plusieurs parties prenantes, puis favoriser l'implication des CCSTI dans les programmes de recherche.

55. http://touschercheurs.fr

Levier 2

Adapter les moyens techniques, financiers et réglementaires

État des lieux

Le retour des acteurs engagés dans des dispositifs participatifs pointe que les ressources qui manquent le plus sont principalement « les moyens financiers », « les ressources humaines » et « le temps disponible ». Cela résulte pour partie d'une mauvaise reconnaissance des sciences participatives chez les opérateurs de recherche et par les agences de financement de la recherche : leur efficacité, pourtant avérée par divers exemples cités dans la première partie, voire leur nécessité pour traiter de certains sujets, sont en effet généralement méconnues. Dans un contexte économique tendu, la pérennité des réseaux participatifs mis en place est essentielle, au même titre que pour d'autres infrastructures de recherche (centres de ressources biologiques, observatoires, systèmes d'information scientifiques, etc.).

Objectifs

Le développement des sciences participatives passe par une meilleure coordination des actions pour optimiser les ressources humaines et les outils numériques qui leur sont spécifiques. Pour soutenir et encadrer ce développement, des outils doivent être adaptés, concernant le financement et l'encadrement réglementaire notamment. La question de la mutualisation des moyens est ici centrale, en termes d'information des acteurs et des citoyens, d'appui méthodologique aux porteurs de projet, de saisie, de suivi, de traitement, de stockage, de partage et de capitalisation des données et des expériences. Les objectifs sont clairs : la qualité et la plus-value des connaissances produites dans les dispositifs participatifs.

Actions proposées

Pour relever le défi des moyens favorisant le développement des sciences participatives, nous préconisons : de coordonner les sciences participatives à l'échelle nationale (mettre en place une cellule nationale pour le suivi et la mutualisation, déployer un portail internet national pour la promotion et l'information, lancer un programme national pour la recherche et l'ingénierie d'appui) ; de soutenir leur financement (diversifier, sécuriser et ouvrir les sources de financement ; adapter les modalités d'acceptation des projets sur financement public) ; de garantir la qualité et l'éthique (créer ou mobiliser les instances compétentes, communiquer différemment sur les dispositifs participatifs, formaliser le partage des bénéfices et de la propriété des données).

Levier 2 Adapter les moyens techniques, financiers et reglementaires

Recommandation 3

Coordonner les sciences participatives à l'échelle nationale

Action 3.1

Mettre en place un réseau national pour le suivi et la mutualisation

Porteur
MENESR

Acteurs associés
OR, Alliances de recherche, associations, etc.

Contexte

L'étude scientométrique montre une nette augmentation du nombre de projets et les témoignages recueillis attestent d'une diversification des sujets. Une politique nationale de soutien et de coordination est nécessaire pour accompagner ce mouvement. On peut s'inspirer d'expériences mises en place dans d'autres pays. Par exemple, au Royaume-Uni, la *Citizen Science Alliance*[56] regroupe des scientifiques, des développeurs de logiciels et des enseignants pour mutualiser des outils de gestion et de valorisation des projets de sciences participatives en ligne.

Aujourd'hui, nombre d'initiatives françaises s'appuient sur des outils web peu adaptés et sécurisés. Ils ne donnent pas pleinement satisfaction et ne procurent pas aux utilisateurs la maîtrise sur tous leurs composants, ce qui constitue un verrou pour des chercheurs qui souhaiteraient procéder à des expérimentations spécifiques. Les efforts sont fragmentés et les ressources dispersées. Des initiatives et des financements importants pour des projets de sciences participatives existent ailleurs et emportent la dimension numérique : aux États-Unis avec le lancement d'appels d'offres de la NSF depuis plusieurs années (dont *Social-Computational systems*[57] en 2014) et en Europe (dont *Social Collective Intelligence*[58]) ; le *AMPLab* (*AMP : Algorithms Machines People*) de l'université de Berkeley[59] contribue au développement de techniques d'interprétation des données recueillies par les sciences participatives.

Intentions

Déjà initiée à l'échelle européenne, une politique nationale pour les sciences participatives peut être mise en œuvre par une cellule nationale qui assurerait un rôle d'observatoire, permettant un recensement des dispositifs et une vision globale des sollicitations du public, sans pour autant nuire à la spontanéité de certaines initiatives. À terme, un tel observatoire pourrait évoluer vers un dispositif de certification des programmes et projets : dans un domaine où l'innovation prime, il faudra cependant éviter des approches trop normatives.

En appui à cet outil d'orientation et de suivi, les chercheurs français ont des besoins techniques : ils recourent tous à des infrastructures numériques qu'il serait bon de partager dans des centres de ressources mutualisées pour valoriser des réalisations existantes, les perfectionner et bénéficier des contributions des utilisateurs. Des plateformes technologiques pour développer des outils et des espaces supports en ingénierie pour assurer la maintenance et le conseil apparaissent nécessaires. L'émulation par la proximité thématique et géographique milite ici pour une mise en réseau plutôt que la centralisation dans un dispositif unique.

56. http://bit.ly/1IVfapF
57. http://1.usa.gov/1SfD8YW
58. http://bit.ly/1OdzywU
59. http://bit.ly/1OdzInP

Propositions

- **Mettre en place une cellule nationale de mutualisation** des sciences participatives, en lien étroit avec les dispositifs européens : pour recenser, mettre en réseau ou développer les initiatives françaises, et pour construire et animer un portail internet dédié (action 3.2).

- **Recenser et mobiliser les organisations qui réalisent déjà tout ou partie des actions de la cellule :** observatoire, mutualisation d'outils, développement des compétences, reconnaissance des démarches jusqu'à la certification.

- **Déployer des plateformes technologiques** spécialisées dans le *crowdsourcing* qui éviteront de multiplier les travaux de programmation.

- **Mettre en place des maisons d'appui aux sciences participatives**, bien identifiées sur le territoire, qui abriteront des centres de ressources et des équipes d'ingénieurs support, pour assurer la pérennité de plateformes de *crowdsourcing*, leur maintenance, et permettre la comparaison, l'évaluation et l'accès aux ressources logicielles d'acquisition et de traitement des données.

Action 3.2

Déployer un portail internet national pour la promotion et la gestion

Porteur
MENESR

Acteurs associés
OR, CCSTI, associations, plateformes françaises et étrangères, etc.

Contexte

Des plateformes accessibles au public se développent à l'étranger : *CitSci.org*[60] aux États-Unis par exemple, née dans le milieu de la recherche et financée par la *National Science Foundation*, combine un gestionnaire de projets, des ressources méthodologiques, une carte interactive et une offre de service complète qui permet facilement de « customiser » un projet pour collecter et mettre en forme des données d'observation. Le *Federal Crowdsourcing and Citizen Science Toolkit*[61] propose un guide méthodologique pour les porteurs de projets, des success stories et des référentiels réglementaires.

En France on compte plusieurs initiatives, comme *Makerscience.fr* qui permet de trouver des partenaires et d'échanger des expériences de projets ayant une composante de culture scientifique, technique ou d'innovation, *Resolis.org* dans le domaine des solutions innovantes et sociales qui favorise le travail inter-associatif ou le Collectif national Sciences Participatives Biodiversité qui anime un annuaire et une communauté des sciences participatives dans le domaine de la biodiversité pour favoriser une connaissance partagée des programmes. Néanmoins, aucune plateforme généraliste outillée pour gérer les contributions et proposer une offre unifiée aux citoyens n'existe.

Intentions

Les ateliers d'acteurs réunis ont exprimé le besoin de mutualiser les initiatives afin de partager les coûts, améliorer les fonctionnalités, la pérennité et la visibilité des projets, capitaliser les expériences et regrouper les compétences. Un portail internet national de promotion des sciences participatives et de services mutualisés aurait pour objectif d'être une plateforme :

60. http://bit.ly/1NnjFUb
61. http://1.usa.gov/1NE1U4U

- Pour la promotion : recensement des opérations en cours et à venir, jeux de données accessibles, etc.
- Pour l'information et la formation : recensement des acteurs, des guides et manuels pour le développement de projets, des expériences françaises et étrangères significatives, espace collaboratif de bonnes pratiques intégrant les éléments de ce rapport, veille, etc.
- Pour la structuration : recensement des compétences scientifiques et communicationnelles pour permettre la mise en relation des partenaires, dans une zone géographique spécifiée ou non, etc.
- Pour le travail à distance : outils d'interaction entre acteurs pour estimer le potentiel d'un projet en amont puis le faire vivre, etc.
- Pour la participation : accès pour les internautes aux outils mutualisés dans les plateformes technologiques et maisons d'appui aux sciences participatives (action 3.1).

Il pourrait également être envisagé de renforcer un projet français existant avec des modules spécifiques à la participation des publics ou de prendre part à une initiative internationale puisque les projets de *crowdsourcing* eux-mêmes dépassent souvent les frontières.

Propositions

Un portail, en lien avec les structures européennes et internationales équivalentes, comporterait les briques applicatives, ressources et fonctionnalités suivantes [annexe 10 : Recommandation détaillée de portail internet national des sciences participatives] :

- **Un annuaire et une carte interactive** participatifs **:** compilant des textes et vidéos de présentations pour orienter les volontaires vers les projets scientifiques qui leur correspondent et pour bénéficier d'un panorama complet des projets menés sur le territoire.

- **Un agenda** participatif : évènements, formations, conférences, etc.

- **Un réseau social** des participants français : outre les échanges entre pairs, il permettrait à de nouveaux projets de pouvoir recruter en disposant d'une réserve citoyenne et mutualiserait un système d'authentification des contributeurs.

- **Le guide des bonnes pratiques** participatif : à destination des acteurs, institutions ou des entreprises qui souhaitent développer des projets, il reprendrait les bonnes pratiques du présent rapport, avec des filtres par étapes, types et thématiques scientifiques pour se spécialiser.

- **Une bibliothèque collaborative de références** sur les sciences participatives : sélection de livres, d'articles scientifiques, d'articles de presse, de vidéos, de conférences et de cours.

- **Un portail de cours en ligne** (MOOC) pour se former aux sciences participatives : formation à distance des chefs de projets, *community managers* et participants bénévoles, avec vidéos et didacticiels.

- **Un bulletin de veille :** blog de veille sur les sciences participatives.

- **Un système de gestion des contributions :** pour les porteurs de projets (recrutement, formulaires de contribution, récompense, etc.) et les participants (saisie, analyse, traitement, questions, etc.)

- **Une bibliothèque de données** produites par des citoyens et librement réutilisables.

Recommandation 4

Financer autrement

Action 4.1

Adapter les critères d'évaluation et de sélection des projets sur financement public

Porteurs
OR, agences de financement de la recherche et de l'innovation, etc.

Contexte

L'enquête indique que les problèmes majeurs pour obtenir des financements sont « les thématiques restrictives des appels à projets et la difficulté à les assurer dans la durée ». De nombreux témoignages soulignent la difficulté actuelle pour trouver des financements, les appels à projets étant plus adaptés à des projets de recherche classiques et ne tenant pas compte des particularités d'exécution des projets de recherche participative (durée plus longue du projet, besoin de fonds d'amorçage, de phases de test des protocoles, évolution du protocole, des productions, importance de l'animation et de la gouvernance, etc.). Plusieurs acteurs font état de capacités de soutien ou d'accompagnement réduites et de la frilosité des opérateurs et des agences de financement. L'Agence nationale pour la rénovation urbaine (ANRU), quant à elle, s'est distinguée en soutenant de nombreux projets de recherche participative ces dernières années, notamment grâce aux financements du Programme Investissements d'Avenir.

Intentions

Les appels à projets ne peuvent pas être les mêmes pour des projets collaboratifs classiques ou des dispositifs ouverts à la participation de la société civile.
Une adaptation des critères de sélection est nécessaire pour évaluer les projets participatifs, notamment auprès des acteurs historiques du financement de la recherche.

Propositions

- **Adapter les appels à projets** ouverts à la participation :
  - **Modifier la forme et les critères d'évaluation**, notamment en tenant compte des particularités de ces projets en termes de ressources humaines (ratio CDD), de formes administratives (deux phases : construction collective et mise en œuvre plus longues que pour les projets classiques), de diversité des productions
    et de temps et de moyens nécessaires à la co-construction en amont du projet, qui fait partie du processus de recherche.
  - **Permettre aux associations reconnues d'intérêt général de candidater sans devoir faire d'avance sur trésorerie.**

Action 4.2

Diversifier, sécuriser et ouvrir les sources de financement

Porteurs
État, MENESR, agences de financement de la recherche et de l'innovation, Régions, OR

Acteurs associés
Entreprises, associations, etc.

Contexte

Notre enquête pointe, parmi les problèmes majeurs pour obtenir des financements, « l'absence ou le manque de guichets de financement et le montant alloué trop bas lorsque les candidatures sont acceptées ».

Porté depuis 2010 par le ministère en charge de l'Écologie, le programme REPERE[62] a montré que, lorsqu'on suscite des collaborations, des besoins, des propositions, des transformations apparaissent chez les acteurs impliqués. Il en est de même pour les programmes de soutien aux partenariats recherche-société civile menés par plusieurs Régions : PICRI (Partenariats Institutions Citoyens pour la Recherche et l'Innovation) en Île-de-France[63], ASOSc[64] (Appropriation Sociale des Sciences) en Bretagne ou Chercheurs-citoyens dans le Nord-Pas de Calais[65]. Néanmoins, il n'existe pas de dispositif français équivalent, d'envergure nationale, qui couvre tous les champs scientifiques[66].

Au-delà de ces constats, on observe un engouement nouveau des entreprises pour le financement ou la mise à disposition de moyens matériels et humains pour des programmes de sciences participatives (HOP!, GRTgaz, etc.)[67]. Pour certains labels à destination des professionnels comme Biorismo (tourisme et biodiversité), l'engagement dans des dispositifs participatifs est désormais un critère d'attribution à part entière.

Intentions

La pratique de la participation nécessite des personnels dédiés avec des expériences multiples, et une prise en charge du coût du maintien, de l'évolution et de l'animation des dispositifs. Certains acteurs — parmi lesquels les petites structures associatives — pointent la difficulté actuelle pour trouver des financements et pour valoriser une démarche flexible et itérative qui produit des données majoritairement qualitatives. Une offre de financement élargie, plus ouverte aux organisations de la société civile et plus ancrée localement, serait à ce titre un levier de développement important.

En portant le sujet des sciences participatives à travers un dispositif reconnu à l'échelle nationale, le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche poursuivrait ses objectifs stratégiques tout en augmentant sensiblement le nombre de participants français. Des moyens spécifiquement dédiés à des projets participatifs contribueraient ainsi à une reconnaissance et une visibilité accrues, appuyées par l'évaluation et le partage à grande échelle de leurs résultats.

Propositions

- **Faire un bilan consolidé des dispositifs de financement existants en matière de sciences participatives.**

- **Dans le cadre de l'ANR, mettre en place un dispositif complémentaire permettant de soutenir des projets participatifs :**
  - **Dédié aux projets de co-production de connaissances scientifiques** par des chercheurs académiques et des organisations de la société civile reconnues d'utilité publique, des collectifs d'acteurs professionnels ou des collectivités locales.

62. http://bit.ly/1Mztd9v
63. http://bit.ly/1IrW7mn
64. http://bit.ly/1Vh3Ik6
65. http://bit.ly/1OI7Gmg
66. Voir *La recherche participative comme mode de production des savoirs* de la Fondation Sciences citoyennes (2013) : http://bit.ly/1XCHskv (pp. 42-56)
67. Voir *Sciences participatives liées à la biodiversité : découvrir, co-construire, agir* du Collectif National Sciences Participatives – Biodiversité : http://bit.ly/1OpK2Ly

- **Mobilisable sans alourdir les procédures de candidature**, par exemple en cochant une case dans les formulaires de réponse aux appels à projets pour les aiguiller, en parallèle des sources de financement existantes, vers un fonds d'appui dédié ou une ligne de financement spécifique.

- **Diversifier les possibilités de financement :**
  - **Intégrer les besoins inhérents** aux sciences participatives (lieux partagés, moyens et ressources) dans les conventions de sites des établissements.
  - **Ouvrir aux organisations de la société civile reconnues d'utilité publique les financements réservés aux entreprises pour la recherche et l'innovation :** bourses de thèse et de monitorat, bourses CIFRE de la participation, etc.
  - **Mener une réflexion et une étude d'opportunité sur le financement participatif** (*crowdfunding*) à l'échelle des organisations et explorer les possibilités offertes par le mécénat et les dons.

- **Mieux associer les entreprises et les collectivités territoriales :**
  - **Augmenter le nombre de régions engagées** dans des dispositifs de sciences participatives :
    - Favoriser le partage et la diffusion des expériences réussies.
    - Organiser des rencontres régionales chercheurs-société civile-élus-administrateurs pour identifier les problématiques scientifiques et technologiques communes.
  - **Guider les équipes scientifiques et associatives vers le partenariat avec les entreprises :**
    - Proposer une méthodologie pour estimer l'impact de l'ouverture au secteur privé sur le recrutement de participants et sur l'utilisation des données le cas échéant.
    - Prendre l'attache des entreprises pour déterminer les dispositifs pouvant s'intégrer dans leurs actions de RSE à travers le mécénat de compétences, le mécénat financier ou la mise à dispositions de moyens (matériels, communication auprès des employés et des clients, expertise, etc.).

Levier 2 Adapter les moyens techniques, financiers et réglementaires

Recommandation 5

Garantir la qualité des projets, s'assurer de la mise en œuvre des principes d'éthique et d'équité

Action 5.1

Créer ou mobiliser les instances compétentes

Porteurs
OR, associations

Intentions

Les dispositifs de science participative permettant des flux *bottom-up* pour recueillir les questions du public et les initiatives des citoyens, des instances adaptées aux différences de fonctionnement et de moyens des acteurs sont nécessaires pour :

- Optimiser ces flux, par l'anticipation des questions et des impacts des innovations.
- Fixer les limites de la participation et notamment les projets et tâches non accessibles à tous les participants.
- Équiper la communauté scientifique d'outils de travail et de réflexion.

Propositions

- **Mobiliser les comités d'éthique et de déontologie et les conseils scientifiques** des organismes lorsqu'ils ne l'ont pas déjà été : pour éclairer le fonctionnement des dispositifs participatifs et pour proposer des outils d'analyse et d'action mobilisables par les chercheurs.

- **Nommer un responsable** « Sciences et citoyens » ou « Sciences en société » par organisation, qui sera en charge du développement de cette approche, avec un budget autonome si l'organisation s'y prête.

- **Constituer un comité de pilotage** pluridisciplinaire pour appuyer ce responsable qui :
  - **Définira un programme d'action** pour développer des approches participatives et inter-organismes.
  - **Suivra un plan de production des outils mutualisés** nécessaires (banques de données etc.).
  - **Sera en lien avec la cellule nationale** dédiée aux sciences participatives (action 3.1).

- **Engager les projets** dans une démarche de qualité et d'évaluation.

Action 5.2

Intégrer la participation dans la stratégie des organismes de recherche et de leurs partenaires

Porteurs
OR, associations, édition scientifique

Propositions

- **Inscrire la recherche participative dans les orientations scientifiques** et axes de travail des universités et organismes de recherche.
- **Communiquer à l'interne lorsqu'une réelle politique de sciences participatives est décidée** dans la structure pour faire connaître largement les propositions retenues (expression de la direction générale, lettres électroniques, opérations spécifiques, intranet, etc.).
- **Communiquer à l'externe lorsqu'un appel à projets de recherche participative est lancé**, puisqu'il s'adresse à des partenaires non habituels.
- **Communiquer auprès des tutelles, partenaires institutionnels et fondations de recherche** pour les informer des initiatives prises et solliciter leur propre participation, financière ou non.
- **Ouvrir l'édition scientifique** aux sciences participatives, notamment dans des revues internationales à comité de lecture.

Action 5.3

Formaliser le partage des bénéfices et de la propriété des données

Porteurs
MENESR, OR, associations

Acteurs associés
CNIL, Etalab, CERNA (Allistene), etc.

Contexte

La captation du savoir social par des professionnels, favorisée par la division des tâches nécessaire dans les dispositifs participatifs, peut freiner la participation. Le big data et les initiatives privées à très grande échelle — comme le *Research kit* d'Apple[68] — produisent des millions de données qui poussent des acteurs à trouver de nouveaux usages. Les sciences participatives font se rencontrer la science, les données, la politique et la société au sens large : des nouveaux enjeux, mais aussi de nouveaux risques apparaissent, obligeant à clarifier les questions de propriété, d'usage et de bénéfices retirés par les acteurs à travers des contractualisations et des licences.

68. http://www.apple.com/fr/researchkit/

Intentions

Des garanties doivent être présentées pour que l'usage des données et des connaissances produites corresponde bien aux désirs et valeurs des différents acteurs qui ont contribué à les produire. L'encadrement de la production et de l'usage des données doit être adapté et les futurs usages et services développés par des tiers doivent être anticipés.

Propositions

- **Créer un groupe de travail sur les valeurs et types de licences** pour analyser la contrainte d'utilisation des données, mobilisant la CNIL, Etalab, les organismes de recherches concernés et la Commission de réflexion sur l'éthique de la recherche dans les sciences du numérique d'Allistene :
  - **Recensement des obstacles au partage des données**,
  - **Proposition d'instances pour encadrer l'utilisation des données**.

- **Guider les structures dans le choix des licences** à privilégier pour les données.

- **Encourager les porteurs de projets à ouvrir les données :**
  - **En déposant publications et jeux de données sur des archives ouvertes :** HAL s'il n'existe pas de base internationale ouverte dédiée.
  - **En favorisant l'interopérabilité**.
  - **En participant aux instances internationales de normalisation des métadonnées**.

Levier 3

Associer les publics scolaires

État des lieux

La culture scientifique et technique est déjà présente dans les projets d'écoles, collèges et lycées à travers les objectifs éducatifs et les programmes. Mais la participation à de vrais dispositifs scientifiques offre une opportunité supplémentaire pour les élèves qui peuvent par ce biais découvrir différemment la recherche et ses acteurs, d'autant plus efficacement qu'ils sont parties prenantes de l'activité scientifique. L'intérêt pédagogique est multiple : impliquer les élèves en produisant des connaissances scientifiques dans leur « territoire » (l'établissement et ses alentours) ou les sortir de cet environnement pour les immerger dans celui de la recherche et leur permettre de découvrir des campus universitaires ou de recherche. Ce nouveau support d'apprentissage de la démarche scientifique, centrale dans les parcours scolaires, permet en outre le développement d'un grand nombre de compétences transversales.

Objectifs

Les établissements scolaires sont omniprésents sur le territoire : 64 000 écoles, collèges et lycées. Ils regroupent 12,2 millions d'élèves, 850 000 enseignants, 150 000 encadrants, et 4,5 millions de parents d'élèves. Si des projets basés sur le volontariat ne toucheront jamais l'Éducation nationale dans son ensemble, l'engagement d'une fraction de ses enseignants dans des projets de sciences participatives peut néanmoins se traduire par un impact important et une expérience très bénéfique pour de nombreux élèves. À plus long terme, des citoyens appréhendant mieux les enjeux scientifiques sont aussi un atout pour notre société et ses acteurs scientifiques demain : charge à nous de leur en donner la possibilité en innovant dans nos pratiques.

Actions proposées

Si on leur en donne l'opportunité, les élèves sont en capacité d'intervenir à toutes les étapes d'un projet de sciences participatives (observations et collecte de données ; participation aux expérimentations, interprétation et communication des résultats ; co-construction des questions et méthodes). Le degré d'implication des élèves et des connaissances mobilisées doit simplement être adapté à leur niveau, et pour cela les enseignants doivent être accompagnés et soutenus. Dans cette perspective, nous recommandons de promouvoir les initiatives d'ouverture (reconnaître et outiller les enseignants engagés, étudier et soutenir les dispositifs) et d'associer durablement la recherche et l'école (pérenniser les dispositifs, profiter du potentiel d'innovation pédagogique).

Levier 3 Associer les publics scolaires

Recommandation 6

Promouvoir les initiatives d'ouverture

Action 6.1

Reconnaître et outiller les enseignants engagés

Porteurs
MENESR, académies

Contexte

Lorsqu'un projet de sciences participatives n'est pas initialement co-construit avec l'enseignant mais qu'une classe intègre un programme préexistant, le lien direct entre le porteur du projet et l'enseignant est primordial. Une plate-forme de diffusion des ressources, de remontée ou d'analyse des données, si elle est proposée, n'est en effet pas suffisante pour assurer l'engagement. Une rencontre est donc traditionnellement organisée par les porteurs de projet, accompagnée d'une formation courte ciblée sur le projet de recherche et parfois proposée dans le cadre de l'offre académique de formation (ex. Vigie Nature École[69]). Elle permet de préciser les spécificités du protocole à mettre en œuvre ou les points de vigilance à observer. Malgré tout, on note que certains acteurs des réseaux éducatifs indiquent s'être engagés dans des dispositifs participatifs sans avoir eu accès à un corpus méthodologique adapté.

Nombre d'enseignants engagés témoignent par ailleurs d'un effet de lassitude dans les dispositifs participatifs (tout comme les scientifiques), corrélé au sentiment de mauvaise reconnaissance de leur engagement. Ces difficultés sont renforcées par les modes d'évaluation des performances (des enseignants comme des élèves) et la contrainte, inévitable, du respect du programme et des temps scolaires.

Intentions

La formation des enseignants aux sciences participatives doit être appréhendée de façon générale : il s'agit de se préparer à l'accompagnement des élèves vers des modes d'acquisition des connaissances parfois différents, à mettre en lien avec les compétences attendues tout au long de la scolarité. En parallèle, la mutualisation d'outils pédagogiques et l'aménagement de moments d'échanges entre professionnels permettraient une optimisation de leur pratique au cours du temps. Cette professionnalisation et cet investissement, au service des missions classiquement confiées à l'enseignant, doivent logiquement être valorisés dans les carrières.

Propositions

- **Former les enseignants** en intégrant la pratique et la gestion des projets participatifs au sens large à la formation continue des professeurs des écoles et des professeurs de science, par l'intermédiaire des plans académiques de formation : il s'agit d'intégrer la dimension partenariale dans les activités pédagogiques. L'idéal est de s'appuyer sur un réseau avec un enseignant-formateur par académie, nommé par l'inspecteur concerné.

- **Outiller le travail des enseignants :**
  - **Construire et diffuser un corpus de supports numériques** (documents, vidéos, etc.) se focalisant sur les retours d'expériences pour éclairer

69. http://bit.ly/1U8JR5v

les différentes modalités de vulgarisation scientifique et de production de connaissances nouvelles par les élèves en situation de recherche.
- **Mettre en réseau les acteurs éducatifs, leurs formateurs et partenaires potentiels**, pour faire vivre ces notions par l'échange : outils de vidéo-conférence ou modules d'échange sur les espaces numériques de travail, accessibilité aux acteurs externes, etc.

- **Adapter l'évaluation des enseignants** en valorisant leur engagement dans des projets partenariaux comme les sciences participatives. Des primes spécifiques pour ces activités chronophages pourraient être envisagées.

Action 6.2

Étudier et soutenir les dispositifs

Porteurs
MENESR, OR

Acteurs associés
Établissements scolaires, associations, académies (Conseillers académiques en Recherche-développement, innovation et expérimentation, Correspondants académiques sciences et technologies), etc.

Contexte

À court terme, les dispositifs ont besoin d'être soutenus pour être mieux connus des enseignants dans leur globalité et pour faire face à des frais spécifiques : les élèves ne sont pas bénévoles et ne peuvent pas participer aux frais du programme, et les partenaires qui font le lien entre laboratoires, chercheurs et enseignants (associations, etc.) doivent être dûment rémunérés pour cela.

En outre, à l'interface entre deux systèmes, celui de la recherche et celui de l'éducation, le projet de sciences participatives en milieu scolaire est parfois bloqué par l'addition des contraintes administratives et réglementaires propres à chacun. Les scientifiques et agents de services administratifs des établissements de recherche ont rarement une connaissance fine du mode de fonctionnement administratif des établissements scolaires (rôles et responsabilités des différents acteurs, prérogatives des rectorats, académies et établissements scolaires, etc.).

À moyen terme, c'est la question légitime de l'impact des sciences participatives qui peut se poser. Ces dispositifs n'ont d'intérêt dans le cadre scolaire que s'ils aident à atteindre les objectifs des collectifs éducatifs (apprentissage, ouverture, appui à l'orientation et à la professionnalisation, etc.). Or il est aujourd'hui encore difficile d'évaluer si ces objectifs sont atteints, les élèves n'étant pas suivis en fonction des dispositifs auxquels ils prennent part.

Intentions

Le fonctionnement du système éducatif français rend nécessaire une clarification réglementaire couvrant les actions de sciences participatives à l'école pour en permettre le développement et offrir aux différents acteurs un juste positionnement. Dans cette optique, il faudra une information aux acteurs, des financements, une coordination des moyens humains à l'échelle nationale, et s'assurer *in fine* de l'efficacité des investissements consentis

Propositions

- **Informer les enseignants, les élèves et les relais de l'Éducation nationale** dans les territoires de l'existence et de l'intérêt des programmes de sciences participatives en milieu scolaire (diffusion de ce rapport, exemples de dispositifs, contacts dans les académies, etc.)

- **Soutenir financièrement les actions de sciences participatives en milieu scolaire et sensibiliser les collectivités locales et territoriales** à ces enjeux pour qu'elles soient en capacité de répondre à des demandes de subventions des établissements.

- **Encadrer et inciter les dispositifs de sciences participatives sur le plan réglementaire :**
  - **Diffusion par l'Éducation nationale d'un vade-mecum** simple sous forme de circulaire pour légitimer les sciences participatives en milieu scolaire. Fixant légalement et administrativement les règles pour faciliter la mise en œuvre pratique des projets de sciences participatives, il permettra de les normaliser. Cette disposition règlera nombre de problèmes rencontrés par les enseignants, chefs d'établissements, inspections académiques et rectorats. Le choix de la circulaire plutôt qu'une publication officielle permet aux établissements de choisir leur mode de traitement.
  - **Définition par les opérateurs de recherche des règles administratives** applicables dans le cas d'actions menées avec les publics scolaires et donc en partenariat avec des établissements scolaires : assurance, propriété intellectuelle, dons de matériel et sortie d'inventaire, etc.

- **Dédier des ressources humaines pour assurer une montée en puissance des programmes :**
  - **À l'échelle du territoire**, en missionnant des agents de l'Éducation nationale pour piloter des dispositifs portant des projets de sciences participatives d'envergure régionale ou nationale lorsqu'ils sont tournés vers les établissements scolaires (recrutement de services civiques, détachement, etc.). Avoir un enseignant pour pilote de ces programmes est une vraie plus-value, pour construire des supports adaptés ou profiter de dispositifs intégrés aux programmes scolaires pour une majorité de niveaux.
  - **À l'échelle de l'académie :** impliquer et engager les académies dans une démarche de facilitation par le biais de leurs Conseillers académiques recherche-développement-innovation-expérimentation et Correspondants académiques sciences et technologies. Il serait judicieux que ceux-ci établissent une liste d'établissements potentiellement intéressés.
  - **À l'échelle du projet**, avec des heures spécifiquement allouées aux enseignants.

- **Opérer un suivi à l'échelle nationale :**
  - **Des élèves** qui ont participé à des projets de sciences participatives, pour en préciser l'impact sur le long terme (orientation, insertion professionnelle).
  - **De la répartition géographique des actions**, pour s'assurer de l'égalité d'accès aux dispositifs sur le territoire et développer des partenariats ciblés si besoin. Un risque serait en effet que seuls les élèves des agglomérations universitaires soient bénéficiaires.

Levier 3 Associer les publics scolaires

Recommandation 7

Associer durablement la recherche et l'école

Action 7.1

Pérenniser les dispositifs

Porteurs
MENESR, établissements scolaires

Acteurs associés
Écoles supérieures du professorat et de l'éducation (ESPE), OR, etc.

Contexte

Les difficultés que connaissent les enseignants pour mener des projets de sciences participatives en classe sont renforcées par la contrainte du respect du programme et des temps scolaires tels que spécifiés actuellement. Ces dispositifs permettent pourtant d'atteindre, au-delà de compétences scientifiques, des objectifs notamment pointés par le Conseil national du numérique[70] : initier les élèves à la co-production, à l'éthique scientifique, à la gestion et au partage des données sur internet, ce qui est difficilement réalisable en dehors d'un projet concret mais correspond au quotidien d'un programme de recherche scientifique.

Intentions

Les équipes pédagogiques doivent être encouragées et aidées à s'ouvrir plus systématiquement aux acteurs extérieurs (entreprises, associations, enseignants-chercheurs, etc.), à favoriser la prise d'initiative chez les élèves pour qu'ils s'adressent à de nouveaux interlocuteurs sur la base de leur travail coopératif (via internet ou non), avec l'appui des chefs d'établissement pour permettre et pérenniser les collaborations.

Propositions

- **Intégrer les sciences participatives dans les programmes** en tant qu'option de support pédagogique innovant à l'enseignement scientifique : pour un enseignant et sa classe, l'intérêt est de pouvoir participer à l'aventure de la recherche et s'initier aux problématiques de notre monde numérique (publier des données sur internet, avec des licences ouvertes ou non, partager efficacement de l'information, etc.). L'aspect optionnel est important car des quotas d'heures dédiées transformeraient un encouragement en une obligation, qui ne serait pas respectée puisque la recherche, tous secteurs confondus, n'a pas les moyens de lier des partenariats avec l'ensemble des établissements scolaires du territoire.

- **Mettre en place un programme de recherche-action pluridisciplinaire** couvrant les sciences participatives avec des chercheurs (en épistémologie, sciences cognitives, sciences de l'éducation, informatique, etc.), des enseignants et apprenants des ESPE (dont l'expérience de terrain pourrait ensuite alimenter la recherche théorique et rationnelle), et des associations.

70. Voir *Bâtir une école créative et juste dans un monde numérique* du Conseil national du numérique : http://bit.ly/1Nnjzf6

Recommandation 7

Promouvoir les initiatives d'ouverture

Action 7.2

Profiter du potentiel d'innovation pédagogique

Porteurs
MENESR, académies, établissements scolaires

Acteurs associés
OR, associations, entreprises, collectivités, etc.

Contexte

L'enquête et les entretiens menés dans le cadre de ce rapport montrent que si les acteurs de la recherche ou de l'éducation engagés dans un projet de sciences participatives confirment l'apport de compétences ciblées chez les élèves, un certain nombre d'impacts observés sont en revanche inattendus : « changements de « vision du monde » à moyen et long termes », « transformation du programme en dispositif pédagogique », « nouvelles questions », « capacitation ». Parmi les productions issues des sciences participatives en milieu scolaire, les troisièmes les plus citées sont les « concepts pédagogiques », confirmant ce levier d'innovation pour les professionnels de l'éducation.

Des lieux se sont spécialisés dans l'innovation par la collaboration de professionnels et de citoyens d'horizons divers : les *living labs*. Lieux de recherche en innovation ouverte visant le développement de nouveaux produits et services par la co-création entre usagers finaux, acteurs publics et privés, ils se développent en France et à l'étranger. Certains visent déjà de « nouveaux usages et services d'outils didactiques et de produits consacrés à la transmission de savoirs[71] ». Dans les laboratoires de recherche ouverts au public, des jeunes apprennent la démarche de recherche et développent leur esprit critique. Ces laboratoires seront des lieux privilégiés pour la formation des acteurs (citoyens, enseignants, élèves, professionnels) et la mise en œuvre de projets nécessitant des équipements ou un encadrement scientifique particuliers.

Intentions

Le potentiel d'innovation des sciences participatives sur le plan des pratiques pédagogiques, notamment grâce au développement d'un réseau de partenaires, mérite d'être révélé. Le travail sur les finalités et les modalités d'enseignement et de formation, avec les enseignants, les chercheurs et les acteurs extérieurs, permettra de créer une école plus ouverte, en capacité de répondre aux défis qui se présentent aux élèves et donc à l'institution scolaire.

Propositions

- **Promouvoir les outils numériques au service de l'évolution des pratiques dans les ESPE, pour permettre la mise en relation des acteurs extérieurs et de l'école** (professionnels, associations, scientifiques, etc.) et favoriser la diffusion large des résultats par les élèves au-delà de leur environnement scolaire (web, blogs, réseaux sociaux, etc.).

- **Utiliser et développer les espaces de co-construction pour les mettre au service de l'éducation**, comme les laboratoires de recherche ouverts au public, les *living labs* (orientés produits et services), voire les *fab labs* (orientés objets) qui associeront établissements, usagers, industriels, collectivités et chercheurs pour partager des expérimentations et résultats de recherche, prototyper, et expérimenter.

71. Voir *Le livre blanc des living labs* de l'UMVELT (2014) : http://bit.ly/1O06bd7 et un article de l'École numérique : http://bit.ly/21rjtJM

Sciences
Participatives

Mission conduite
à la demande de

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

SECRÉTARIAT D'ÉTAT
À L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET À LA RECHERCHE